COMUNE DI SALERNO

VARIANTE PIANO URBANISTICO ATTUATIVO RELATIVO AL COMPARTO CR_28 PROGETTO ESECUTIVO OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA LOTTO 4°

VERBALE IN CONTRADDITTORIO CON I PROGETTISTI
PER LA VERIFICA E VALIDAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO DELLE OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA DEL QUARTO LOTTO FUNZIONALE DELLA VARIANTE DI PUA DEL COMPARTO CR_28 DEL PUC DEL COMUNE DI SALERNO
(art. 23, 24, 25 e 26 del D.Lgs 50/2016)

SALERNO, lì 10 Luglio 2019

Presenti:

- **ing. Giovanni Papa Baldo** (Professionista verificatore di supporto al RUP nominato dal Soggetto Attuatore Consorzio CR 28)
- **ing. Sergio Landi e ing. Francesco** Tortora in qualità di progettisti incaricati del comparto residenziale CR_28.
- **Arch. Laura Rossomando**, RUP

Premesso che:

1. in data 09/08/2016 con prot. EN. 0132127, veniva trasmesso il progetto di Variante di PUA con preliminare delle opere di urbanizzazione primaria e secondaria del Comparto Edificatorio CR_28 promosso dalla società "Consorzio Comparto CR-28 con sede in Salerno, via San Leonardo,1, rappresentante legale, Salerno ;
2. in data 12/09/2019 il progetto di variante di PUA di cui al punto precedente veniva approvato con delibera di Giunta Municipale atto n. 300;
3. la variante di PUA è entrata in vigore il giorno successivo a quello della sua pubblicazione sul BURC n. 71 del 1 ottobre 2018;
4. che il 21/12/2019 prestando le opportune garanzie, il Consorzio "Il Girasole", in qualità i soggetto attuatore del comparto CR_28 del PUC del Comune di Salerno, firmava convenzione urbanistica con il Comune di Salerno,
5. che la convenzione urbanistica di cui al punto precedente è stata registrata a Salerno il 15 Gennaio 2019 al n. 595/1T e trascritta lo stesso giorno a Salerno al R.G. n.1665 ed R.P. n. 1300;
6. che in detta convenzione, all'art.16 il soggetto attuatore si obbligava alla progettazione e realizzazione a scomputo delle urbanizzazioni primarie e secondarie previste in variante di PUA così come regolamentato dal regolamento comunale per l'esecuzione delle opere pubbliche a scomputo
7. Il progetto esecutivo relativo alle opere di urbanizzazione primaria del quarto lotto funzionale della variante di PUA è composto dai seguenti elaborati :

PRIMARIE

1. R1.L4 – Relazione illustrativa opere di urbanizzazione Lotto IV
2. U.L4 – Planivolumetrico di progetto_lotto IV
3. U.L4.01 – Relazione opere stradali e parcheggio
4. U.L4.02 – Relazione calcolo pav. stradale
5. U.L4.03 – Planimetria generale viabilità
6. U.L4.04 – Planimetria geometrizzazione
7. U.L4.05 – Planimetria con piano quotato
8. U.L4.S.1 – Profili stradali
9. U.L4.S.2 – Sezioni tipologiche e particolari
10. U.L4.06 – Muri di sostegno e recinzione
11. U.L4.07 – Relazione muri di sostegno e recinzione
12. U.L4.08 – Segnaletica stradale
13. U.L4.PA.1.1 – Relazione aspetti paesaggistici
14. U.L4.PA.1 – Parco urbano – pianta architettonica e pianta impianto arboreo
15. U.L4.PA.2 – Parco Urbano – sezione – particolari costruttivi - arredo urbano
16. U.L4.P1.P2 – Parcheggio – piante architettonico quotato –particolari costruttivi

Comune di Salerno
Prot E N.0134891 12/07/2019 12:44
Cla: 10.9
20190134891000

17. U.L4.IM1.1.1 – Relazione impianto pubblica illuminazione
18. U.L4.IM1.1 – Rete pubblica illuminazione
19. U.L4.IM1.2 – Particolari costruttivi rete pubblica illuminazione della viabilità
20. U.L4.IM6.1.1 – Relazione portata acque meteoriche
21. U.L4.IM6.1.2 – Relazione generale rete fognaria
22. U.L4.IM6.1.3 – Rete fogna bianca 1-500
23. U.L4.IM6.2.1 – Rete fogna nera
24. U.L4.IM7.1 - Planimetria distribuzione elettrica
25. U.L4.IM8.1 – Rete irrigazione 1-500
26. U.L4.PSC – Piano della sicurezza in fase di progettazione: opere di urbanizzazione primaria
27. U.L4.A.R. – Analisi e valutazione rischi
28. U.L4.FASC.OP. – Fascicolo dell'opera
29. U.L4.P.M. – Piano di manutenzione dell'opera: opere di urbanizzazione primaria
30. U.L4.LAY – Layout di cantiere
31. U.L4.COST.SIC – Stima costi sicurezza
32. U.L4.CRON – Cronoprogramma
33. U.L4.C.M. – Computo metrico estimativo: opere di urbanizzazione primaria
34. U.L4.E.P. – Elenco prezzi unitari: opere di urbanizzazione primaria
35. U.L4.A.P. – Analisi prezzi: opere di urbanizzazione primaria
36. U.L4.INC.MAN – Stima incidenza manodopera
37. U.L4.CAP – Capitolato: opere di urbanizzazione primaria
38. U.L4.SCA – Schema contratto di appalto
39. U.L4.V - Planimetria generale con sovrapposizione stralcio tav. V.29 Beni culturali e ambientali

1. Il RUP per le vie brevi invitava i progettisti per il giorno 8.07.2019 per avviare le procedure di validazione ai sensi dell'art. 26 del D.lgs n. 50/2016 conformemente a quanto stabilito dal nuovo regolamento di attuazione e realizzazione delle opere pubbliche nell'ambito dei Piani Attuativi approvato dal Consiglio Comunale di Salerno nel luglio 2014;

Ciò premesso il tecnico verificatore chiede ad i progettisti di illustrare le scelte operate nella redazione del progetto esecutivo delle opere di urbanizzazione primaria del lotto funzionale n.4 così come previsti nella variante di PUA presentata al Comune di Salerno in data 9.8.2016 ed approvata con delibera di giunta n.300 del 12/09/2018.
I progettisti hanno illustrato il progetto fornendo i pareri ottenuti ed articolando l'intervento nel rispetto della vigente normativa statale e comunale sulla redazione dei progetti delle opere di urbanizzazione primaria , secondo anche quanto previsto nel rispetto del novellato art. 16 del DPR 380/01.
Il tecnico verificatore, in relazione alla modifica dell'art. 16 del DPR 380/01 con l'introduzione del comma 2-bis che prevede la realizzazione diretta delle opere di urbanizzazione primaria di importo inferiore alla soglia, prende atto che i progetti esecutivi delle opere di urbanizzazioni primarie, sono stati presentati separatamente e sono autonomamente attuabili, nel rispetto del Codice dei contratti e relativo Regolamento di Attuazione.

Alla luce della documentazione presentata e nel rispetto del livello di progettazione inoltrata, il verificatore, dà corso alla verifica del progetto esecutivo delle opere di urbanizzazione del lotto funzionale n.4 del Comparto CR_28, accertando in particolare:
1. la completezza della progettazione
2. la coerenza e la completezza del quadro economico
3. i presupposti della curabilità dell'opera nel tempo
4. la possibilità di ultimazione dell'opera entro i termini previsti
5. la sicurezza delle maestranze e degli utilizzatori
6. l'adeguatezza dei prezzi unitari utilizzati
7. la manutenibilità delle opere

Le verifiche di controllo, in relazione al progetto esecutivo proposto, attengono ai seguenti aspetti:

- affidabilità in merito all'applicazione di norme specifiche e regole tecniche di riferimento, nonché verifica della coerenza delle ipotesi progettuali poste a base delle elaborazioni tecniche ambientali, cartografiche, architettoniche, strutturali, impiantistiche e di sicurezza;
- completezza ed adeguatezza del progetto esecutivo a mezzo verifica documentale degli elaborati di progetto;
- leggibilità, coerenza e ripercorribilità delle elaborazioni progettuali;
- compatibilità delle soluzioni progettuali esecutive, in riferimento a pareri, prescrizioni e/o indicazioni di enti sovracomunali e/o gestori di servizi pubblici.

Il quadro di spesa del progetto esecutivo per le opera di urbanizzazione primarie relative al lotto 4 è il seguente :

- si precisa che la valutazione economica del costo dell'opera pubblica è riferita al progetto esecutivo. Il valore del costo dell'opera pubblica a livello di progettazione attuale e quindi esecutiva, è pari ad € 294.452,81 per lavori compreso oneri per la sicurezza, al netto dell'IVA così come prevista dalla legge, così come meglio specificato :

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA LOTTO N.4
TOTALE LAVORI ED ONERI PER LA SICUREZZA € 294.452,81

Si dà atto, come da dichiarazione dei progettisti che il calcolo della spesa è stato elaborato sulla stregua dei prezzi relativi al prezzario Opere Pubbliche Regione Campania per l'anno 2018 aggiornato secondo quanto previsto dalla delibera della giunta Regione

Per quanto ciò premesso, il tecnico incaricato verifica il progetto esecutivo delle urbanizzazione primaria del lotto funzionale n.4 completo degli elaborati di cui all'elenco.

Le attività di verifica sono state condotte nel rispetto del DPR 380/01 e del codice dei contratti (artt. 23, 24, 25 e 26 del D.Lgs 50/2016.

Il presente verbale è reso in contraddittorio, ai sensi del citato art 26 del D.Lgs 50/2016, propedeutico ai successivi livelli progettuali

I Progettisti

Ing. Francesco Tortora

Ing. Sergio Landi

Il Tecnico Verificatore

Ing. Giovanni Papa Baldo

Il RUP

Arch. Mauro Rossomando

Comune di Salerno
Comparto CR_28
PROGETTO ESECUTIVO
ELENCO ELABORATI

Opere di urbanizzazione Elenco Elaborato IV Lotto Funzionale

ex art. 18 DPR 207/2010

IV° Lotto Funzionale

PRIMARIE

1. **U.L4** – Planivolumetrico di progetto_lotto III
2. **U.L4.01** – Relazione opere stradali e parcheggio
3. **U.L4.02** – Relazione calcolo pav. stradale
4. **U.L4.03** – Planimetria generale viabilità
5. **U.L4.04** – Planimetria geometrizzazione
6. **U.L4.05** – Planimetria con piano quotato
7. **U.L4.S.1** – Profili stradali
9. **U.L4.S.2** – Sezioni tipologiche e particolari
10. **U.L4.06** – Muri di sostegno e recinzione
11. **U.L4.07** – Relazione muri di sostegno e recinzione
12. **U.L4.08** – Segnaletica stradale
13. **U.L4.PA.1.1** – Relazione aspetti paesaggistici
14. **U.L4.PA.1** – Parco urbano – pianta architettonica e pianta impianto arboreo
15. **U.L4.PA.2** – Parco Urbano – sezione – particolari costruttivi - arredo urbano
16. **U.L4.P1.P2** – Parcheggio – piante architettonico quotato – particolari costruttivi
17. **U.L4.IM1.1.1** – Relazione impianto pubblica illuminazione
18. **U.L4.IM1.1** – Rete pubblica illuminazione
19. **U.L4.IM1.2** – Particolari costruttivi rete pubblica illuminazione della viabilità
20. **U.L4.IM6.1.1** – Relazione portata acque meteoriche
21. **U.L4.IM6.1.2** – Relazione generale rete fognaria
22. **U.L4.IM6.1.3** – Rete fogna bianca 1-500
23. **U.L4.IM6.1.4** – Profili e particolari costruttivi fogna bianca

24. U.L4.IM6.2.1 – Rete fogna nera
25. U.L4.IM8.1 – Rete irrigazione 1-500
26. U.L4.PSC – Piano della sicurezza in fase di progettazione: opere di urbanizzazione primaria
27. U.L4.A.R. – Analisi e valutazione rischi
28. U.L4.FASC.OP. – Fascicolo dell'opera
29. U.L4.P.M. – Piano di manutenzione dell'opera: opere di urbanizzazione primaria
30. U.L4.LAY – Layout di cantiere
31. U.L4.COST.SIC – Stima costi sicurezza
32. U.L4.CRON – Cronoprogramma
33. U.L4.C.M. – Computo metrico estimativo: opere di urbanizzazione primaria
34. U.L4.E.P. – Elenco prezzi unitari: opere di urbanizzazione primaria
35. U.L4.A.P. – Analisi prezzi: opere di urbanizzazione primaria
36. U.L4.INC.MAN – Stima incidenza manodopera
37. U.L4.CAP – Capitolato: opere di urbanizzazione primaria
38. U.L4.SCA – Schema contratto di appalto

Salerno lì, Aprile 2019

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI SALERNO INGEGNERE SERGIO Albo n. 5619

I progettisti

ing. Sergio Landi

ing. Francesco Tortora

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI SALERNO INGEGNERE TORTORA FRANCESCO ALBO N° 4554

il consulente

ing. Carmine Papa Baldo

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI SALERNO INGEGNERE CARMINE PAPA BALDO Albo N 1473

Elenco elaborati
Giugno 2019

Comune di Salerno

Comparto CR_28

PROGETTO ESECUTIVO

ELENCO ELABORATI

Opere di urbanizzazione Elenco Elaborato IV Lotto Funzionale

IV° Lotto Funzionale

PRIMARIE

1. **R1.L4 –** Relazione illustrativa , opere di urbanizzazione lotto IV
2. **U.L4 –** Planivolumetrico di progetto lotto IV
3. **U.L4.01 –** Relazione opere stradali e parcheggio
4. **U.L4.02 –** Relazione calcolo pav. stradale
5. **U.L4.03 –** Planimetria generale viabilità
6. **U.L4.04 –** Planimetria geometrizzazione
7. **U.L4.05 –** Planimetria con piano quotato
8. **U.L4.S.1 –** Profili stradali
9. **U.L4.S.2 –** Sezioni tipologiche e particolari
10. **U.L4.06 –** Muri di sostegno e recinzione
11. **U.L4.07 –** Relazione muri di sostegno e recinzione
12. **U.L4.08 –** Segnaletica stradale
13. **U.L4.PA.1.1 –** Relazione aspetti paesaggistici
14. **U.L4.PA.1 –** Parco urbano – pianta architettonica e pianta impianto arboreo
15. **U.L4.PA.2 –** Parco Urbano – sezione – particolari costruttivi - arredo urbano
16. **U.L4.P1.P2 –** Parcheggio – piante architettonico quotato – particolari costruttivi - Piazza
17. **U.L4.IM1.1 –** Relazione impianto pubblica illuminazione
18. **U.L4.IM1.1 –** Rete pubblica illuminazione
19. **U.L4.IM1.2 –** Particolari costruttivi rete pubblica illuminazione della viabilità
20. **U.L4.IM6.1.1 –** Relazione portata acque meteoriche
21. **U.L4.IM6.1.2 –** Relazione generale rete fognaria

22. **U.L4.IM6.1.3 –** Rete fogna bianca 1-500
23. **U.L4.IM6.2.1 –** Rete fogna nera
24. **U.L4.IM7.1 –** Planimetria distribuzione elettrica
25. **U.L4.IM8.1 –** Rete irrigazione 1-500
26. **U.L4.PSC –** Piano della sicurezza in fase di progettazione: opere di urbanizzazione primaria
27. **U.L4.A.R. –** Analisi e valutazione rischi
28. **U.L4.FASC.OP. –** Fascicolo dell'opera
29. **U.L4.P.M. –** Piano di manutenzione dell'opera: opere di urbanizzazione primaria
30. **U.L4.LAY –** Layout di cantiere
31. **U.L4.COST.SIC –** Stima costi sicurezza
32. **U.L4.CRON –** Cronoprogramma
33. **U.L4.C.M. –** Computo metrico estimativo: opere di urbanizzazione primaria
34. **U.L4.E.P. –** Elenco prezzi unitari: opere di urbanizzazione primaria
35. **U.L4.A.P. –** Analisi prezzi: opere di urbanizzazione primaria
36. **U.L4.INC.MAN –** Stima incidenza manodopera
37. **U.L4.CAP –** Capitolato: opere di urbanizzazione primaria
38. **U.L4.SCA –** Schema contratto di appalto
39. **U.L4.V –** Planimetria generale con sovrapposizione stralcio Tav. V.29 Beni Culturali e Ambientali

I progettisti

ing. Sergio Landi ***ing. Francesco Tortora***

Il consulente

ing. Carmine Papa aldo

REGIONE CAMPANIA

Al Comune di _____

☐ Sportello Unico Attività Produttive

☐ Sportello Unico Edilizia

Indirizzo _____

PEC / Posta elettronica _____

Comune di Salerno
Prot E N.0134891 12/07/2019 12:44
Cla: 10.9

20190134891000

RICHIESTA DI PERMESSO DI COSTRUIRE

(art. 20, d.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 – art. 7, d.P.R. 7 settembre 2010, n. 190)
(L.R 28.12.2009, n. 19)

DATI DEL TITOLARE *(in caso di più titolari, la sezione è ripetibile nell'allegato "SOGGETTI COINVOLTI")*

Cognome e Nome: TORTORA FRANCESCO

codice fiscale: TRTFNC79B11H703A

nato a: SALERNO prov. SA stato ITALIA
nato il: 11/02/1979

residente in: SALERNO prov. SA stato ITALIA

indirizzo: VIA SAN LEONARDO n. 1 C.A.P. 84131

PEC/posta elettronica: CONSORZIO IL GIRASOLE@PEC.IT

Telefono fisso / Cellulare: 089.29.65.184 / 347.53.18.213

DATI DELLA DITTA O SOCIETA' ***(eventuale)***

in qualità di PRESIDENTE DEL CONSORZIO
della ditta / IL GIRASOLE

società _____

codice fiscale / p. IVA: 04644630651

Iscritta alla C.C.I.A.A. di _____ prov. SA n. _____

fonte: http://burc.regione.campania.it

con sede in SALERNO prov. |SA| indirizzo VIA SAN LEONARDO, 1
PEC / posta Elettronica CONSORZIOILGIRASOLE@PEC.IT C.A.P. |84131|
Telefono fisso / 089.29.65.184
Cellulare 344.53.18.213

DATI DEL PROCURATORE/DELEGATO
(compilare in caso di conferimento di procura)

Cognome _____ Nome _____

codice fiscale |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

Nato/a a _____ prov. |_|_| Stato _____

il |_|_|/|_|_|/|_|_|_|_|

residente in _____ prov. |_|_| Stato _____
n. _____ C.A.P. |_|_|_|_|_|
indirizzo _____

PEC / posta elettronica _____

Telefono fisso / cellulare _____

CHIEDE

a) Qualificazione pratica dell'intervento

Il rilascio del permesso di costruire per la seguente tipologia di intervento:

☑ a.1 **interventi di cui all'articolo 10** del d.P.R. n. 380/2001

☐ a.2 **interventi assoggettati a Segnalazione Certificata di Inizio Attività per i quali, ai sensi dell'art. 22, comma 7 del d.P.R. n. 380/2001 è facoltà dell'avente titolo richiedere il rilascio del permesso di costruire (specificare)**

_____

☐ a.3 **intervento realizzato,** ai sensi dell'articolo 36, comma 1 del d.P.R. n. 380/2001, **e conforme alla disciplina urbanistica ed edilizia vigente sia al momento della realizzazione, sia al momento della presentazione della richiesta**

☐ a.4 **intervento in deroga alle previsioni degli strumenti di pianificazione urbanistica vigenti,** ai sensi dell'art. 14 del d.P.R. n. 380/2001. In particolare si chiede di derogare:

- ☐ alla densità edilizia (*specificare*) _____
- ☐ all'altezza (*specificare*) _____
- ☐ alla distanza tra i fabbricati (*specificare*) _____
- ☐ alla destinazione d'uso (specificare) _____

☐ a.5 **variazione essenziale e/o sostanziale** al/alla

a.5.1 ☐ **titolo unico** **n.** _____ **del** |_|_|_|_|_|_|_|_|_|

a.5.2 ☐ **permesso di costruire** **n.** _____ **del** |_|_|_|_|_|_|_|_|_|

a.5.3 ☐ **segnalazione certificata/denuncia di inizio attività alternativa al permesso di costruire** **n.** _____ **del** |_|_|_|_|_|_|_|_|_|

fonte: http://burc.regione.campania.it

e *solo nel caso di presentazione allo Sportello Unico per le Attività Produttive – SUAP* la presente richiesta riguarda:

- ☐ attività che rientrano nell'ambito del procedimento ordinario ai sensi dell'articolo 7 del d.P.R. n. 160/2010
- ☐ a.7 **permesso di costruire convenzionato**, ai sensi dell'articolo 28-bis, d.P.R. n. 380/2001
- ☐ a.8 **interventi di recupero abitativo dei sottotetti**, ai sensi della l.r. n. 15/2000 e l.r.19/09
- ☐ a.9 **realizzazione di parcheggi in aree libere,** ai sensi della l.r. n. 19/2001
- ☐ a.10 **mutamento di destinazione d'uso,** ai sensi della .r. n. 19/2001
- ☐ a.11 **piano casa**, ai sensi della l.r. n. 19/2009
  - ☐ a.11.1 interventi di ampliamento (articolo 4)
  - ☐ a.11.2 interventi di demolizione e ricostruzione (articolo 5)
  - ☐ a.11.3 interventi edilizi in zona agricola (art. 6-bis)
  - ☐ a.11.4 riqualificazione di aree urbane degradate (articolo 7)

DICHIARAZIONI

Il titolare, consapevole delle pene stabilite per false attestazioni e mendaci dichiarazioni ai sensi dell'articolo 76 del d.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445 e degli artt. 483,495 e 496 del Codice Penale e che inoltre, qualora dal controllo effettuato emerga la non veridicità del contenuto della dichiarazione resa, decadrà dai benefici conseguenti al provvedimento conseguito sulla base della dichiarazione non veritiera ai sensi dell'art. 75 del d.P.R. 445/2000, sotto la propria responsabilità

DICHIARA

b) Titolarità dell'intervento

☑ **di avere titolo alla presentazione di questa pratica edilizia in quanto** CONCESSIONARIO GIUSTA CONVENZIONE del 21/12/2018

☐ REP.N.12062, RACC.N.5632 *(Ad es. proprietario, comproprietario, usufruttuario, ecc.)*

dell'immobile interessato dall'intervento e di

b.1 ☑ **avere titolarità esclusiva all'esecuzione dell'intervento**

b.2 ☐ **non avere titolarità esclusiva** all'esecuzione dell'intervento, ma di disporre comunque della dichiarazione di assenso dei terzi titolari di altri diritti reali o obbligatori

c) Localizzazione dell'intervento

☑ **che l'intervento interessa l'immobile**

sito in *(via, piazza, ecc.)* PICENZA – VIA SAN LEONARDO n. 1

scala / piano / interno / C.A.P. 84131

(se presenti)

censito al catasto foglio n. 39 map. ___ sub. ___ sez. ___ sez. urb. ___

1214/1215/1216/1217/1189/1190

☐ fabbricati

☐ terreni

avente destinazione d'uso ___

(Ad es. residenziale, industriale, commerciale, ecc.)

Coordinate (*) ___

fonte: http://burc.regione.campania.it

d) Opere su parti comuni o modifiche esterne

☑ d.1 **non riguardano parti comuni**

☐ d.2 **riguardano le parti comuni di un fabbricato condominiale**

☐ d.3 **riguardano parti comuni di un fabbricato con più proprietà, non costituito in condominio, e dichiara**

che l'intervento è stato approvato dai comproprietari delle parti comuni, come risulta da atto consegnato al progettista ovvero dalla sottoscrizione degli elaborati da parte di tutti i comproprietari corredata da copia di documento d'identità

☐ d.4 **riguardano parti dell'edificio di proprietà comune ma non necessitano di assenso** perché, secondo l'art. 1102 c.c., apportano, a spese del titolare, le modificazioni necessarie per il miglior godimento delle parti comuni non alterandone la destinazione e senza impedire agli altri partecipanti di usufruirne secondo il loro diritto

e) Regolarità urbanistica e precedenti edilizi

e.1 ☑ **che le opere riguardano un intervento di nuova costruzione su area libera**

e.2 ☐ **che lo stato attuale dell'immobile risulta:**

☐ e.2.1 pienamente conforme alla documentazione dello stato di fatto legittimato dal seguente titolo/pratica edilizia (o, in assenza, dal primo accatastamento)

☐ e.2.2 **in difformità rispetto al seguente titolo/pratica edilizia (o, in assenza, dal primo accatastamento),**
tali opere sono state realizzate in data |__|__|__|__|__|__|__|__|__|__|

e.2.(1-2).1 ☐ **titolo unico (SUAP)** n. _____ del |__|__|__|__|__|__|__|__|

e.2.(1-2).2 ☐ **permesso di costruire / licenza edil. / conc. edilizia** n. _____ del |__|__|__|__|__|__|__|__|

e.2.(1-2).3 ☐ **autorizzazione edilizia** n. _____ del |__|__|__|__|__|__|__|__|

e.2.(1-2).4 ☐ **comunicazione edilizia (art. 26 l. n. 47/1985)** n. _____ del |__|__|__|__|__|__|__|__|

e.2.(1-2).5 ☐ **condono edilizio** n. _____ del |__|__|__|__|__|__|__|__|

e.2.(1-2).6 ☐ **denuncia di inizio attività** n. _____ del |__|__|__|__|__|__|__|__|

e.2.(1-2).7 ☐ **DIA/SCIA alternativa al permesso di costruire** n. _____ del

e.2.(1-2).8 ☐ **Segnalazion e certificata di inizio attività**
n._____del ____|__|__|__|__|__|__|__|

e.2.(1-2).9 ☐ **comunicazione di inizio dei lavori asseverata**
n._____del ____|__|__|__|__|__|__|__|

e.2.(1- 2).10 **comunicazione edilizia libera**
n._____del ____|__|__|__|__|__|__|__|

e.2.(1-2).11 ☐ **altro** _____ n. _____ del |__|__|__|__|__|__|__|__|

☐ L'amministratore deve disporre della delibera dell'assemblea condominiale di approvazione delle opere

☐ e.2.(1-2).12 **primo accatastamento**

☐ e.2.3 **non sono stati reperiti titoli abilitativi essendo l'immobile di remota costruzione e non interessato successivamente da interventi edilizi per i quali era necessario munirsi di titoli abilitativi**

che, inoltre

☐ e.2.4.**per lo stesso immobile sono in corso interventi / sono state presentate pratiche per interventi di**

_____

con pratica n._____ del |_|_|_|_|_|_|_|_|

f) Calcolo del contributo di costruzione

che l'intervento da realizzare

☑ f.1 è **a titolo gratuito**, ai sensi della seguente normativa OPERE di URBANIZZAZIONE

☐ f.2 è **a titolo oneroso** e pertanto

f.2.1.1 ☐ **chiede** allo Sportello Unico di effettuare il calcolo del contributo di costruzione e a tal fine **allega la documentazione tecnica necessaria** alla sua determinazione

f.2.1.2 ☐ **allega il prospetto di calcolo preventivo** del contributo di costruzione a firma di tecnico abilitato

inoltre, relativamente al pagamento del contributo di costruzione

f.2.2.1 ☐ **dichiara che il versamento** del contributo di costruzione sarà effettuato al momento del ritiro del titolo abilitativo

f.2.2.2 ☐ **chiede la rateizzazione** del contributo di costruzione secondo le modalità e le garanzie stabilite dal Comune

☐ f.2.2.3 **si impegna a corrispondere** il costo di costruzione in corso di esecuzione delle opere, con le modalità e le garanzie stabilite dal Comune

infine, relativamente agli oneri di urbanizzazione

☐ f.2.3.1 **chiede di eseguire direttamente**, a scomputo di quanto dovuto, le opere di urbanizzazione e a tal fine **allega la proposta di progetto** per la realizzazione delle stesse

g) Tecnici incaricati

☑ **di aver incaricato in qualità di progettista delle opere architettoniche, il tecnico indicato alla sezione 2 dell'allegato "SOGGETTI COINVOLTI" e dichiara inoltre**

☐ g.1 di aver incaricato, in qualità di progettista delle opere strutturali, di direttori dei lavori, e di altri tecnici, i soggetti indicati alla sezione 2 dell'allegato **"SOGGETTI COINVOLTI"**

☐ g.2 che il progettista delle opere strutturali, il/i direttore/i dei lavori e gli altri tecnici incaricati saranno individuati prima dell'inizio dei lavori

h) Impresa esecutrice dei lavori

☐ h.1 che i lavori saranno eseguiti/sono eseguiti dalla/e impresa/e indicata/e alla sezione 3 dell'allegato **"SOGGETTI COINVOLTI"**

☑ h.2 che l'impresa esecutrice/imprese esecutrici dei lavori sarà/saranno individuata/e prima dell'inizio dei lavori

fonte: http://burc.regione.campania.it

i) Rispetto degli obblighi in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro

che l'intervento

- ☐ i.1 **non ricade** nell'ambito di applicazione delle norme in materia di salute e sicurezza sul luogo di lavoro (d.lgs. n. 81/2008)
- ☐ i.2 **ricade** nell'ambito di applicazione del d.lgs. n. 81/2008 ma si riserva di presentare le dichiarazioni di cui al presente quadro prima dell'inizio lavori, poiché i dati dell'impresa esecutrice saranno forniti prima dell'inizio lavori (*)
- ☑ i.3 **ricade** nell'ambito di applicazione delle norme in materia di salute e sicurezza sul luogo di lavoro (d.lgs. n. 81/2008 e pertanto:
  - ☑ i.3.1 relativamente alla documentazione delle imprese esecutrici
    - ☐ i.3.1.1 **dichiara** che l'entità presunta del cantiere è inferiore a 200 uomini-giorno ed i lavori non comportano i rischi particolari di cui all'allegato XI del d.lgs. n. 81/2008 e di aver verificato il certificato di iscrizione alla Camera di commercio, il documento unico di regolarità contributiva, corredato da autocertificazione in ordine al possesso degli altri requisiti previsti dall'allegato XVII del d.lgs. n. 81/2008, e l'autocertificazione relativa al contratto collettivo applicato
    - ☑ i.3.1.2 **dichiara** che l'entità presunta del cantiere è pari o superiore a 200 uomini-giorno o i lavori comportano i rischi particolari di cui all'allegato XI del d.lgs. n. 81/2008 e di aver verificato la documentazione di cui alle lettere a) e b) dell'art. 90 comma 9 prevista dal d.lgs. n. 81/2008 circa l'idoneità tecnico professionale della/e impresa/e esecutrice/i e dei lavoratori autonomi, l'organico medio annuo distinto per qualifica, gli estremi delle denunce dei lavoratori effettuate all'Istituto nazionale della previdenza sociale (INPS), all'Istituto nazionale assicurazione infortuni sul lavoro (INAIL) e alle casse edili, nonché il contratto collettivo applicato ai lavoratori dipendenti, della/e impresa/e esecutrice/i
  - ☑ i.3.2 relativamente alla **notifica preliminare di cui all'articolo 99** del d.lgs. n. 81/2008
    - ☐ i.3.2.1 ··· dichiara che l'intervento **non è soggetto** all'invio della notifica
    - ☑ i.3.2.2 dichiara che l'intervento **è soggetto** all'invio della notifica
    - ☐ i.3.2.2.1 relativamente alle modalità di presentazione (*)
      - ☑ i.3.2.2.1.1 invierà la notifica prima dell'inizio dei lavori
      - ☐ i.3.2.2.1.2 **allega** la notifica, il cui contenuto sarà riprodotto su apposita tabella esposta in cantiere per tutta la durata dei lavori, in luogo visibile dall' esterno

j) Diritti di terzi

☑ **di essere consapevole che il permesso di costruire non comporta limitazione dei diritti dei terzi**

k) Rispetto della normativa sulla privacy

☑ **di aver letto l'informativa sul trattamento dei dati personali posta al termine del presente modulo**

fonte: http://burc.regione.campania.it

NOTE:

_____

_____

_____

_____

Attenzione: qualora dai controlli successivi il contenuto delle dichiarazioni risulti non corrispondente al vero, oltre alle sanzioni penali, è prevista la decadenza dai benefici ottenuti sulla base delle dichiarazioni stesse (art. 75 del d.P.R. 445/2000).

Data e luogo

SALERNO, 28/6/2019

il/i dichiarante/i

CONSORZIO "IL GIRASOLE"
Via S. Leonardo, 1 - Salerno
Il Presidente

INFORMATIVA SULLA PRIVACY (ART. 13 del d.lgs. n. 196/2003)

Il d.lgs. n. 196 del 30 giugno 2003 ("Codice in materia di protezione dei dati personali") tutela le persone e gli altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali. Pertanto, come previsto dall'art. 13 del Codice, si forniscono le seguenti informazioni:

Finalità del trattamento. I dati personali saranno utilizzati dagli uffici nell'ambito del procedimento per il quale la dichiarazione viene resa.

Modalità del trattamento. I dati saranno trattati dagli incaricati sia con strumenti cartacei sia con strumenti informatici a disposizione degli uffici.

Ambito di comunicazione. I dati potranno essere comunicati a terzi nei casi previsti della Legge 7 agosto 1990, n. 241 ("Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi") ove applicabile, e in caso di controlli sulla veridicità delle dichiarazioni (art. 71 del d.P.R. 28 dicembre 2000 n. 445 ("Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa").

Diritti . L'interessato può in ogni momento esercitare i diritti di accesso, di rettifica, di aggiornamento e di integrazione dei dati come previsto dall'art. 7 del d.lgs. n. 196/2003. Per esercitare tali diritti tutte le richieste devono essere rivolte al SUAP/SUE.

Titolare del trattamento: SUAP/SUE di _____

Quadro Riepilogativo della documentazione

DOCUMENTAZIONE ALLEGATA ALLA RICHIESTA DI PERMESSO DI COSTRUIRE

ATTI ALLEGATI	DENOMINAZIONE ALLEGATO	QUADRO INFORMATIVO DI RIFERIMENTO	CASI IN CUI È PREVISTO L'ALLEGATO
☐	Procura/delega		Nel caso di procura/delega a presentare la richiesta
☑	Soggetti coinvolti	g), h)	Sempre obbligatorio
☑	Ricevuta di versamento dei diritti di segreteria	-	Sempre obbligatorio
☑	Copia del documento di identità del/i titolare/i e/o del tecnico	-	Solo se i soggetti coinvolti non hanno sottoscritto digitalmente e/o in assenza di procura/delega .
☐	Dichiarazione di assenso dei terzi titolari di altri diritti reali o obbligatori (allegato soggetti coinvolti)	b)	Se non si ha titolarità esclusiva all'esecuzione dell'intervento
☐	Modello ISTAT	-	Per interventi di nuova costruzione e di ampliamento di volume di fabbricati esistenti (art. 7 d.lgs. n. 322/1989)
☐	Documentazione tecnica necessaria alla determinazione del contributo di costruzione	f)	Se l'intervento da realizzare è a titolo oneroso e si richiede allo sportello unico di effettuare il calcolo del contributo di costruzione
☐	Prospetto di calcolo preventivo del contributo di costruzione	f)	Se l'intervento da realizzare è a titolo oneroso ed il contributo di costruzione è calcolato dal tecnico abilitato
☑	Proposta di progetto per la realizzazione delle opere di urbanizzazione	f)	Se l'intervento da realizzare è a titolo oneroso e viene richiesto lo scomputo degli oneri di urbanizzazione
☐	Notifica preliminare (articolo 99 del d.lgs. n. 81/2008)	i)	Se l'intervento ricade nell' ambito di applicazione del d.lgs. n. 81/2008 e la notifica non è stata già trasmessa
☐	Attestazione del versamento dell'imposta di bollo: estremi del codice identificativo della marca da bollo, che deve essere annullata e conservata dall'interessato ovvero assolvimento dell'imposta di bollo con le altre modalità previste, anche in modalità virtuale o tramite bollo		Sempre obbligatorio

DOCUMENTAZIONE RELATIVA ALLA RELAZIONE TECNICA DI ASSEVERAZIONE

☑	Elaborati grafici dello stato di fatto, di progetto e comparativi	-	Sempre obbligatori
☑	Documentazione fotografica dello stato di fatto(*)	-	Sempre obbligatoria
☐	Elaborati relativi al superamento delle barriere architettoniche	4)	Se l'intervento è soggetto alle prescrizioni dell'art. 82 e seguenti (edifici privati aperti al pubblico) ovvero degli artt. 77 e seguenti
☐	Documentazione per la richiesta di deroga alla normativa per l'abbattimento delle barriere architettoniche	4)	(nuova costruzione e ristrutturazione di interi edifici residenziali) del d.P.R. n. 380/2001
☐ ☐	Progetto degli impianti Relazione tecnica sui consumi Energetici (può essere trasmessa in allegato alla comunicazione di inizio lavori)	5) 6)	Se l'intervento comporta installazione, trasformazione o ampliamento di impianti tecnologici, ai sensi del d.m. n. 37/2008 Se l'intervento è soggetto all'applicazione del d.lgs. n. 192/2005 e/o del d.lgs. n. 28/2011
☐	Documentazione di impatto acustico	7)	Se l'intervento rientra nell'ambito di applicazione dell'art. 8, commi 2 e 4 della l. n. 447/1995, integrato con il contenuto dell'art. 4 del d.P.R. n. 227/2011.
☐	Valutazione previsionale di clima acustico	7)	Se l'intervento rientra nell'ambito di applicazione dell'art. 8, comma 3, della l. n. 447/1995.
☐	Dichiarazione sostitutiva	7)	Se l'intervento, rientra nelle attività "a bassa rumorosità", di cui all'allegato B del d.P.R. n. 227/2011, che utilizzano impianti di diffusione sonora ovvero svolgono manifestazioni ed eventi con diffusione di musica o utilizzo di strumenti musicali, ma rispettano i limiti di rumore individuati dal d.P.C.M. n. 14 novembre 1997 (assoluti e differenziali): art.4, **comma 1,** d.P.R. n. 227/2011; ovvero se l'intervento **non** rientra nelle attività "a bassa rumorosità", di cui all'allegato B del d.P.R. n. 227/2011, e rispetta i limiti di rumore individuati dal d.P.C.M. 14 novembre 1997 (assoluti e differenziali): art.4, **comma 2**, d.P.R. n. 227/2011
☐	Documentazione di previsione di impatto acustico ai fini del rilascio del nulla osta	7)	Se l'intervento rientra nell'ambito di applicazione dell'art. 8, comma 6, della l. n. 447/1995, integrato con il contenuto dell'art. 4 del d.P.R. n. 227/2011.
☐	Documentazione necessaria al rilascio del parere progetto da parte dei Vigili del Fuoco	9)	Se l'intervento è soggetto a valutazione di conformità ai sensi dell'art. 3 e dell'art. 8 del d.P.R. n. 151/2011
☐	Documentazione per la deroga all'integrale osservanza delle regole tecniche di prevenzione incendi	9)	Qualora le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi, presentino caratteristiche tali da non consentire l'integrale osservanza delle regole tecniche, di cui all'art. 7 del d.P.R. 151/2011.

fonte: http://burc.regione.campania.it

☐	Documentazione necessaria all'approvazione del progetto (VINCA)	21)	Se l'intervento è soggetto a valutazione d'incidenza nelle zone appartenenti alla rete "Natura 2000"
☐	Documentazione necessaria per la richiesta di deroga alla fascia di rispetto cimiteriale	22)	Se l'intervento ricade nella fascia di rispetto cimiteriale e non è consentito ai sensi dell'articolo 338 del testo unico delle leggi sanitarie 1265/1934
☐	Documentazione necessaria per la valutazione del progetto da parte del Comitato Tecnico Regionale per interventi in area di danno da incidente rilevante	23)	Se l'intervento ricade in area a rischio d'incidente rilevante
☐	Autocertificazione relativa alla conformità dell'intervento per altri vincoli di tutela ecologica ***(specificare i vincoli in oggetto)*** _____ _____ _____	**24)**	**(ad es. se l'intervento ricade nella** fascia di rispetto dei depuratori)
☐	Documentazione necessaria ai fini del rilascio degli atti di assenso relativi ad altri vincoli di tutela ecologica *(specificare i vincoli in oggetto)*	24)	(ad es. se l'intervento ricade nella Fascia di rispetto dei depuratori)
☐	Autocertificazione relativa alla conformità dell'intervento per altri vincoli di tutela funzionale *(specificare i vincoli in oggetto)* _____ _____ _____	25)	(ad es. se l'intervento ricade nella fascia di rispetto stradale, ferroviario, di elettrodotto, gasdotto, militare, etc..)
☐	Documentazione necessaria ai fini del rilascio degli atti di assenso relativi ai vincoli di tutela funzionale *(specificare i vincoli in oggetto)*	25)	(ad es. se l'intervento ricade nella fascia di rispetto stradale, ferroviario, di elettrodotto, gasdotto, militare, ecc.)
☐	Attestazione di Versamento relativa ad oneri, diritti etc...		

Il/I Dichiarante/i

CONSORZIO "IL GIRASOLE"
Via S. Leonardo, 1 - Salerno
Il Presidente

fonte: http://burc.regione.campania.it

Direzione Provinciale di Salerno Ufficio Pro

Vis. tel.(0.90 euro)

8-Gen-2019 10:40:40
Prot. n. T91275/2019

Scala originale: 1:2000
Dimensione cornice: 776.000 x 552.000 metri

N=-2100

E=-21300

Comune: SALERNO
Foglio: 39

1 Particella: 1216

REGIONE CAMPANIA

Pratica edilizia _____

del _____

Protocollo _____

SOGGETTI COINVOLTI

1. TITOLARI *(compilare solo in caso di più di un titolare)*

Cognome e Nome _____

codice fiscale /__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/

nato a _____ prov. /__/__/ stato _____
nato il /__/__/__/__/__/__/__/__/__/

residente in _____ prov. /__/__/ stato _____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. /__/__/__/__/__/

posta elettronica _____

Cognome e Nome _____

codice fiscale /__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/

nato a _____ prov. /__/__/ stato _____
nato il /__/__/__/__/__/__/__/__/__/

residente in _____ prov. /__/__/ stato _____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. /__/__/__/__/__/

posta elettronica _____

Cognome e Nome _____

codice fiscale /__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/

fonte: http://burc.regione.campania.it

nato a _____ prov. /__/__/ stato _____
nato il /__/__/__/__/__/__/__/__/

residente in _____ prov. /__/__/ stato _____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. /__/__/__/__/__/

posta elettronica _____

2. TECNICI INCARICATI *(compilare obbligatoriamente)*

Progettista delle opere architettoniche (sempre necessario)

☐ incaricato anche come direttore dei lavori delle opere architettoniche

Cognome e Nome LANDI SERGIO

codice fiscale /L/N/D/S/R/G/6/0/R/2/4/4/7/0/3/R/

nato a SALERNO prov. /S/A/ stato ITALIA
nato il /2/4/1/0/1/9/6/0/

residente in SALERNO prov. /S/A/ stato ITALIA

indirizzo VIA T. TASSO n. 85 C.A.P. /8/4/1/2/1/

con studio in SALERNO prov. /S/A/ stato ITALIA

indirizzo VIA T. TASSO n. 85 C.A.P. /8/4/1/2/1/

Iscritto al n. /5/6/0/9/__/

all'ordine/collegio DEGLI INGEGNERI di SALERNO

Telefono 089-331523 fax. _____ cell. 348.5156628

posta elettronica SERGIO.LANDI@ORDINGSA.IT

certificata

Firma per accettazione incarico

☐ **Direttore dei lavori delle opere architettoniche** (solo se diverso dal progettista delle opere architettoniche)

Cognome e Nome _____

codice fiscale /__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/__/

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI SALERNO SERGIO LANDI Num. 5609

fonte: http://burc.regione.campania.it

☐ **Direttore dei lavori delle opere strutturali** (solo se diverso dal progettista delle opere strutturali)

Cognome e Nome _____

codice fiscale |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

nato a _____ prov.

nato il |_|_|_|_|_|_|_|_| |_|_| stato _____

residente in _____ prov. |_|_| stato _____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. |_|_|_|_|_|

con studio in _____ prov. |_|_| stato _____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. |_|_|_|_|_|

posta elettronica _____

certificata _____

Firma per accettazione incarico

_____

Altri tecnici incaricati (la sezione è ripetibile in base al numero di altri tecnici coinvolti nell'intervento)

☑ Incaricato della PROGETTAZIONE
(ad es. progettazione degli impianti/certificazione energetica/esecuzione del Piano di Utilizzo, ecc.)

Cognome e Nome TORTORA FRANCESCO

codice fiscale |T|R|T|F|N|C|7|3|B|1|1|H|7|0|3|A|

nato a SALERNO prov. |S|A| stato ITALIA
nato il |1|1|0|2|1|9|7|9|

residente in SALERNO prov. |S|A| stato ITALIA

indirizzo VIA PICENZA n. 101 C.A.P. |8|4|1|3|2|

con studio in SALERNO prov. |S|A| stato ITALIA

indirizzo VIA VI SETTEMBRE 1860 n. 14 C.A.P. |8|4|1|2|8|

(se il tecnico è iscritto ad un ordine professionale)

Iscritto all'ordine / ~~collegio~~ di INGEGNERI di SALERNO al n. |5|5|4|

ORDINE DEGLI INGEGNERI PROVINCIA DI SALERNO
INGEGNERE TORTORA FRANCESCO ALBO N° 4558

fonte: http://burc.regione.campania.it

☐ **Direttore dei lavori delle opere strutturali** (solo se diverso dal progettista delle opere strutturali)

Cognome e Nome _____

codice fiscale |_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|_|

nato a _____ prov.

nato il |_|_|_|_|_|_|_|_|_| |_|_| stato _____

residente in _____ prov. |_|_| stato _____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. |_|_|_|_|_|

con studio in _____ prov. |_|_| stato _____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. |_|_|_|_|_|

posta elettronica _____

certificata _____

Firma per accettazione incarico

_____

Altri tecnici incaricati (la sezione è ripetibile in base al numero di altri tecnici coinvolti nell'intervento)

☑ Incaricato della CONSULENZA ALLA PROGETTAZIONE
(ad es. progettazione degli impianti/certificazione energetica/esecuzione del Piano di Utilizzo, ecc.)

Cognome e Nome PAPA BALDO CARMINE

codice fiscale |P|P|B|C|M|N|4|8|D|2|6|G|4|5|5|V|

nato a PERITO prov. |SA| stato ITALIA
nato il |2|6|0|4|1|9|4|8|

residente in PERITO prov. |SA| stato ITALIA

indirizzo CORSO GARIBALDI n. 12 C.A.P. |8|4|0|6|0|

con studio in CORSO GARIBALDI prov. |SA| stato ITALIA

indirizzo CORSO GARIBALDI n. 12 C.A.P. |8|4|0|6|0|

(se il tecnico è iscritto ad un ordine professionale)

Iscritto all'ordine / ~~collegio~~ di INGEGNERI di SALERNO al n. |1|4|7|2|

fonte: http://burc.regione.campania.it

nato a _____ prov. /__/__/ stato _____

nato il /__/__/__/__/__/__/__/__/

residente in _____ prov. /__/__/ stato _____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. /__/__/__/__/__/

con studio in _____ prov. /__/__/ stato _____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. /__/__/__/__/__/

Iscritto all'ordine/collegio _____ di _____ al n. /__/__/__/__/__/

Telefono _____ fax. _____ cell. _____

posta elettronica _____

certificata _____

Firma per accettazione incarico

_____

☑ **Progettista delle opere strutturali** (solo se necessario)

~~incaricato anche come direttore dei lavori delle opere strutturali~~

Cognome e Nome LANDI SERGIO

codice fiscale /L/N/D/S/R/G/6/0/R/2/4/H/7/0/3/R/

nato a SALERNO prov. /S/A/ stato ITALIA

nato il /2/4/1/0/1/9/6/0/

residente in SALERNO prov. /S/A/ stato ITALIA

indirizzo VIA T. TASSO n. 85 C.A.P. /8/4/1/2/1/

con studio in SALERNO prov. /S/A/ stato ITALIA

Indirizzo VIA T. TASSO n. 85 C.A.P. /8/4/1/2/1/

Iscritto all'ordine/collegio DEGLI INGEGNERI *di* SALERNO

Telefono 089.33.1523 *fax.* _____ *al n.* /__/__/__/__/__/ *cell.* 348.515.6628

posta elettronica SERGIO.LANDI@ORDINGSA.IT

certificata _____

Firma per accettazione incarico

_____

fonte: http://burc.regione.campania.it

(se il tecnico è dipendente di un'impresa)

☐ Dati dell'impresa

Ragione sociale _____

codice fiscale / p. IVA /__/

Iscritta alla C.C.I.A.A. di _____ prov. /__/__/ n. /__/__/__/__/__/__/__/__/

con sede in _____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. |__|__|__|__|__| prov. /__/__/ stato _____

il cui legale rappresentante è _____

☐ Estremi dell'abilitazione (se per lo svolgimento dell'attività oggetto dell'incarico è richiesta una specifica autorizzazione iscrizione in albi e registri)

_____

Telefono _____ fax. _____ cell. _____

posta elettronica _____

certificata _____

Firma per accettazione incarico

_____

3. IMPRESE ESECUTRICI

(compilare in caso di affidamento dei lavori ad una o più imprese)

Ragione sociale _____

codice fiscale / p. IVA /__/

Iscritta alla /__/__/ n. /__/__/__/__/__/__/__/__/

C.C.I.A.A. di _____ prov.

con sede in _____ prov. /__/__/ stato _____

indirizzo _____ n. _____ C.A.P. /__/__/__/__/__/

il cui legale rappresentante è _____

codice fiscale /__/

nato a _____ prov. /__/__/ stato _____

Telefono _____ fax. _____ cell. _____

posta elettronica _____

certificata _____

Firma per accettazione incarico

_____

fonte: http://burc.regione.campania.it

Dati per la verifica della regolarità contributiva

☐ Cassa edile sede di _____

codice impresa n. _____ codice cassa n. _____

☐ INPS sede di _____ Matr./Pos. _____

Contr. n. _____

☐ INAIL sede di _____

codice impresa n. _____ pos. assicurativa territoriale n. _____

Data e luogo

_____

Il/I Dichiarante/i

CONSORZIO "IL GIRASOLE"
Via S. Leonardo, 1 - Salerno
Il Presidente

INFORMATIVA SULLA PRIVACY (ART. 13 del d.lgs. n. 196/2003)

Il d.lgs. n. 196 del 30 giugno 2003 ("Codice in materia di protezione dei dati personali") tutela le persone e gli altri soggetti rispetto al trattamento dei dati personali. Pertanto, come previsto dall'art. 13 del Codice, si forniscono le seguenti informazioni:

Finalità del trattamento. I dati personali saranno utilizzati dagli uffici nell'ambito del procedimento per il quale la dichiarazione viene resa.

Modalità del trattamento. I dati saranno trattati dagli incaricati sia con strumenti cartacei sia con strumenti informatici a disposizione degli uffici.

Ambito di comunicazione. I dati potranno essere comunicati a terzi nei casi previsti della Legge 7 agosto 1990, n. 241 ("Nuove norme in materia di procedimento amministrativo e di diritto di accesso ai documenti amministrativi") ove applicabile, e in caso di controlli sulla veridicità delle dichiarazioni (art. 71 del d.P.R. 28 dicembre 2000 n. 445 ("Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di documentazione amministrativa").

Diritti . L'interessato può in ogni momento esercitare i diritti di accesso, di rettifica, di aggiornamento e di integrazione dei dati come previsto dall'art. 7 del d.lgs. n. 196/2003. Per esercitare tali diritti tutte le richieste devono essere rivolte al SUAP/SUE.

Titolare del trattamento: SUAP/SUE di _____

fonte: http://burc.regione.campania.it

REGIONE CAMPANIA

Pratica edilizia_____

del_____

Protocollo_____

RELAZIONE TECNICA DI ASSEVERAZIONE

(art. 20, d.P.R. 6 giugno 2001, n. 380)

DATI DEL PROGETTISTA

Cognome e Nome LANDI SERGIO

codice fiscale LNDSRG60R24H703R

nato a SALERNO prov. SA stato ITALIA

nato il 24/01/1960

residente in SALERNO prov. SA stato ITALIA

indirizzo VIA T. TASSO n. 85 C.A.P. 84121

con studio in SALERNO prov. SA stato ITALIA

indirizzo VIA T. TASSO n. 85 C.A.P. 84121

Iscritto

all'ordine/collegio DEGLI INGEGNERI di SALERNO al n. 5609

Telefono 089 · 33 · 15 · 23 fax. _____ cell. 349 · 515 · 66 · 28

posta elettronica SERGIO.LANDI@ORDINGSA.IT

certificata _____

N.b. I dati del progettista coincidono con quelli già indicati, nella sezione 2 dell'Allegato "Soggetti coinvolti", per il progettista delle opere architettoniche

DICHIARAZIONI

Il progettista, in qualità di tecnico asseverante, preso atto di assumere la qualità di persona esercente un servizio di pubblica necessità ai sensi degli articoli 359 e 481 del Codice Penale e di essere a conoscenza delle penalità previste in caso di dichiarazioni mendaci o che affermano fatti non conformi al vero, sotto la propria responsabilità

fonte: http://burc.regione.campania.it

DICHIARA

1) Tipologia di intervento e descrizione sintetica delle opere

☐ **che i lavori riguardano l'immobile individuato nella richiesta di permesso di costruire** di cui la presente relazione costituisce parte integrante e sostanziale;

☑ che le opere in progetto sono subordinate a rilascio del **permesso di costruire** in quanto rientrano nella seguente **tipologia di intervento**:

☑ 1.1 **Intervento di nuova costruzione**
(articolo 3, comma 1, lettera e, d.P.R. n. 380/2001)

1.1.1 ☐ costruzione di manufatti edilizi fuori terra o interrati, ovvero l'ampliamento di quelli esistenti all'esterno della sagoma esistente

1.1.2 ☑ urbanizzazione primaria e secondaria realizzati da soggetti diversi dal Comune

1.1.3 ☐ realizzazione di infrastrutture e di impianti, anche per pubblici servizi, che comporti la trasformazione in via permanente di suolo inedificato

1.1.4 ☐ installazione di torri e tralicci per impianti radio-ricetrasmittenti e di ripetitori per i servizi di telecomunicazione

1.1.5 ☐ installazione di manufatti leggeri, anche prefabbricati, e di strutture di qualsiasi genere, quali roulottes, campers, case mobili, imbarcazioni, che siano utilizzati come abitazioni, ambienti di lavoro, oppure come depositi, magazzini e simili, e che non siano diretti a soddisfare esigenze meramente temporanee, salvo che siano installati, con temporaneo ancoraggio al suolo, all'interno di strutture ricettive all'aperto, in conformità alla normativa regionale di settore, e per la sosta ed il soggiorno di turisti

1.1.6 ☐ interventi pertinenziali che le norme tecniche degli strumenti urbanistici, in relazione alla zonizzazione e al pregio ambientale e paesaggistico delle aree, qualifichino come interventi di nuova costruzione, ovvero che comportino la realizzazione di un volume superiore al 20% del volume dell'edificio principale

1.1.7 ☐ realizzazione di depositi di merci o di materiali, la realizzazione di impianti per attività produttive all'aperto ove comportino l'esecuzione di lavori cui consegua la trasformazione permanente del suolo inedificato;

☐ 1.2 **interventi di ristrutturazione urbanistica**
articolo 3, comma 1, lettera f) del d.P.R. n. 380/2001, Attività n. 20, Tabella A, Sez. II del d.lgs. n. 222/2016)

☐ 1.3 **Intinterventi di ristrutturazione edilizia che portino ad un organismo edilizio in tutto o in parte diverso dal precedente e che comportino modifiche della volumetria complessiva degli edifici o dei prospetti, ovvero che, limitatamente agli immobili compresi nelle zone omogenee A, comportino mutamenti della destinazione d'uso, nonché gli interventi che comportino modificazioni della sagoma di immobili sottoposti a vincoli ai sensi del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 e successive modificazioni**
(Attività n. 8, Tabella A, Sez. II del d.lgs. 222/2016)

☐ 1.4 **Permesso di costruire convenzionato (articolo 28-bis, d.P.R. n. 380/2001)**

☐ 1.5 **Opere edilizie straordinarie di cui alla l.r. n. 19/2009 (piano casa)**

☐ 1.5.1. **interventi straordinari di ampliamento (articolo 4)** e in particolare

☐ 1.5.1.1 **ampliamento fino al venti per cento della volumetria esistente per edifici residenziali uni-bifamiliari, edifici con volumetria non superiore a 1.500 mc o edifici residenziali composti da non più di tre piani fuori terra oltre all'eventuale piano sottotetto (articolo 4, comma 1)**

☐ 1.5.1.2. modifica della destinazione d'uso da volumetria esistente non residenziale a volumetria residenziale per una quantità massima del venti per cento (articolo 4, c1.omma 3)

☐ 1.5.1.3.realizzazione di opere interne finalizzate all'utilizzo dei volumi esistenti nell'ambito dell'attività autorizzata, anche attraverso il cambio di destinazione d'uso, su edifici non residenziali destinati ad attività produttive, commerciali, turistico-ricettive e di servizi all'interno di unità immobiliari aventi una superficie non superiore a 1500 mq (articolo 4, comma 7)

fonte: http://burc.regione.campania.it

☐ 1.5.2 **interventi straordinari di demolizione e ricostruzione (articolo 5)** e in particolare

☐ 1.5.2.1 aumento entro il limite del trentacinque per cento della volumetria esistente degli edifici residenziali per interventi di demolizione e ricostruzione da realizzarsi all'interno dell'area di pertinenza in cui è ubicato il fabbricato (articolo 5, comma 1)

☐ 1.5.2.2 ricostruzione a parità di volume dell'edificio esistente mantenendo le distanze da edifici fronteggianti (articolo 5, comma 8)

☐ 1.5.3 **interventi edilizi in zona agricola (articolo 6-bis)** e in particolare

☐ 1.5.3.1 mutamento di destinazione d'uso di immobili o loro parti per uso residenziale del nucleo familiare del dell'imprenditore agricolo per attività connesse allo sviluppo integrato dell'azienda agricola, compreso strutture agrituristiche, che non determinino nuova edificazione e che non comportino consumo di suolo (articolo 6-bis, comma 1)

☐ 1.5.3.2 ampliamento fino al venti per cento della volumetria esistente o demolizione e ricostruzione con incremento entro il limite del trentacinque per cento della volumetria esistente, con l'obbligo di destinare non meno del venti per cento della volumetria esistente ad uso agricolo (articolo 6-bis, comma 2)

☐ 1.5.3.3 realizzazione di nuove costruzioni ad uso produttivo nella misura massima di 0,03 mc/mq di superficie aziendale (articolo 6-bis, comma 5)

☐ 1.5.4 riqualificazione di aree urbane degradate (articolo 7) e in particolare

☐ 1.5.4.1 mutamento di destinazione d'uso ai fini abitativi di un edificio non superiore a 10.000 mc destinato prevalentemente a uffici e residenze o alloggi di servizio, con una previsione a edilizia convenzionata in misura non inferiore al venti per cento del volume dell'edificio (articolo 7, comma 6)

☐ 1.5.4.2 mutamento di destinazione d'uso ai fini abitativi per singoli edifici non superiori a diecimila metri cubi destinati prevalentemente o anche esclusivamente a residenze turistico-alberghiere che non abbiano goduto dei benefici contributivi, in deroga agli strumenti urbanistici vigenti e nel rispetto di quanto stabilito all'articolo 5 della l.r. n. 16/2000 con una previsione a edilizia residenziale sociale in misura superiore al trentacinque per cento della volumetria modificata (articolo 7, comma 6-bis)

☐ 1.5.4.3 ricostruzione in sito di edifici diruti e ruderi con l'obbligo destinazione del manufatto ad edilizia residenziale (articolo 7, comma 8-bis)

1.6 ☐ Interventi di recupero abitativo dei sottotetti, ai sensi della l.r. n. 15/2000, L.R.19/09

1.7 ☐ Realizzazione di parcheggi in aree libere, anche non di pertinenza del lotto dove insistono gli edifici, ovvero nel sottosuolo di fabbricati o al pianterreno di essi, anche in deroga agli strumenti urbanistici vigenti, ai sensi dell'art. 6 comma 2 della l.r. n. 19/2001 e suo regolamento di attuazione

1.8 ☐ Mutamento di destinazione d'uso, ai sensi dell'articolo 2, l.r. n. 19/2001

1.8.1 ☐ con opere che determinino un aumento plano volumetrico, che risulti compatibile con le categorie edilizie previste per le singole zone omogenee, ai sensi dell'art. 2, comma 6, della l.r. n. 19/2001 e suo regolamento di attuazione

1.8.2 ☐ con opere che incidano sulla sagoma, sui volumi e sulle superfici, con passaggio di categoria edilizia, purché tale passaggio sia consentito dalla norma regionale, ai sensi dell'art. 2, comma 7, della l.r. n. 19/2001 e suo regolamento di attuazione

1.8.3 ☐ nelle zone agricole – zone E, ai sensi dell'art. 2 comma 8 della l.r. n. 19/2001 e suo regolamento di attuazione

1.9 ☐ **altro** non indicato nei punti precedenti

_____

_____

_____

fonte: http://burc.regione.campania.it

☐ 1.10 interventi assoggettati a Segnalazione Certificata di Inizio Attività per i quali, ai sensi dell'art. 22, comma 7 del d.P.R. n. 380/2001 è facoltà dell'avente titolo richiedere il rilascio del permesso di costruire(*)
*(specificare il tipo di intervento)*_____

☐ 1.11 **Varianti in corso d'opera a permessi di costruire che presentano i caratteri delle variazioni essenziali** (Attività n. 37, Tabella A, Sez. II del d.lgs. 222/2016)

☐ 1.12 **Varianti a permessi di costruire comportanti modifica della sagoma nel centro storico**[2]
(Attività n. 38, Tabella A, Sez. II del d.lgs. 222/2016)

☐ 1.13 **Mutamento di destinazione d'uso avente rilevanza urbanistica**
(ove espressamente previsto dalla normativa regionale)
(Attività n. 39, Tabella A, Sez. II del d.lgs. 222/2016)

☐ 1.14 **Interventi realizzati in assenza o in difformità di permesso di costruire, o in difformità da esso, ovvero in assenza di SCIA nelle ipotesi di cui, all'art. 23, comma 01 del d.P.R. n. 380/2001, o in difformità da essa, qualora i suddetti interventi risultino conformi alla disciplina urbanistica e edilizia vigente sia al memento della realizzazione dello stesso, sia al momento della presentazione della richiesta.**
(Attività n. 40, Tabella A, Sez. II del d.lgs. 222/2016)
e che consistono in

_____

_____

fonte: http://burc.regione.campania.it

2) Dati geometrici dell'immobile oggetto di intervento

che i dati geometrici dell'immobile oggetto di intervento sono i seguenti:

superficie lorda di pavimento (s.l.p.)	mq	
superficie coperta (s.c.)	mq	
volumetria	mc	
numero dei piani	n	

3) Strumentazione urbanistica comunale e sovracomunale vigente e in salvaguardia

che l'area/immobile oggetto di intervento risulta individuata dal/è da realizzarsi su:

	PIANO	ESTREMI PROVV. DI APPROVAZIONE	ZONA	RIF. NORMATIVO
☐	PUC/PRG/PdF			
☐	PIANO PARTICOLAREGGIATO			
☐	PIANO DI LOTTIZZAZIONE			
☐	PIANO DI RECUPERO			
☐	P.I.P			
☐	P.E.E.P.			
☐	Regolamento Edilizio/RUEC			
☒	PIANO URBANISTICO ATTUATIVO	D.G. n° 300 del 12/9/2018		
☐	PIANO DI SETTORE			
☐	PIANO STRALCIO AUTORITA'			
☐	DI BACINO			
☐	P.T.C.P.			
☐	PIANO TERRITORIALE PAESISTICO			
☐	PIANO DELL'ENTE PARCO			
☐	ALTRO:			

3) Barriere architettoniche

che l'intervento

☐ 4.1 **non è soggetto** alle prescrizioni degli articoli 77 e seguenti del d.P.R. n. 380/2001 e del d.m. n. 236/1989

☐ 4.2 interessa un edificio privato aperto al pubblico e che le opere previste sono conformi all'articolo 82 del d.P.R. n. 380/2001 come da relazione e schemi dimostrativi allegati al progetto

☑ 4.3 **è soggetto** alle prescrizioni degli articoli 77 e seguenti del d.P.R. n. 380/2001 e del d.m. n. 236/1989 e, come da **relazione e schemi dimostrativi allegati**, soddisfa il requisito di:

4.3.1 ☑ accessibilità

4.3.2 ☑ visitabilità

4.3.3 ☑ adattabilità

☐ pur essendo soggetto alle prescrizioni degli articoli 77 e seguenti del d.P.R. n. 380/2001 e del d.m. n. 236/1989, non rispetta la normativa in materia di barriere architettoniche, pertanto si richiede la deroga, come meglio descritto nella relazione tecnica allegata e schemi dimostrativi allegati

4) Sicurezza degli impianti

che l'intervento

5.1 ☐ **non comporta** l'installazione, la trasformazione o l'ampliamento di impianti tecnologici

5.2 ☑ **comporta l'installazione, la trasformazione o l'ampliamento dei seguenti impianti tecnologici:**

(è possibile selezionare più di un'opzione)

5.2.1 ☐ di produzione, trasformazione, trasporto, distribuzione, utilizzazione dell'energia elettrica, di protezione contro le scariche atmosferiche, di automazione di porte, cancelli e barriere

5.2.2 ☐ radiotelevisivi, antenne ed elettronici in genere

5.2.3 ☐ di riscaldamento, di climatizzazione, di condizionamento e di refrigerazione di qualsiasi natura o specie, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e delle condense, e di ventilazione ed aerazione dei locali

5.2.4 ☑ idrici e sanitari di qualsiasi natura o specie

5.2.5 ☐ per la distribuzione e l'utilizzazione di gas di qualsiasi tipo, comprese le opere di evacuazione dei prodotti della combustione e ventilazione ed aerazione dei locali;

5.2.6 ☐ impianti di sollevamento di persone o di cose per mezzo di ascensori, di montacarichi, di scale mobili e simili

5.2.7 ☐ di protezione antincendio

5.2.8 ☐ altre tipologie di impianti, anche definite dalla corrispondente normativa regionale

(*)_____

pertanto, ai sensi del **d.m. 22 gennaio 2008, n. 37**, l'intervento proposto:

5.2.(1-8).1 ☐ **non è soggetto** agli obblighi di presentazione del progetto

5.2.(1-8).2 ☐ **è soggetto** agli obblighi di presentazione del progetto e pertanto

☐ 5.2.(1-8).2.1 **allega i relativi elaborati**

☐ Consumi energetici

che l'intervento, in materia di risparmio energetico,

☑ 6.1 **non è soggetto** al deposito del progetto e della relazione tecnica di cui all'articolo 125 del d.P.R. n. 380/2001 e del d.lgs. n. 192/2005

☐ 6.2 **è soggetto** all'applicazione dell'articolo 125 del d.P.R. n. 380/2001 e del d.lgs. n. 192/2005, pertanto la relazione tecnica sul rispetto delle prescrizioni in materia di risparmio energetico e la documentazione richiesta dalla legge

☐ 6.2.1**sono allegate** alla presente richiesta di permesso di costruire

☐ 6.2.2 **saranno presentate in allegato** alla comunicazione di inizio lavori **che l'intervento, in relazione agli obblighi in materia di fonti rinnovabili**

☐ 6.3 **non è soggetto** all'applicazione del d.lgs. n. 28/2011, in quanto non riguarda edifici di nuova costruzione o edifici sottoposti ad una ristrutturazione rilevante

☐ 6.4 **è soggetto** all'applicazione del d.lgs. n. 28/2011, pertanto

☐ 6.4.1 il rispetto delle prescrizioni in materia di utilizzo di fonti di energia rinnovabili **è indicato negli elaborati progettuali e nella relazione tecnica** prevista dall'articolo 125 del d.P.R. n. 380/2001 e dal d.lgs. n. 192/2005 in materia di risparmio energetico

☐ 6.4.2 **l'impossibilità tecnica** di ottemperare, in tutto o in parte, agli obblighi previsti, **è evidenziata nella relazione tecnica** dovuta ai sensi dell'articolo 125 del d.P.R. n. 380/2001 e del d.lgs. n. 192/2005, con l'indicazione della non fattibilità di tutte le diverse opzioni tecnologiche disponibili

fonte: http://burc.regione.campania.it

che l'intervento in relazione al miglioramento energetico degli edifici:

☐ 6.5 ricade nell'articolo 14, comma 6, del d.lgs. n. 102/2014 in merito al computo degli spessori delle murature, nonché alla deroga alle distanze minime e alle altezze massime degli edifici, pertanto:

☐ 6.5.1 si certifica nella relazione tecnica una riduzione minima del 20 per cento dell'indice di prestazione energetica previsto dal d.lgs. n. 192/2005

☐ 6.6 ricade nell'articolo 14, comma 7, del d.lgs. n. 102/2014 in merito alle deroga alle distanze minime e alle altezze massime degli edifici, pertanto:

☐ 6.6.1 si certifica nella relazione tecnica una riduzione minima del 10 per cento del limite di trasmittanza previsto dal d.lgs. 192/2005

☐ 6.7 ricade nell'articolo 12, comma 1, del d.lgs. n. 28/2011 in merito al bonus volumetrico del 5 per cento, pertanto:

☐ 6.7.1 si certifica nella relazione tecnica una copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento, mediante energia prodotta da fonti rinnovabili, in misura superiore di almeno il 30 per cento rispetto ai valori minimi obbligatori di cui all'allegato 3 del d.lgs. n. 28/2011

e che l'intervento

6.8.1 ☑ **non rientra tra quelli previsti dalla l.r. n. 19/2009**

6.8.2 ☐ **rientra tra quelli previsti dalla l.r. n. 19/2009**, pertanto

6.8.2.1 ☐ si allega la valutazione della sostenibilità energetico-ambientale degli edifici redatta secondo le Linee Guida per la valutazione della sostenibilità energetico - ambientale degli edifici - Protocollo ITACA sintetico 2009", di cui alla delibera della Giunta n. 145 del 12 aprile 2011 (B.U.R.C. n. 24 del 18 aprile 2011)

7)Tutela dall'inquinamento acustico

che l'intervento

7.1 ☑ **non rientra** nell'ambito di applicazione dell'articolo 8 della l. n. 447/1995

7.2 ☐ **rientra** nell'ambito di applicazione dell'articolo 8 della l. n. 447/1995, integrato con i contenuti dell'articolo 4 del d.P.R. n. 227/2011 e pertanto **si allega**:

7.2.1 ☐ documentazione di impatto acustico (art. 8, commi 2 e 4, legge n. 447/1995)

7.2.2 ☐ valutazione previsionale di clima acustico (art. 8, comma 3, legge n. 447/1995)

7.2.3 ☐ dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà, a firma del titolare, relativa al rispetto dei limiti stabiliti dal documento di classificazione acustica del territorio comunale di riferimento ovvero, ove questo non sia stato adottato, ai limiti individuati dal d.P.C.M 14 novembre 1997

7.2.4 ☐ (art. 4, commi 1 e 2, d.P.R. 227/2011) a documentazione di previsione di impatto acustico con l'indicazione delle misure previste per ridurre o eliminare le emissioni sonore, nel caso in cui i valori di emissioni sono superiori a quelli della zonizzazione acustica comunale o a quelli individuati dal d.P.C.M 14 novembre 1997 (art. 8, comma 6, l. n. 447/1995) ai fini del rilascio del nulla-osta da parte del Comune (art. 8, comma 6, l. n. 447/1995)

7.3 ☐ non rientra nell'ambito dell'applicazione del d.P.C.M. 5 dicembre 1997

7.4 ☐ rientra nell'ambito dell'applicazione del d.P.C.M. 5 dicembre 1997

fonte: http://burc.regione.campania.it

8) Produzione di materiali di risulta

che le opere

☐ 8.1 non sono soggette alla vigente normativa relativa ai materiali da scavo

☐ 8.2 **comportano** la produzione di materiali da scavo **considerati come sottoprodotti** sulla base della normativa vigente , e inoltre

☐ 8.2.1 le opere comportano la produzione di materiali da scavo per un **volume inferiore o uguale a quelle previste dalla normativa vigente** ovvero **(pur superando tale soglia) non sono soggette a VIA o AIA**

☐ 8.2.2 **le opere comportano** la produzione di materiali da scavo per un **volume superiore a quelle previste dalla vigente normativa e sono soggette a VIA o AIA**, e pertanto, ai sensi dell'art. 184-bis, comma 2-bis, e del d.m. n. 161/2012 si prevede la realizzazione del Piano di Utilizzo

☐ 8.2.2.1 **si allega/ si comunicano gli estremi del** . Provvedimento di VIA o AIA, comprensivo dell'assenso al Piano di Utilizzo dei materiali da scavo, rilasciatoda_____con prot. _____
in data |__|__|__|__|__|__|__|__

☑ 8.3 **comportano** la produzione di materiali da scavo che saranno riutilizzati nello stesso luogo di produzione e pertanto

☐ 8.4 riguardano interventi di demolizione di edifici o altri manufatti preesistenti e producono rifiuti la cui gestione è disciplinata ai sensi della parte quarta del d.lgs. n. 152/ 2006

☐ 8.5 **comportano** la produzione di **materiali da scavo che saranno gestiti dall'interessato come rifiuti**

fonte: http://burc.regione.campania.it

9) Prevenzione incendi

che l'intervento

9.1 ☑ **non è soggetto** alle norme di prevenzione incendi

9.2 ☐ **è soggetto alle norme tecniche di prevenzione incendi e le stesse sono rispettate nel progetto**

9.3 ☐ **presenta caratteristiche tali da non consentire l'integrale osservanza delle regole tecniche di prevenzione incendi e pertanto**

9.3.1 ☐ **si allega la documentazione necessaria all'ottenimento della deroga**

e che l'intervento

9.4 ☐ **non è soggetto alla valutazione del progetto** da parte del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco ai sensi del d.P.R. n. 151/2011

9.5 ☐ **è soggetto alla valutazione del progetto** da parte del Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco, ai sensi dell'articolo 3 del d.P.R. n. 151/2011 e pertanto

9.5.1 ☐ **si allega la documentazione necessaria** alla valutazione del progetto

9.6 ☐ **costituisce variante e il sottoscritto assevera che le modifiche non costituiscono variazione dei requisiti di sicurezza antincendio** già approvati con parere del Comando Provinciale dei Vigili del fuoco rilasciato con prot. _____ in data /__/__/__/__/__/__/__/__/

10) Amianto

che le opere

☑ 10.1 **non interessano** parti di edifici con presenza di fibre di amianto

☐ 10.2 **interessano** parti di edifici con presenza di fibre di amianto e che è stato predisposto, ai sensi dei commi 2 e 5 dell'articolo 256 del d.lgs. n. 81/2008:

☐ 10.2.1 è stato **predisposto** il **Piano di Lavoro di demolizione o rimozione dell'amianto in allegato** alla presente relazione di asseverazione

☐ 10.2.2 il **Piano di Lavoro di demolizione o rimozione dell'amianto** sarà presentato 30 giorni prima dell'inizio dei lavori

11) Conformità igienico-sanitaria

che l'intervento

☑ 11.1 è conforme ai requisiti igienico-sanitari e alle ipotesi di deroghe previste

☐ 11.2 non **è conforme a**i requisiti igienico-sanitari e alle ipotesi di deroghe previste e

☐ 11.2.1 **si allega la documentazione per la richiesta di deroga**

12) Interventi in zona sismica

che l'intervento

☐ 12.1 **non prevede** la realizzazione di **opere di conglomerato cementizio armato**, normale e precompresso ed a struttura metallica

☑ 12.2 **prevede** la realizzazione di opere di **conglomerato cementizio armato**, normale e precompresso ed a struttura metallica;

pertanto

☐ 12.2.1 **si allega** la documentazione relativa alla **denuncia** di cui all'articolo 65 del d.P.R. n. 380/2001

☑ 12.2.2 la documentazione tecnica relativa alla **denuncia** di cui all'articolo 65 del d.P.R. n. 380/2001 sarà allegata alla comunicazione di inizio lavori

e che l'intervento

☐ 12.3 **non prevede opere** da denunciare o autorizzare ai sensi degli articoli 93 e 94 del d.P.R. n. 380/2001 o della corrispondente normativa regionale (l.r. n. 9/1983, regolamento n. 4/2010 e SS.MM.II.)

☐ 12.4 costituisce una **variante non sostanziale riguardante parti strutturali** (art. 12 del regolamento 4/2010) relativa ad un progetto esecutivo delle strutture precedentemente presentato con prot. _____ in data /__/__/__/__/__/__/__/__/ (si allega la documentazione prevista dal c. 2 dell'art. 12 del regolamento n. 4/2010 e SS.mMM.II.)

☑ 12.5 **prevede opere in zona sismica da denunciare** ai sensi dell'articolo 93 del d.P.R. n. 380/2001, della l.r. n. 9/1983, del regolamento n. 4/2010 e SS.MM.II. e della conseguenti delibera della Giunta Regionale e pertanto

☐ 12.5.1 **si allega** la documentazione relativa alla **denuncia dei lavori in zona sismica**

☑ 12.5.2 a documentazione relativa alla **denuncia dei lavori in zona sismica** sarà allegata alla comunicazione di inizio lavori

☐ 12.6 **prevede opere strutturali soggette ad autorizzazione sismica**□ai sensi dell'articolo 94 del d.P.R. n. 380/2001, della l.r. n. 9/1983 e del regolamento n. 4/2010 e pertanto

☐ 12.6.1 e **si allega** la documentazione necessaria per il rilascio dell'**autorizzazione sismica**

13) Qualità ambientale dei terreni

che l'intervento, in relazione alla qualità ambientale dei terreni,

☐ 13.1 **non richiede indagini ambientali preventive**□in relazione alle attività finora svolte sull'area interessata□dall'intervento

☐ 13.2 a seguito delle preventive analisi ambientali effettuate,**non necessita di bonifica**, pertanto

☐ 13.2.1 **si allegano i risultati delle analisi ambientali dei terreni**

☐ 13.3 **non interessa aree percorse dal fuoco ai sensi dell'art. 10 della legge 353/2000**

☐ 13..4 è stata oggetto di bonifica dei terreni con obiettivi compatibili con la destinazione d'uso del presente intervento, come risulta dalla certificazione conclusiva di avvenuta bonifica rilasciata da _____ in data /__/__/__/__/__/__/__/__/ (rif. artt. 248, c. 2 e 242bis. c. 4 del d.lgs. n. 152/2006)

14) Opere di urbanizzazione primaria

che l'area/immobile oggetto di intervento

☐ 14.1 **è dotata delle opere di urbanizzazione primaria**

☑ 14.2 **non è dotata delle opere di urbanizzazione primaria e** la loro attuazione è prevista da parte dell'amministrazione comunale nel corso del prossimo triennio ovvero la loro attuazione è contenuta nella convenzione stipulata in data /2/1/1/2/2/4/9/8/ REP. 12062; RACC. 5632

15) Scarichi idrici

che l'intervento, in relazione agli eventuali scarichi idrici previsti nel progetto

☐ 15.1 non necessita di autorizzazione allo scarico

☐ 15.2 necessita di autorizzazione allo scarico e la stessa è stata richiesta / ottenuta nell'ambito di altre autorizzazioni o valutazioni ambientali (AUA, AIA, VIA)
(solo nel caso di presentazione allo Sportello Unico per le Attività Produttive - SUAP)

☐ 15.3 necessita di autorizzazione

☑ 15.3.1 **allo scarico in pubblica fognatura** ai sensi del d.lgs. n. 152/2006 e pertanto

☑ 15.3.1.1 si allega la documentazione necessaria ai fini del rilascio dell'autorizzazione

☐ 15.3.1.2 la relativa autorizzazione è stata ottenuta con prot. _____
in data |__|__|__|__|__|__|__|__|

☐ 15.3.2 allo scarico in acque superficiali, sul suolo e negli strati superficiali del sottosuolo ai sensi del d.lgs. n. 152/2006 e pertanto

☐ 15.3.2.1 si allega la documentazione necessaria ai fini del rilascio dell'autorizzazione

☐ 15.3.2.2 la relativa autorizzazione è stata ottenuta con prot. _____
in data |__|__|__|__|__|__|__|__|

☐ 15.3.3 all'allaccio in pubblica fognatura ai sensi della corrispondente normativa regionale e pertanto

☐ 15.3.3.1 si allega la documentazione necessaria ai fini del rilascio dell'autorizzazione

☐ 15.3.3.2 la relativa autorizzazione è stata ottenuta con prot. _____
in data /__/__/__/__/__/__/__/__/

DICHIARAZIONI RELATIVE AI VINCOLI

TUTELA STORICO-AMBIENTALE

16) Bene sottoposto ad autorizzazione paesaggistica

che l'intervento, ai sensi della Parte III del d.lgs. n. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio),

999

☑ 16.1 non ricade in zona sottoposta a tutela

☐ 16.2 **ricade** in zona tutelata, ma le opere non comportano alterazione dei luoghi o dell'aspetto esteriore degli edifici ovvero non sono soggetti ad autorizzazione ai sensi dell'art. 149, d.lgs. n. 42/2004 e del d.P.R n. 31/2017, Allegato A e art. 4.

☐ 16.3 **ricade** in zona tutelata e le opere comportano alterazione dei luoghi o dell'aspetto esteriore degli edifici e

☐ 16.3.1 **è assoggettato al procedimento semplificato di autorizzazione paesaggistica,** in quanto di lieve entità, secondo quanto previsto dal d.P.R. n. 31/2017e

☐ 16.3.1.1 si allega la relazione paesaggistica semplificata e la documentazione necessaria ai fini del rilascio dell'autorizzazione paesaggistica semplificata

☐ 16.3.2 è assoggettato al procedimento ordinario di autorizzazione paesaggistica, e

☐ 16.3.2.1 **si allega la relazione paesaggistica** e la documentazione necessaria ai fini del rilascio dell'autorizzazione paesaggistica

fonte: http://burc.regione.campania.it

17) Bene sottoposto ad autorizzazione/atto di assenso della Soprintendenza archeologica/storico culturale

che l'immobile oggetto dei lavori, ai sensi del Parte II, Titolo I, Capo I del d.lgs. n. 42/2004

☐ 17.1 **non è sottoposto a tutela**

☑ 17.2 **è sottoposto a tutela** e pertanto

☑ 17.2.1 **si allega la documentazione necessaria** ai fini del rilascio del parere/nulla osta

18) Bene in area protetta

che l'immobile oggetto dei lavori, ai sensi della legge n.394/1991 (Legge quadro sulle aree protette) e della legge regionale n. 33/1993

☐ 18.1 **non ricade in area tutelata**

☐ 18.2 **ricade in area tutelata**, ma le opere non comportano alterazione dei luoghi o dell'aspetto esteriore degli edifici

☐ 18.3 **è sottoposto alle relative disposizioni** e pertanto

☐ 18.3.1 **si allega la documentazione necessaria** ai fini del rilascio del parere/nulla osta

TUTELA ECOLOGICA

19) Bene sottoposto a vincolo idrogeologico

che, ai fini del vincolo idrogeologico, l'area oggetto di intervento

☑ 19.1 **non è sottoposta a tutela**

☐ 19.2 **è sottoposta a tutela** e l'intervento rientra nei casi eseguibili senza autorizzazione di cui al comma 5 dell'articolo 61 del d.lgs. n. 152/2006 e al r.d.l 3267/1923

☐ 19.3 **è sottoposta a tutela**☐ed è necessario il rilascio dell'autorizzazione di cui al comma 5 dell'articolo 61 del d.lgs. n. 152/2006 e al r.d.l 3267/1923, pertanto

☐ 19.3.1 **si allega la documentazione necessaria** ai fini del rilascio dell'autorizzazione da parte della competente Provincia/Comunità montana

20) Bene sottoposto a vincolo idraulico

che, ai fini del vincolo idraulico, l'area oggetto di intervento

☑ 20.1 **non è sottoposta a tutela**

→ ☑ 20.2 **è sottoposta a tutela** ed è necessario il rilascio dell'autorizzazione di cui al comma 2 dell'articolo 115 del d.lgs. n. 152/2006 e al r.d. 523/1904,

☐ **si allega la documentazione necessaria** ai fini del rilascio dell'autorizzazione

20) Zona di conservazione "Natura 2000"

che, ai fini della zona speciale di conservazione appartenente alla rete "Natura 2000" (d.P.R. n. 357/1997e d.P.R. n.120/2003) **l' intervento**

- ☑ 21.1 **non è soggetto a Valutazione d'incidenza (VINCA)**
- ☐ 21.2 **è soggetto a Valutazione d'incidenza (VINCA),** pertanto
  - ☐ 21.2.1 **si allega la documentazione necessaria** all'approvazione del progetto

21) Fascia di rispetto cimiteriale

che in merito alla fascia di rispetto cimiteriale (articolo 338, testo unico delle leggi sanitarie 1265/1934

- ☑ 22.1 **l'intervento non ricade nella fascia di rispetto**
- ☐ 22.2 **l'intervento ricade nella fascia di rispetto ed è consentito**
- ☐ 22.3 **l'intervento ricade in fascia di rispetto cimiteriale e non è consentito,**
  - ☐ 22.3.1 **si allega la documentazione necessaria** per la richiesta di deroga

23)Aree a rischio di incidente rilevante

che in merito alle attività a rischio d'incidente rilevante (d.lgs n. 334/1999 e d.m. 9 maggio 2001):

- ☑ 23.1 **nel comune non è presente un'attività a rischio d'incidente rilevante**
- ☐ 23.2 **nel comune è presente un'attività a rischio d'incidente rilevante la relativa "area di danno" è individuata nella pianificazione comunale**
  - ☐ 23.2.1 **l'intervento non ricade nell'area di danno**
  - ☐ 23.2.2 **l'intervento ricade in area di danno**, pertanto
    - ☐ 23.2.2.1 **si allega la documentazione necessaria** · alla valutazione del progetto dal Comitato Tecnico Regionale
- ☐ 23.3 **nel comune è presente un'attività a rischio d'incidente rilevante e la relativa "area di danno" non è individuata** nella pianificazione comunale, pertanto
  - ☐ 23.3.1 **si allega sempre la documentazione necessaria alla valutazione del progetto dal Comitato Tecnico Regionale**

24)Altri vincoli di tutela ecologica

che l'area/immobile oggetto di intervento risulta assoggettata ai seguenti vincoli:

- ☐ 24.1 **fascia di rispetto dei** depuratori (punto 1.2, allegato 4 della deliberazione 4 febbraio 1977 del Comitato dei Ministri per la tutela delle acque)
- ☐ 24.2 **fascia di rispetto per pozzi e emergenze idriche** (art. 94, commi 1 e 6, d.lgs. n. 152/2006)
- ☐ 24.3 Altro (specificare) _____

In caso di area/immobile assoggettato ad uno o più dei sopracitati vincoli

- ☐ 24.(1-2).1 **si allegano le autocertificazioni** relative alla conformità dell'intervento per i relativi vincoli
- ☐ 24.(1-2).2 **si allega la documentazione necessaria** ai fini del rilascio dei relativi atti di assenso

(l'opzione è ripetibile in base al numero di vincoli che insistono sull'area/immobile)

25) Autorità di Bacino

con riferimento alla competente Autorità di Bacino e alla relativa strumentazione di settore:

☑ 25.1 l'immobile non ricade in area vincolata

☐ 25.2 l'immobile è assoggettato ai seguenti vincoli

(specificare) _____

☐ 25.3 rispetto alle misure di salvaguardia della costa la situazione vincolistica è la seguente

(specificare) _____

TUTELA FUNZIONALE

26)Vincoli per garantire il coerente uso del suolo e l'efficienza tecnica delle infrastrutture

che l'area/immobile oggetto di intervento risulta assoggettata ai seguenti vincoli:

☐ 26.1 **stradale** (d.m. n. 1404/1968, d.P.R. n. 495/92) (specificare) _____

☐ 26.2 **ferroviario** (d.P.R. n. 753/1980)

☐ 26.3 **elettrodotto** (d.P.C.M. 8 luglio 2003)

☐ 26.4 **gasdotto** (d.m. 24 novembre 1984 e d.m. 16 aprile 2008)

☐ 26.5 **militare**(d.lgs. n. 66/2010)

☐ 26.6 **aeroportuale** (piano di rischio ai sensi dell'art. 707 del Codice della navigazione, specifiche tecniche ENAC)

☐ 26.7 Altro (specificare) _____

In caso di area/immobile assoggettato ad uno o più dei sopracitati vincoli

☐ 26.(1-7).1 **si allegano le autocertificazioni** relative alla conformità dell'intervento per i relativi vincoli

☐ 26.(1-7).2 **si allega la documentazione necessaria** ai fini del rilascio dei relativi atti di assenso *(l'opzione è ripetibile in base al numero di vincoli che insistono sull'area/immobile)*

ASSEVERAZIONE

Tutto ciò premesso, il sottoscritto tecnico, in qualità di persona esercente un servizio di pubblica necessità ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale, esperiti i necessari accertamenti di carattere urbanistico, edilizio, statico, igienico ed a seguito del sopralluogo, consapevole di essere passibile dell'ulteriore sanzione penale nel caso di falsa asseverazione circa l'esistenza dei requisiti o dei presupposti di cui al comma 1 dell'art. 19 della L. 241/90

ASSEVERA

la conformità delle opere sopra indicate, compiutamente descritte negli elaborati progettuali, agli strumenti urbanistici approvati e non in contrasto con quelli adottati, la conformità al Regolamento Edilizio Comunale, al Codice della Strada, nonché al Codice Civile e assevera che le stesse rispettano le norme di sicurezza e igienico/sanitarie e le altre norme vigenti in materia di urbanistica, edilizia, e quanto vigente in materia, come sopra richiamato.

Il sottoscritto dichiara inoltre che l'allegato progetto è compilato in piena conformità alle norme di legge e dei vigenti regolamenti comunali, nei riguardi pure delle proprietà confinanti essendo consapevole che il permesso di costruire non comporta limitazione dei diritti dei terzi.

Data e luogo

_____

il progettista

_____

fonte: http://burc.regione.campania.it

INFORMATIVA SULLA PRIVACY (ART. 13 del d.lgs 196/2003)

Ai sensi dell'art. 13 del codice in materia di protezione dei dati personali si forniscono le seguenti informazioni:

Finalità del trattamento: I dati personali dichiarati saranno utilizzati dagli uffici nell'abito del procedimento per il quale la presente dichiarazione viene resa.

Modalità: Il trattamento avverrà sia con strumenti cartacei sia su supporti informatici a disposizione degli uffici.

Ambito di comunicazione: I dati verranno comunicati a terzi ai sensi della l. 241/1990, ove applicabile, e in caso di verifiche ai sensi dell'art. 71 del d.P.R. 445/2000.

Diritti: Il sottoscrittore può in ogni momento esercitare i diritti di accesso, rettifica, aggiornamento e integrazione dei dati ai sensi dell'art. 7 del d.lgs 196/2003 rivolgendo le richieste al SUAP/SUE.

Titolare: SUAP/SUE di _____

REPUBBLICA ITALIANA
MINISTERO DELL'INTERNO
CARTA DI IDENTITÀ / IDENTITY CARD
SALERNO
TORTORA
FRANCESCO
SALERNO (SA) 11.02.1979
04.05.2016
CA68503BF
ITA
11.02.2029
2D6729

CODICE FISCALE
FISCAL CODE
TRTFNC79B11H703A
ESTREMI ATTO DI NASCITA
679 P.1 S.A 1979
INDIRIZZO DI RESIDENZA / RESIDENCE
VIA PICENZA, 101 SC. E INT. B SALERNO (SA)
C<ITACA68503BFD<<<<<<<<<<<<<<<
7902114M2902119ITA<<<<<<<<<<<2
TORTORA<<FRANCESCO<<<<<<<<<<<<

FIDEURAM

0066/390467 - Fideuram 001

CONSORZIO IL GIRASOLE
Data Stampa **12.07.2019**
www.fideuramonline.it

CONTI CORRENTI

Bonifico europeo unico

LA BANCA HA PRESO IN CARICO IL TUO BONIFICO

Numero ordine INTER20190712BOSBE385898947 - Data ordine 12.07.2019

Conto corrente di addebito
0066/390467

Ordinante
Consorzio Il Girasole

Beneficiario
Comune Di Salerno Serv Tesoreria Comunale

Banca
Intesa Sanpaolo Spa - Salerno - C.So Vittorio Emanuele - Corso Vittorio Emanuele, 172

IBAN
IT92 F030 6915 2161 0000 0046 017

BIC/SWIFT
BCITITMMXXX

TRN
0329600950892712480160015200IT

Data regolamento
15.07.2019

Data contabile ordinante
12.07.2019

Data valuta ordinante
12.07.2019

Descrizione - Causale
richiesta di permesso di costruire opere di urbanizzazione primaria CR_28 - IV lotto funzionale

Debitore effettivo

Creditore effettivo

Identificativo bonifico

Tipologia

Importo
330,00 Euro

Commissioni
0,00 Euro

Totale operazione
330,00 Euro

L'operazione sarà eseguita al cut-off delle ore 17:30 del 12.07.2019. Sarà possibile revocare la disposizione fino alle ore 17:29 del 12.07.2019 cliccando su

- L'operazione potrebbe essere conteggiata e assoggettata al pagamento del "Costo unitario per operazione" secondo le modalità concordate in sede di stipula del contratto di conto corrente e/o di successive variazioni concordate, nel quale potrai trovare ogni dettaglio in proposito. In sede di liquidazione periodica di queste spese potrai verificare il dettaglio dei conteggi, che viene esposto all'interno del Tuo estratto conto di conto corrente, alla voce "Spese" della sezione "Dettaglio competenze di chiusura".
- Le operazioni disposte nelle giornate festive si considerano ricevute il primo giorno lavorativo seguente.

R1.L4

giugno 2019

Comune di Salerno

Comparto CR_28

Progetto Esecutivo

ex art. 17 Sezione II D.P.R. n° 207 del 05.11.2010

Relazione Illustrativa, Opere di urbanizzazione previste nel Lotto 4

ex art. 18 DPR 207/2010

1. PREMESSA

Nel Comparto CR_28 si prevede la realizzazione di una serie di Opere di urbanizzazione necessarie alla fruibilità dell'insediamento progettate ai sensi del D. Lgs. n°163 del 12.04.2006 (Codice dei Contratti Pubblici relativi ai contratti e forniture) e successive modifiche e integrazioni, e del suo Regolamento D.P.R. n°207 del 05.10.2010 cosi come modificato da D. Lgs. n°50 del 18.04.2016.

Le Opere di Urbanizzazione Primarie e le Opere di urbanizzazione per Attrezzature Collettive in LOTTI FUNZIONALI

Le Opere di urbanizzazione saranno realizzate a scomputo degli oneri. Tali Opere pubbliche, saranno da realizzarsi secondo modalità e garanzie stabilite dal Comune di Salerno, una volta realizzate saranno acquisite al patrimonio indisponibile del Comune.

La realizzazione delle Opere di Urbanizzazione a scomputo, concede al soggetto promotore del Comparto CR_28, la possibilità di realizzare le opere stesse contestualmente all'intervento edilizio privato.

Saranno realizzate a scomputo:

- Le Opere di urbanizzazione Primaria, necessarie al nuovo intervento edilizio e indispensabili ad assicurare l'edificabilità delle aree sotto il profilo dell'igiene, della viabilità e della sicurezza;

- Le opere di urbanizzazione per Attrezzature Collettive (urbanizzazioni secondarie), che costituiscono le dotazioni pubbliche di interesse generale, costituite da infrastrutture necessarie alla vita civile e comunitaria.

Le Opere di Urbanizzazione primaria e secondaria, sono state suddivise nel Comparto CR_28 in Lotti funzionali.

I lotti funzionale individuati per le opere di urbanizzazione del Comparto CR_28 sono sette.

Ogni lotto funzionale è organizzato in modo da soddisfare il fabbisogno di standard urbanistico richiesto dalla edificazione del corrispondente intervento edificatorio privato da realizzarsi nell'ambito del singolo lotto funzionale.

La presente relazione illustrativa descrive le opere previste nell'abito del 4° Lotto Funzionale.

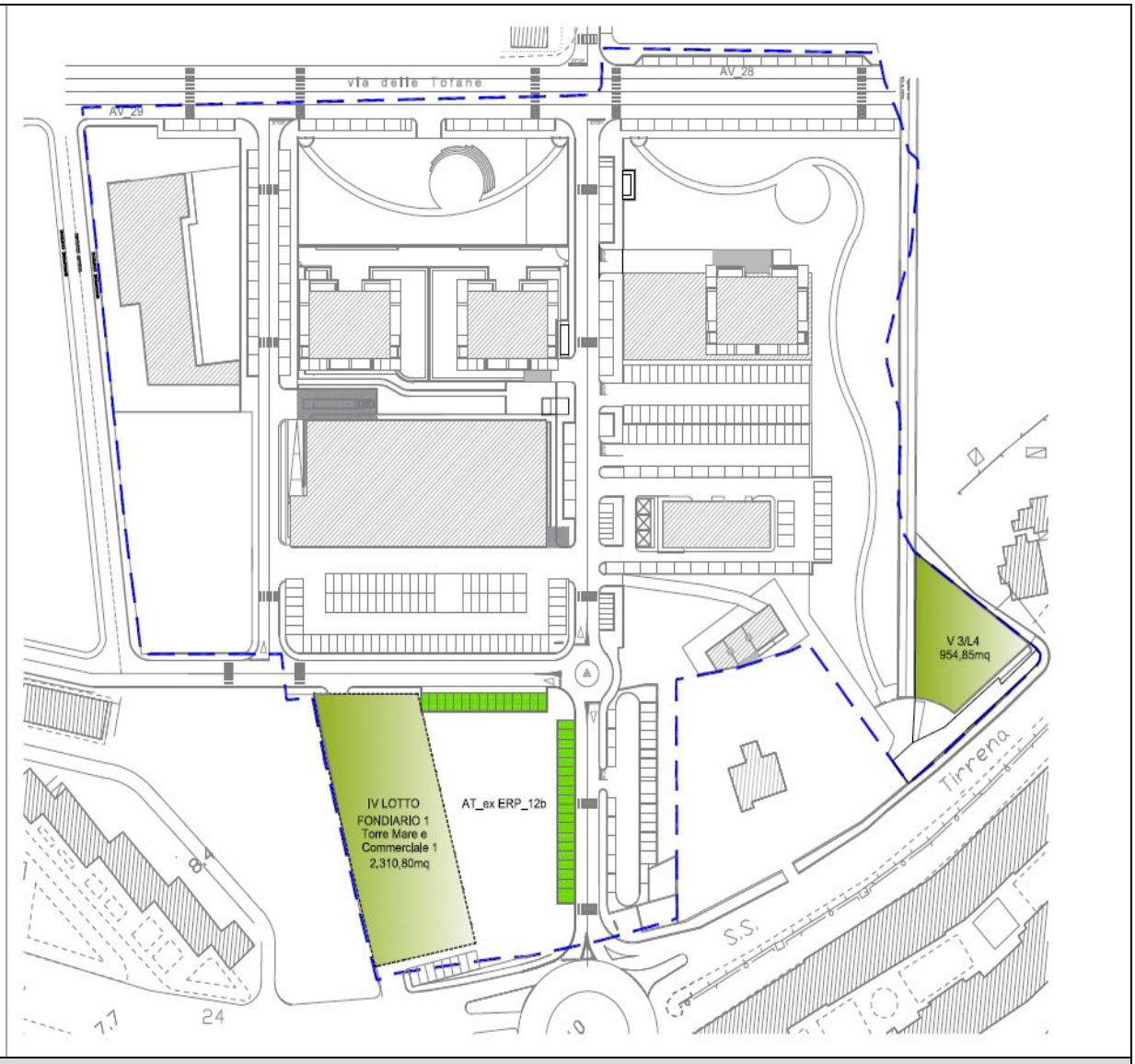
IV° Lotto Funzionale

Il IV° Lotto funzionale è riferito alla realizzazione dell'intervento edilizio privato denominato Commerciale 1 e Torre Mare, tali manufatti edilizio sviluppano:

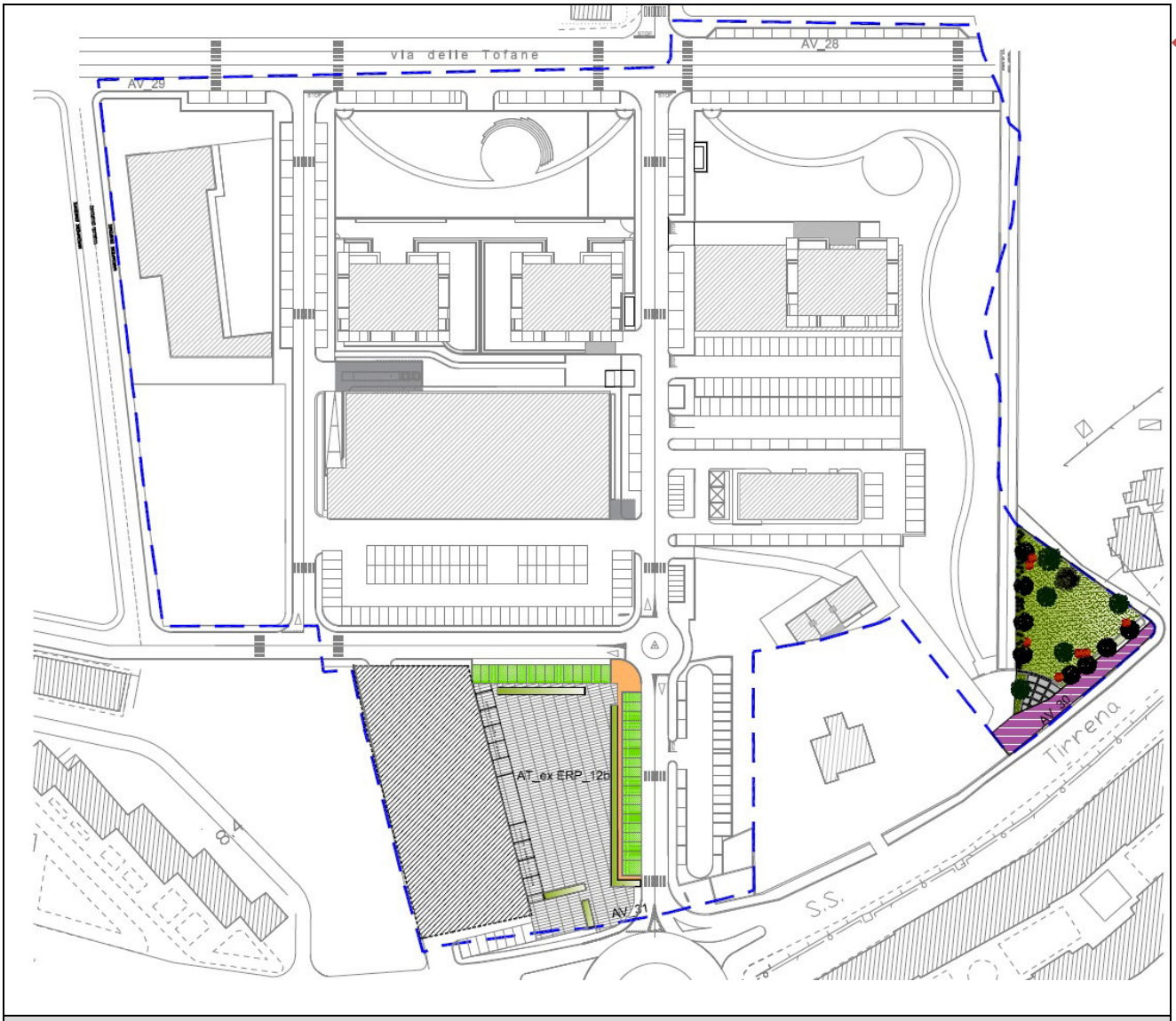
una superficie destinata a produzione e servizi con una S.I.S. pari a mq. 1.270,00;

una superficie destinata ad uso residenziale con una S.I.S. pari a mq. 3.810,00

Comparto CR_28 IV° Lotto Funzionale Opere di urbanizzazione primaria					
Tabella B – riassuntiva degli standard dovuti e degli standard progettati					
per Produzione e servizi, lo standard è stato calcolato ex comma 2 articolo5 del D.M. n°1.444 del 02.04.1968					
per il residenziale è stato calcolato ex D.M. n°1.444 del 02.04.1968 e art. 30, 83, 90 RUEC Salerno vigente					
	Standard	dovuto	di progetto	Localizzazione dello standard	note
	Parcheggi	800,18 mq.	254,40 + 240,50 = 494,90 mq.	P1L4+ P2L4	Soddisfatto sommando le quantità da eseguirsi alle quantità residue avanzate con la realizzazione dei precedenti lotti funzionali
	Verde attrezzato	1.676,71mq.	954,85 mq.	V_3L_4	Soddisfatto sommando le quantità da eseguirsi alle quantità residue avanzate con la realizzazione dei precedenti lotti funzionali
	Attrezzature collettive	876,53 mq.	0 mq.		Già soddisfatto dalla realizzazione del parco giochi bimbi nell'ambito del 3° Lotto funzionale

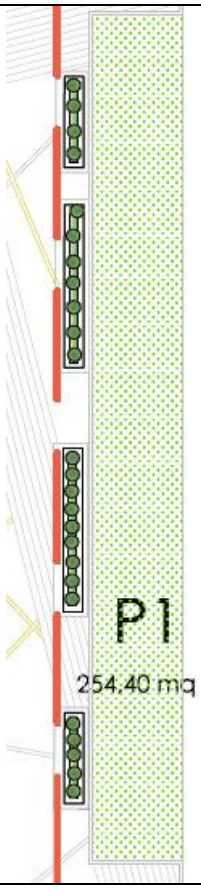


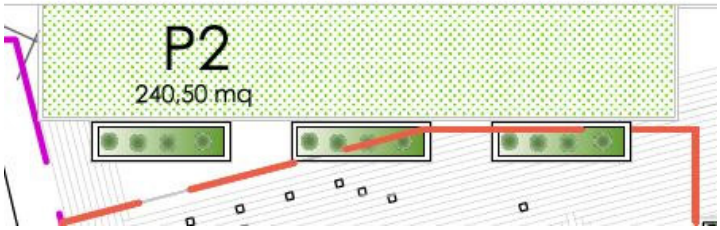
Planimetria riassuntiva del 4° Lotto funzionale previsto nel Comparto CR_28



Planimetria architettonica del 4° Lotto funzionale previsto nel Comparto CR_28

I parcheggi previsti nel 4° Lotto funzionale, denominati **P1L4**, **P2L4**, saranno da realizzarsi con una tipologia affiancata alla viabilità interna del comparto, con area marcata dai marciapiedi pedonali su tre lati, pavimentati con pavimentazione drenante verde realizzata in betonelle carrabili.





P1L4	P2L4

I parcheggi previsti nel 4° Lotto funzionale

L'area verde prevista nel 4° Lotto funzionale, ha una forma assimilabile ad un triangolo è denominata "**V_3L_4**" confina su un lato con il torrente Mariconda e parco urbano realizzato nell'ambito del 1° Lotto, dal lato opposto con limite del comparto, sul terzo lato con via San Leonardo.

L'area è collocata conformemente a quanto indicato dalla zonizzazione della scheda di Comparto CR_28 B, che proprio in quel punto del Comparto CR_28 una destinazione d'uso di "Verde attrezzato e sport".

L'area verde **V_3L_4** prevista nel 4° Lotto Funzionale

Nell'area verde sarà organizzata con un percorso che serve l'area verde **V_3L_4** , e da una piazza, già in parte realizzata nell'ambito del 1° Lotto funzionale da cui questo pezzo del parco urbano riceve l'accesso:

- uno spazio antistante all'ingresso dell'area verde una sorta di piazza artistico decorativa che darà accesso alla area verde **V_3L_4** completo di pavimentazioni multi materiali con disegno di invito, muretti bassi, recinzioni in ferro, e cancello d'ingresso all'area verde;
- la realizzazione di un impianto di irrigazione a servizio della singola porzione di verde, impianto da realizzarsi all'interno del Lotto funzionale, dotato di un punto fontanella di ristoro, della rete in pvc interrata di irrigazione, di ugelli a goccia, spruzzatori a pioggia, allaccio alla rete consortile, contatore idrico e computer programmabile;
- La realizzazione di un impianto di pubblica illuminazione della porzione di verde da realizzarsi all'interno del Lotto funzionale completo, di allaccio alla rete consortile, di contatore, di crepuscolare, di messa a terra ad anello. I corpi illuminanti saranno montati sia su palo, sia direttamente sul terreno con montaggi a spot interrati e fuori terra. In alcuni ambiti si prevede anche il montaggio di apliques a parete.
- La sistemazione delle giaciture delle aree e la loro piantumazione con essenze arboree cespugliose autoctone, la posa in opera di un manto erboso, con la piantumazione anche di essenze arboee e cespugliose;
- La realizzazione di una chiusura della area verde **V_3L_4**, da eseguirsi con la costruzione di una recinzione con muretto e inferriata al perimetro verso altre aree non a verde e la realizzazione di un cancello posto nella parte alta del comparto verso via San Leonardo;
- La realizzazione di una idonea recinzione verso il limitrofo canale Mariconda, idonea ad impedire l'accesso, la caduta accidentale in esso di bambini, persone e oggetti.

Le piantumazioni

Le alberature progettate rispetteranno "l'indice di alberatura" pari a n/ha 60. Si prevede di impiantare la tipica macchia mediterranea. Nella specifica fattispecie si sono selezionate talune tipologie di essenze da inserire all'interno delle aree individuate, a piccoli gruppi distinti per monotematiche tipologie vegetali, distinte in piantumazioni di alto fusto, i cespugli, essenze rampicanti, e la tipologia di prato:

Gli alberi di alto fusto

Alberature di agrumi autoctoni, si intende impiantare e recuperare ove presenti la crescita e l'impianto di essenze tipiche della zona come il tipico "limone amalfitano" e gli "aranci della collina "Pastanese" e "Giovese, originari di tutti quei paesi che si affacciano sul mediterraneo. Con fusto eretto, con corteccia verde scura, compatta omogenea. Le ramificazioni partono soltanto nella zona sommitale del fusto, dando origine ad un'ampia chioma tondeggiante ad ombrello, con foglie larghe, verde scuro lucide. Tale proposito

d'impianto, viene determinato con la volontà di recupero e rispetto di una tradizione agricola locale che l'intervento urbanistico in oggetto intende recepire e testimoniare ripristinando almeno nelle arre lasciate a verde e recuperate da situazioni di degrado una testimonianza rurale e tradizionale.

Pinus Pinea "Pino domestico", conifera sempreverde, a crescita abbastanza rapida, originaria dei paesi che si affacciano sul mediterraneo; ha fusto eretto, con corteccia rossastra, che si rompe in placche abbastanza grandi, di colore grigio-marrone. Le ramificazioni partono soltanto nella zona sommitale del fusto, dando origine ad un'ampia chioma tondeggiante, che con il tempo assume una caratteristica forma ad ombrello; le foglie sono aghiformi, unite due a due, lunghe 10-15 cm, di colore verde grigiastro

Populis Alba "Pioppo Bianco", È alto fino a 30 metri (40), con un'ampia chioma arrotondata. Tra le numerose specie e varietà di pioppo questa è la più sana e longeva, anche se raggiunge raramente il centinaio d'anni d'età; esistono, tuttavia, prove documentate di alcuni individui in Parchi storici vissuti eccezionalmente oltre 180 anni. La sua corteccia grigio chiaro, simile a quella della betulla, rimane per lungo tempo liscia e punteggiata da piccole lenticelle suberose a forma di rombo; invecchiando diviene più scura e solcata longitudinalmente dalla base dell'albero e progressivamente diventa ruvida e molto scura.

Ceratonia Siliqua "Carrubo", un pittoresco albero mediterraneo con foglie lucenti e lunghi frutti commestibili sia per gli uomini che per gli animali. È resistente alla siccità.

Alnus Cordata "Ontano Napoletano", È un albero di media grandezza che può raggiungere 15-20 m di altezza con chioma non molto espansa. Le foglie sono semplici, alterne, con apice acuto e base tronca. Il margine fogliare è dentato.

Olea Europaea "ulivo", un emblematico albero mediterraneo a forme contorte, con fogliame argenteo. Resiste perfettamente alla siccità.

Salix Pourpurea "salice rosso", un emblematico albero mediterraneo a forme contorte, con fogliame argenteo. Resiste perfettamente alla siccità.

Essenze arbustive

Ligustrum vulgare, Arbusto di dimensioni contenute, fino a 4 -5 metri di altezza. Chioma espansa e cespugliosa. Foglie persistente o semi persistenti, semplici, con lamine fogliari ovate, coriacee, di colore verde scuro lucente. Fiori imbutiformi, bianchi e profumati in primavera-estate, Frutti piccole bacche rotonde, nere a maturità.

Essenze rampicanti

Jasminum officinale, gelsomino, ha bellissima fioritura (montanti pergolato). Pianta rustica, arbustiva, alta 5 m., rampicante che necessità di sostegno, provvista di lunghi rami. Foglie caduche, imparipennate, composte da 5 a 9 foglioline lanceolate, acuminate all'apice, di forma elegante, di colore verde intenso. Fiori solitari o in mazzetti, di colore bianco, corolla tubiliforme la cui parte terminale evidenzia i 5 petali; molto profumati, riuniti in infiorescenze ascellari all'apice dei rametti.

Bouganvillea glabra, pianta sempreverde a portamento arbustivo, rampicante; può raggiungere altezze da 2 a 6-8 metri. Fusto sarmentoso molto ramificato, spesso spinoso e intrecciato. Foglie persistenti, con lamina ovoidale o ovata-lanceolata, ad apice acuto, lunghe 5-12 cm, di colore verde più o meno intenso; quelle che circondano i fiori (brattee) sono colorate (viola, rosso, arancio).

Tipologia di prato

per quanto riguarda il tipo di prato da impiantare saranno utilizzate "graminacee macroterme", compatibili con il nostro clima mediterraneo, un ibrido sterile delle specie macroterme, con foglia molto fina e forma un tappeto molto fitto di color verde chiaro.

Si espande mediante rizomi (tralcio vegetativo con cui la pianta si propaga in senso orizzontale, quindi cresce nel terreno) e stoloni (tralcio vegetativo con cui la pianta si propaga in senso verticale, quindi cresce fuori dal terreno), con crescita veloce.

L'apparato radicale è profondo e molto esteso. Ha bisogno di una manutenzione media.

Ha un'ottima resistenza al caldo, vegeta fino a 45°C; è normalmente l'ultima macroterma ad andare in dormienza (metà dicembre) e la prima a ripartire (marzo). Non tollera geli prolungati, ha una ottima, resistenza al calpestio anche in condizioni in traffico intenso.

Ingresso all'area verde **V_3L_4** prevista nel 4° Lotto Funzionale e sistemazione dell'area AV30

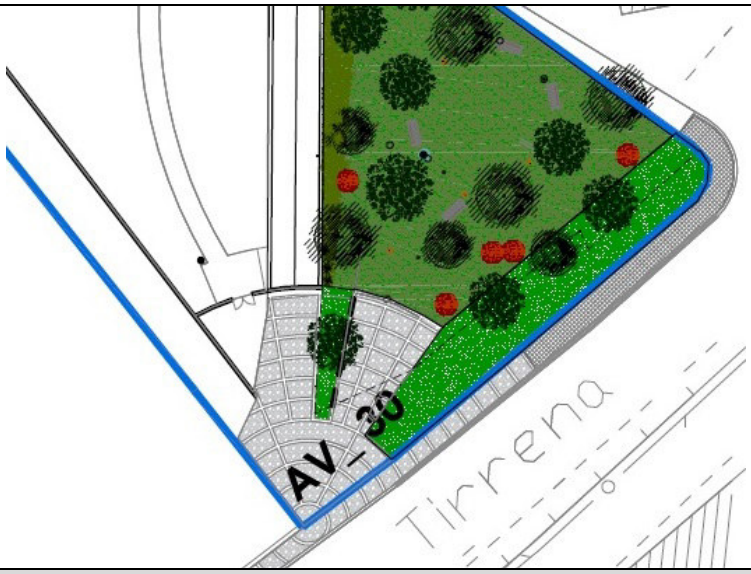
Inoltre verranno realizzate all'interno del 4° Lotto funzionale le Opere:

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA		
Codice identificativo	Tipo di opere	Descrizione dell'opera
L4. Us	Viabilità interna al comparto	marciapiedi interni al comparto realizzati con cordoli cementizi e pavimentazioni in masselli di cemento e in pietra ad opere incerta.
L.4 Im.1$_{irr}$	Reti impianti, di irrigazione verde attrezzato e fontanelle di ristoro	rete di irrigazione della porzione di verde da realizzarsi all'interno del Lotto funzionale completa di n° punti fontanella di ristoro. L'impianto sarà completo di rete in pvc interrata, ugelli a goccia, spruzzatori a pioggia, allaccio alla rete consortile e contatore idrico, computer programmabile.
L.4 Im.7$_{verde}$	Reti impianti, rete impianto pubblica illuminazione del verde attrezzato	Impianto di pubblica illuminazione della porzione di verde da realizzarsi all'interno del Lotto funzionale completa, di allaccio alla rete consortile, contatore, crepuscolare, impianto di illuminazione, messa a terra ad anello, corpi illuminanti su palo, corpi illuminanti da terreno e da parete.

Le progettazioni inerenti le opere di Urbanizzazione primaria da realizzarsi al 4° lotto funzionale, trovano descrizione negli elaborati di cui all'elenco allegati.

la sistemazione dell'Area AV 30

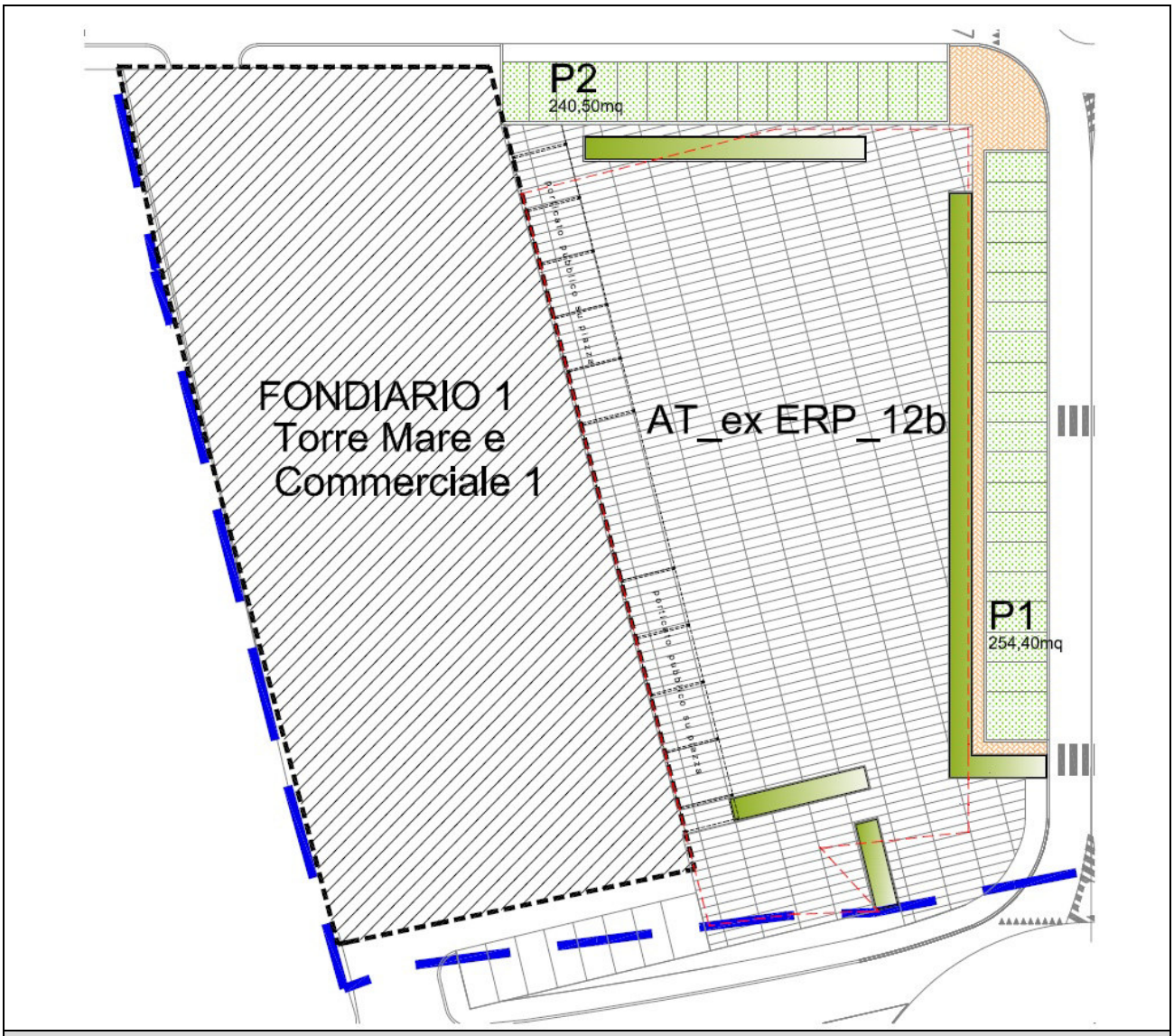
Anche se non un obbligo normativo, si renderà necessario intervenite al 4° Lotto funzionale con **la sistemazione dell'Area AV 30** in tale ambito si prevede la sistemazione sul lato di monte della strada Via san Leonardo e al margine del parco urbano area **V_3L_4**. Tali interventi non entreranno nel calcolo degli standard urbanistici ex comma 2 articolo5 del D.M. n°1.444 del 02.04.1968, ma che avranno le medesime caratteristiche tipologiche e si integrerà senza soluzione di continuità. L'area sarà sistemata a verde. Si prevede inoltre la sistemazione dei marciapiedi al contorno, ricadenti nella AV30, con i medesimi materiali e rifiniture dei circostanti parcheggi realizzati in ambito standard.



Sistemazione dell'area AV30

La sistemazione dell'area standard ex AT_ERP_12b

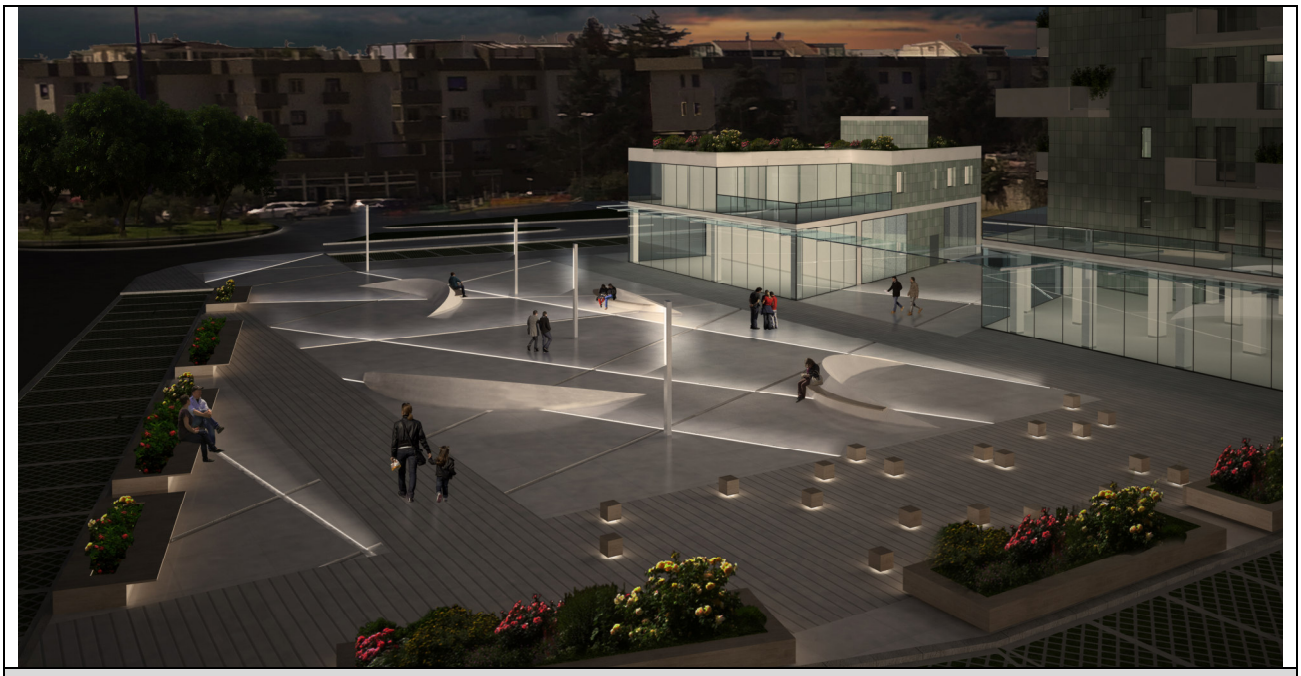
Anche se non un obbligo normativo, si renderà necessario intervenite al 4° Lotto funzionale con **la sistemazione dell'area standard ex AT_ERP_12b** in tale ambito si prevede la sistemazione sul lato di monte della strada Via san Leonardo, tra l'intervento di Torre Postiglione commerciale 1 e la viabilità di penetrazione interna la Comparto CR_28. Di un area che se pure non debba rientrare nel calcolo degli standard urbanistici ex comma 2 articolo5 del D.M. n°1.444 del 02.04.1968, dovrà essere sistemata in virtù della Convenzione stipulata tra il Consorzio il Girasole e il Comune di essa si integrerà in continuità con il resto del comparto. Nell'area interessata sarà realizzata una piazza, fornita di rete di smaltimento delle acque bianche, impianto di illuminazione, aiuole a verde, arredo urbano con cestini e panchine. La pavimentazione sarà in pietra naturale chiara.



Sistemazione dell'area ex AT_ERP_12b

Vista dell'area ex AT_ERP_12b

Vista SUD dell'area ex AT_ERP_12b



Vista NORD dell'area ex AT_ERP_12b in notturno

Rimandando alla consultazione degli altri elaborati che costituiscono la presente progettazione, si rassegna la presente relazione illustrativa.

Salerno giugno 2019

I progettisti

ing. Sergio Landi

ing. Francesco Tortora

il consulente

ing. Carmine Papa Baldo

R1.L4

giugno 2019

Comune di Salerno

Comparto CR_28

Progetto Esecutivo

ex art. 17 Sezione II D.P.R. n° 207 del 05.11.2010

Relazione Illustrativa, Opere di urbanizzazione previste nel Lotto 4

ex art. 18 DPR 207/2010

1. PREMESSA

Nel Comparto CR_28 si prevede la realizzazione di una serie di Opere di urbanizzazione necessarie alla fruibilità dell'insediamento progettate ai sensi del D. Lgs. n°163 del 12.04.2006 (Codice dei Contratti Pubblici relativi ai contratti e forniture) e successive modifiche e integrazioni, e del suo Regolamento D.P.R. n°207 del 05.10.2010 cosi come modificato da D. Lgs. n°50 del 18.04.2016.

Le Opere di Urbanizzazione Primarie e le Opere di urbanizzazione per Attrezzature Collettive in LOTTI FUNZIONALI

Le Opere di urbanizzazione saranno realizzate a scomputo degli oneri. Tali Opere pubbliche, saranno da realizzarsi secondo modalità e garanzie stabilite dal Comune di Salerno, una volta realizzate saranno acquisite al patrimonio indisponibile del Comune.

La realizzazione delle Opere di Urbanizzazione a scomputo, concede al soggetto promotore del Comparto CR_28, la possibilità di realizzare le opere stesse contestualmente all'intervento edilizio privato.

Saranno realizzate a scomputo:

- Le Opere di urbanizzazione Primaria, necessarie al nuovo intervento edilizio e indispensabili ad assicurare l'edificabilità delle aree sotto il profilo dell'igiene, della viabilità e della sicurezza;

- Le opere di urbanizzazione per Attrezzature Collettive (urbanizzazioni secondarie), che costituiscono le dotazioni pubbliche di interesse generale, costituite da infrastrutture necessarie alla vita civile e comunitaria.

Le Opere di Urbanizzazione primaria e secondaria, sono state suddivise nel Comparto CR_28 in Lotti funzionali.

I lotti funzionale individuati per le opere di urbanizzazione del Comparto CR_28 sono sette.

Ogni lotto funzionale è organizzato in modo da soddisfare il fabbisogno di standard urbanistico richiesto dalla edificazione del corrispondente intervento edificatorio privato da realizzarsi nell'ambito del singolo lotto funzionale.

La presente relazione illustrativa descrive le opere previste nell'abito del 4° Lotto Funzionale.

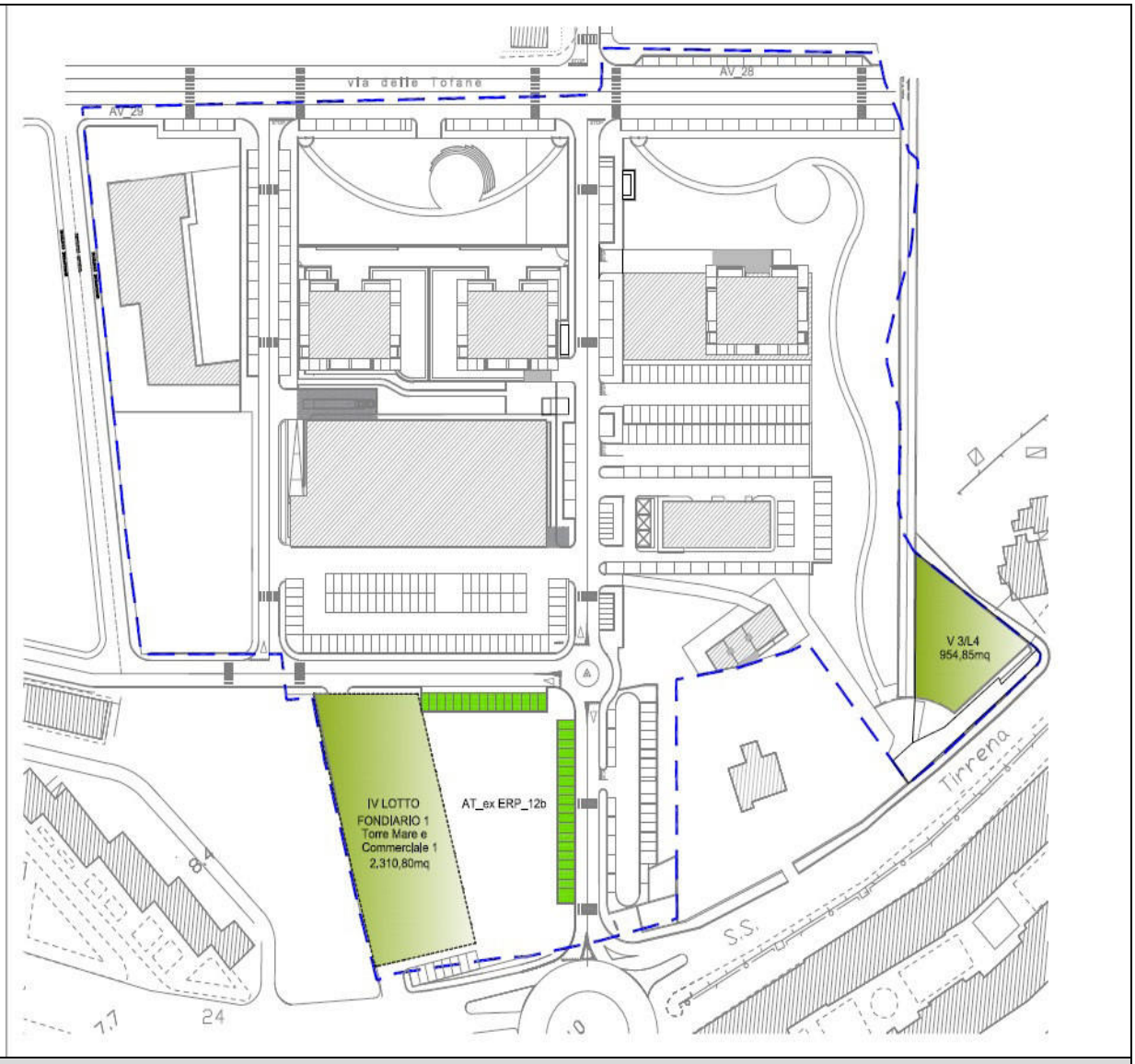
IV° Lotto Funzionale

Il IV° Lotto funzionale è riferito alla realizzazione dell'intervento edilizio privato denominato Commerciale 1 e Torre Mare, tali manufatti edilizio sviluppano:

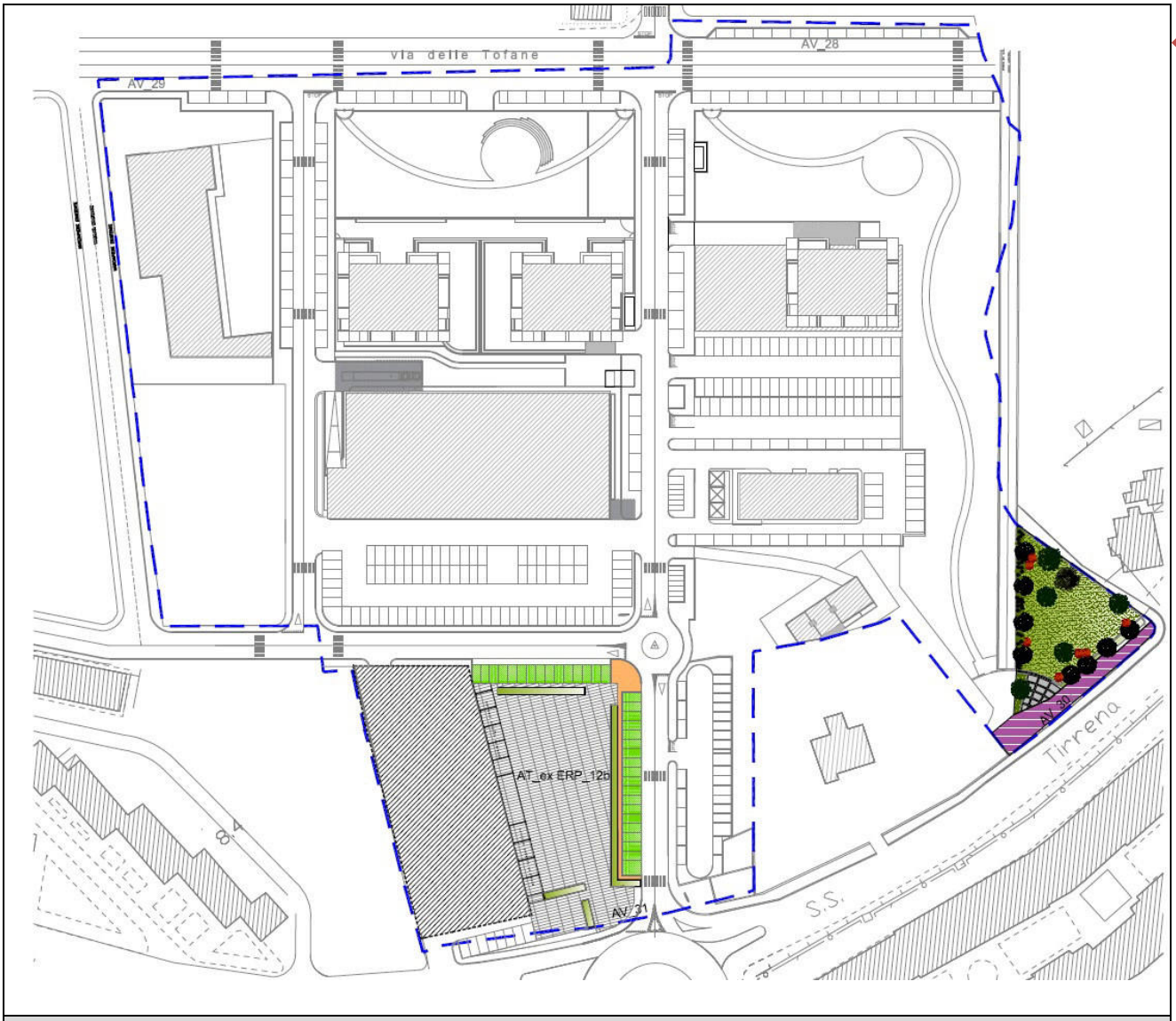
una superficie destinata a produzione e servizi con una S.I.S. pari a mq. 1.270,00;

una superficie destinata ad uso residenziale con una S.I.S. pari a mq. 3.810,00

Comparto CR_28 IV° Lotto Funzionale Opere di urbanizzazione primaria					
Tabella B – riassuntiva degli standard dovuti e degli standard progettati					
per Produzione e servizi, lo standard è stato calcolato ex comma 2 articolo5 del D.M. n°1.444 del 02.04.1968					
per il residenziale è stato calcolato ex D.M. n°1.444 del 02.04.1968 e art. 30, 83, 90 RUEC Salerno vigente					
	Standard	dovuto	di progetto	Localizzazione dello standard	note
	Parcheggi	800,18 mq.	254,40 + 240,50 = 494,90 mq.	P1L4+ P2L4	Soddisfatto sommando le quantità da eseguirsi alle quantità residue avanzate con la realizzazione dei precedenti lotti funzionali
	Verde attrezzato	1.676,71mq.	954,85 mq.	V_3L_4	Soddisfatto sommando le quantità da eseguirsi alle quantità residue avanzate con la realizzazione dei precedenti lotti funzionali
	Attrezzature collettive	876,53 mq.	0 mq.		Già soddisfatto dalla realizzazione del parco giochi bimbi nell'ambito del 3° Lotto funzionale

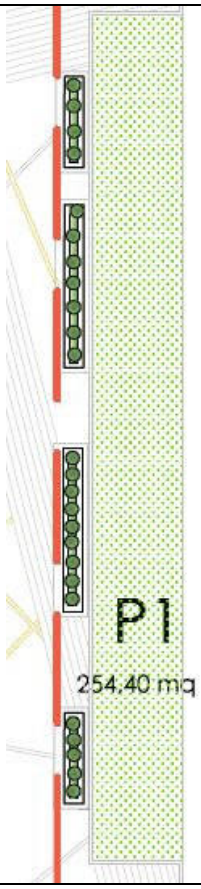


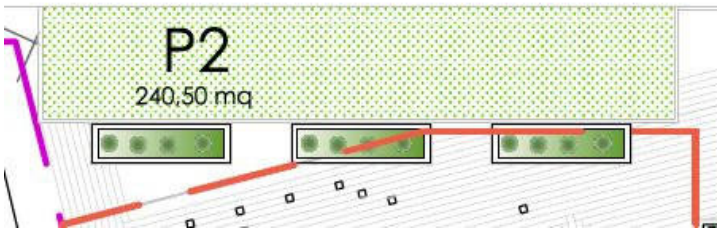
Planimetria riassuntiva del 4° Lotto funzionale previsto nel Comparto CR_28



Planimetria architettonica del 4° Lotto funzionale previsto nel Comparto CR_28

I parcheggi previsti nel 4° Lotto funzionale, denominati **P1L4**, **P2L4**, saranno da realizzarsi con una tipologia affiancata alla viabilità interna del comparto, con area marcata dai marciapiedi pedonali su tre lati, pavimentati con pavimentazione drenante verde realizzata in betonelle carrabili.





P1L4	P2L4

I parcheggi previsti nel 4° Lotto funzionale

L'area verde prevista nel 4° Lotto funzionale, ha una forma assimilabile ad un triangolo è denominata "**V_3L_4**" confina su un lato con il torrente Mariconda e parco urbano realizzato nell'ambito del 1° Lotto, dal lato opposto con limite del comparto, sul terzo lato con via San Leonardo.

L'area è collocata conformemente a quanto indicato dalla zonizzazione della scheda di Comparto CR_28 B, che proprio in quel punto del Comparto CR_28 una destinazione d'uso di "Verde attrezzato e sport".

L'area verde **V_3L_4** prevista nel 4° Lotto Funzionale

Nell'area verde sarà organizzata con un percorso che serve l'area verde **V_3L_4** , e da una piazza, già in parte realizzata nell'ambito del 1° Lotto funzionale da cui questo pezzo del parco urbano riceve l'accesso:

- uno spazio antistante all'ingresso dell'area verde una sorta di piazza artistico decorativa che darà accesso alla area verde **V_3L_4** completo di pavimentazioni multi materiali con disegno di invito, muretti bassi, recinzioni in ferro, e cancello d'ingresso all'area verde;
- la realizzazione di un impianto di irrigazione a servizio della singola porzione di verde, impianto da realizzarsi all'interno del Lotto funzionale, dotato di un punto fontanella di ristoro, della rete in pvc interrata di irrigazione, di ugelli a goccia, spruzzatori a pioggia, allaccio alla rete consortile, contatore idrico e computer programmabile;
- La realizzazione di un impianto di pubblica illuminazione della porzione di verde da realizzarsi all'interno del Lotto funzionale completo, di allaccio alla rete consortile, di contatore, di crepuscolare, di messa a terra ad anello. I corpi illuminanti saranno montati sia su palo, sia direttamente sul terreno con montaggi a spot interrati e fuori terra. In alcuni ambiti si prevede anche il montaggio di apliques a parete.
- La sistemazione delle giaciture delle aree e la loro piantumazione con essenze arboree cespugliose autoctone, la posa in opera di un manto erboso, con la piantumazione anche di essenze arboee e cespugliose;
- La realizzazione di una chiusura della area verde **V_3L_4**, da eseguirsi con la costruzione di una recinzione con muretto e inferriata al perimetro verso altre aree non a verde e la realizzazione di un cancello posto nella parte alta del comparto verso via San Leonardo;
- La realizzazione di una idonea recinzione verso il limitrofo canale Mariconda, idonea ad impedire l'accesso, la caduta accidentale in esso di bambini, persone e oggetti.

Le piantumazioni

Le alberature progettate rispetteranno "l'indice di alberatura" pari a n/ha 60. Si prevede di impiantare la tipica macchia mediterranea. Nella specifica fattispecie si sono selezionate talune tipologie di essenze da inserire all'interno delle aree individuate, a piccoli gruppi distinti per monotematiche tipologie vegetali, distinte in piantumazioni di alto fusto, i cespugli, essenze rampicanti, e la tipologia di prato:

Gli alberi di alto fusto

Alberature di agrumi autoctoni, si intende impiantare e recuperare ove presenti la crescita e l'impianto di essenze tipiche della zona come il tipico "limone amalfitano" e gli "aranci della collina "Pastanese" e "Giovese, originari di tutti quei paesi che si affacciano sul mediterraneo. Con fusto eretto, con corteccia verde scura, compatta omogenea. Le ramificazioni partono soltanto nella zona sommitale del fusto, dando origine ad un'ampia chioma tondeggiante ad ombrello, con foglie larghe, verde scuro lucide. Tale proposito

d'impianto, viene determinato con la volontà di recupero e rispetto di una tradizione agricola locale che l'intervento urbanistico in oggetto intende recepire e testimoniare ripristinando almeno nelle arre lasciate a verde e recuperate da situazioni di degrado una testimonianza rurale e tradizionale.

Pinus Pinea "Pino domestico", conifera sempreverde, a crescita abbastanza rapida, originaria dei paesi che si affacciano sul mediterraneo; ha fusto eretto, con corteccia rossastra, che si rompe in placche abbastanza grandi, di colore grigio-marrone. Le ramificazioni partono soltanto nella zona sommitale del fusto, dando origine ad un'ampia chioma tondeggiante, che con il tempo assume una caratteristica forma ad ombrello; le foglie sono aghiformi, unite due a due, lunghe 10-15 cm, di colore verde grigiastro

Populis Alba "Pioppo Bianco", È alto fino a 30 metri (40), con un'ampia chioma arrotondata. Tra le numerose specie e varietà di pioppo questa è la più sana e longeva, anche se raggiunge raramente il centinaio d'anni d'età; esistono, tuttavia, prove documentate di alcuni individui in Parchi storici vissuti eccezionalmente oltre 180 anni. La sua corteccia grigio chiaro, simile a quella della betulla, rimane per lungo tempo liscia e punteggiata da piccole lenticelle suberose a forma di rombo; invecchiando diviene più scura e solcata longitudinalmente dalla base dell'albero e progressivamente diventa ruvida e molto scura.

Ceratonia Siliqua "Carrubo", un pittoresco albero mediterraneo con foglie lucenti e lunghi frutti commestibili sia per gli uomini che per gli animali. È resistente alla siccità.

Alnus Cordata "Ontano Napoletano", È un albero di media grandezza che può raggiungere 15-20 m di altezza con chioma non molto espansa. Le foglie sono semplici, alterne, con apice acuto e base tronca. Il margine fogliare è dentato.

Olea Europaea "ulivo", un emblematico albero mediterraneo a forme contorte, con fogliame argenteo. Resiste perfettamente alla siccità.

Salix Pourpurea "salice rosso", un emblematico albero mediterraneo a forme contorte, con fogliame argenteo. Resiste perfettamente alla siccità.

Essenze arbustive

Ligustrum vulgare, Arbusto di dimensioni contenute, fino a 4 -5 metri di altezza. Chioma espansa e cespugliosa. Foglie persistente o semi persistenti, semplici, con lamine fogliari ovate, coriacee, di colore verde scuro lucente. Fiori imbutiformi, bianchi e profumati in primavera-estate, Frutti piccole bacche rotonde, nere a maturità.

Essenze rampicanti

Jasminum officinale, gelsomino, ha bellissima fioritura (montanti pergolato). Pianta rustica, arbustiva, alta 5 m., rampicante che necessità di sostegno, provvista di lunghi rami. Foglie caduche, imparipennate, composte da 5 a 9 foglioline lanceolate, acuminate all'apice, di forma elegante, di colore verde intenso. Fiori solitari o in mazzetti, di colore bianco, corolla tubiliforme la cui parte terminale evidenzia i 5 petali; molto profumati, riuniti in infiorescenze ascellari all'apice dei rametti.

Bouganvillea glabra, pianta sempreverde a portamento arbustivo, rampicante; può raggiungere altezze da 2 a 6-8 metri. Fusto sarmentoso molto ramificato, spesso spinoso e intrecciato. Foglie persistenti, con lamina ovoidale o ovata-lanceolata, ad apice acuto, lunghe 5-12 cm, di colore verde più o meno intenso; quelle che circondano i fiori (brattee) sono colorate (viola, rosso, arancio).

Tipologia di prato

per quanto riguarda il tipo di prato da impiantare saranno utilizzate "graminacee macroterme", compatibili con il nostro clima mediterraneo, un ibrido sterile delle specie macroterme, con foglia molto fina e forma un tappeto molto fitto di color verde chiaro.

Si espande mediante rizomi (tralcio vegetativo con cui la pianta si propaga in senso orizzontale, quindi cresce nel terreno) e stoloni (tralcio vegetativo con cui la pianta si propaga in senso verticale, quindi cresce fuori dal terreno), con crescita veloce.

L'apparato radicale è profondo e molto esteso. Ha bisogno di una manutenzione media.

Ha un'ottima resistenza al caldo, vegeta fino a 45°C; è normalmente l'ultima macroterma ad andare in dormienza (metà dicembre) e la prima a ripartire (marzo). Non tollera geli prolungati, ha una ottima, resistenza al calpestio anche in condizioni in traffico intenso.

Ingresso all'area verde **V_3L_4** prevista nel 4° Lotto Funzionale e sistemazione dell'area AV30

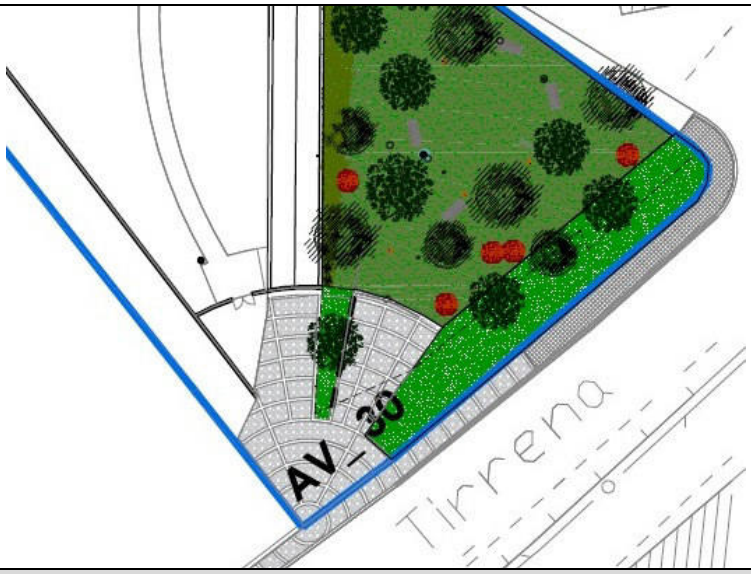
Inoltre verranno realizzate all'interno del 4° Lotto funzionale le Opere:

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA		
Codice identificativo	Tipo di opere	Descrizione dell'opera
L4. Us	Viabilità interna al comparto	marciapiedi interni al comparto realizzati con cordoli cementizi e pavimentazioni in masselli di cemento e in pietra ad opere incerta.
L.4 Im.1$_{irr}$	Reti impianti, di irrigazione verde attrezzato e fontanelle di ristoro	rete di irrigazione della porzione di verde da realizzarsi all'interno del Lotto funzionale completa di n° punti fontanella di ristoro. L'impianto sarà completo di rete in pvc interrata, ugelli a goccia, spruzzatori a pioggia, allaccio alla rete consortile e contatore idrico, computer programmabile.
L.4 Im.7$_{verde}$	Reti impianti, rete impianto pubblica illuminazione del verde attrezzato	Impianto di pubblica illuminazione della porzione di verde da realizzarsi all'interno del Lotto funzionale completa, di allaccio alla rete consortile, contatore, crepuscolare, impianto di illuminazione, messa a terra ad anello, corpi illuminanti su palo, corpi illuminanti da terreno e da parete.

Le progettazioni inerenti le opere di Urbanizzazione primaria da realizzarsi al 4° lotto funzionale, trovano descrizione negli elaborati di cui all'elenco allegati.

la sistemazione dell'Area AV 30

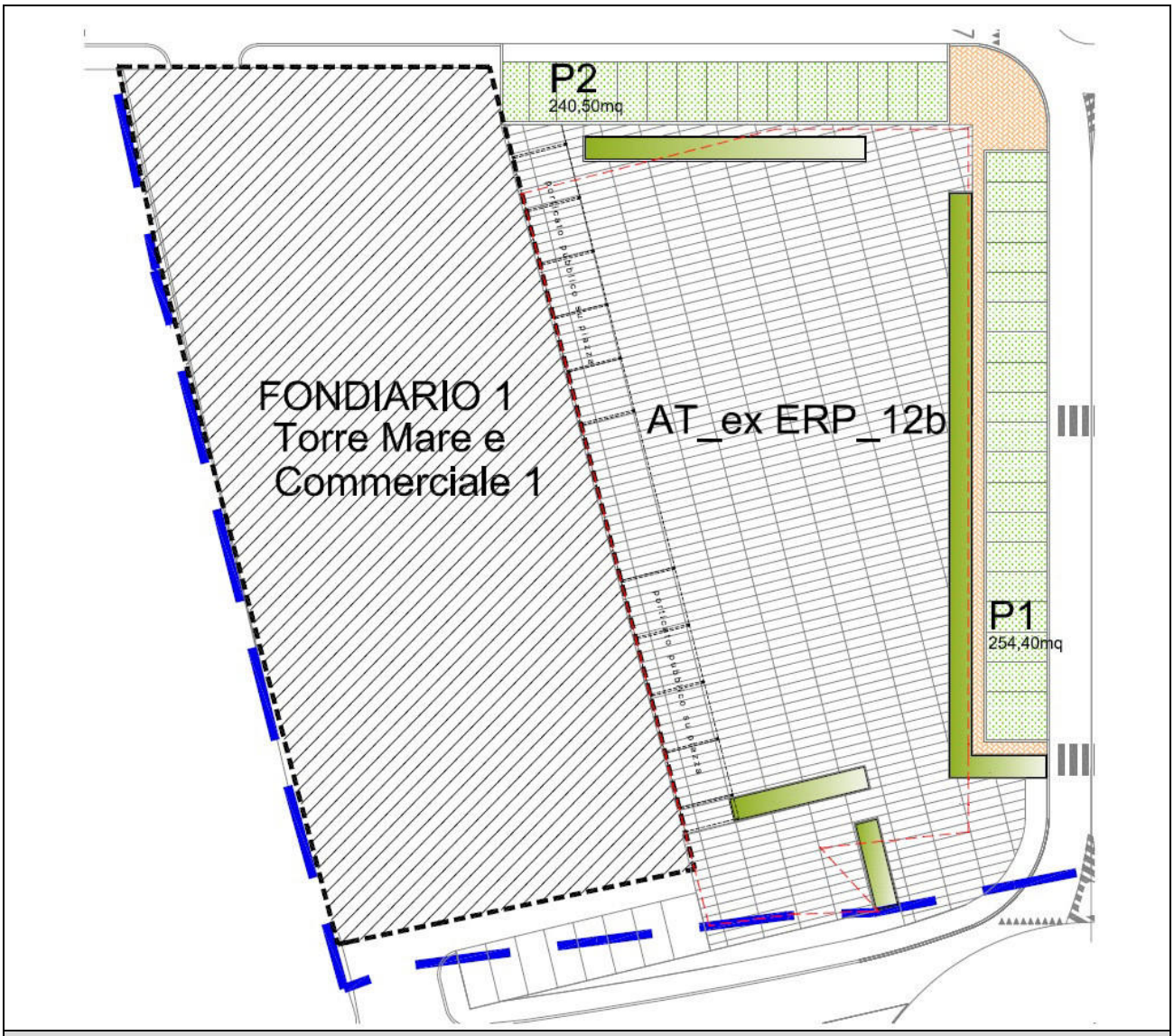
Anche se non un obbligo normativo, si renderà necessario intervenite al 4° Lotto funzionale con **la sistemazione dell'Area AV 30** in tale ambito si prevede la sistemazione sul lato di monte della strada Via san Leonardo e al margine del parco urbano area **V_3L_4**. Tali interventi non entreranno nel calcolo degli standard urbanistici ex comma 2 articolo5 del D.M. n°1.444 del 02.04.1968, ma che avranno le medesime caratteristiche tipologiche e si integrerà senza soluzione di continuità. L'area sarà sistemata a verde. Si prevede inoltre la sistemazione dei marciapiedi al contorno, ricadenti nella AV30, con i medesimi materiali e rifiniture dei circostanti parcheggi realizzati in ambito standard.



Sistemazione dell'area AV30

La sistemazione dell'area standard ex AT_ERP_12b

Anche se non un obbligo normativo, si renderà necessario intervenite al 4° Lotto funzionale con **la sistemazione dell'area standard ex AT_ERP_12b** in tale ambito si prevede la sistemazione sul lato di monte della strada Via san Leonardo, tra l'intervento di Torre Postiglione commerciale 1 e la viabilità di penetrazione interna la Comparto CR_28. Di un area che se pure non debba rientrare nel calcolo degli standard urbanistici ex comma 2 articolo5 del D.M. n°1.444 del 02.04.1968, dovrà essere sistemata in virtù della Convenzione stipulata tra il Consorzio il Girasole e il Comune di essa si integrerà in continuità con il resto del comparto. Nell'area interessata sarà realizzata una piazza, fornita di rete di smaltimento delle acque bianche, impianto di illuminazione, aiuole a verde, arredo urbano con cestini e panchine. La pavimentazione sarà in pietra naturale chiara.



Sistemazione dell'area ex AT_ERP_12b

Vista dell'area ex AT_ERP_12b

Vista SUD dell'area ex AT_ERP_12b

Vista NORD dell'area ex AT_ERP_12b in notturno

Rimandando alla consultazione degli altri elaborati che costituiscono la presente progettazione, si rassegna la presente relazione illustrativa.

Salerno giugno 2019

I progettisti

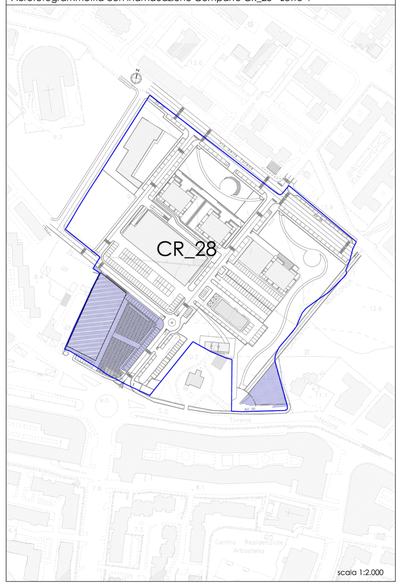
ing. Sergio Landi

ing. Francesco Tortora

il consulente

ing. Carmine Papa Baldo

Aerofotogrammetria con individuazione Comparto CR_28 - Lotto 4



COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO_LOTTO4
OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

titolo elaborato:

PLANOVOLUMETRICO DI PROGETTO_ LOTTO IV

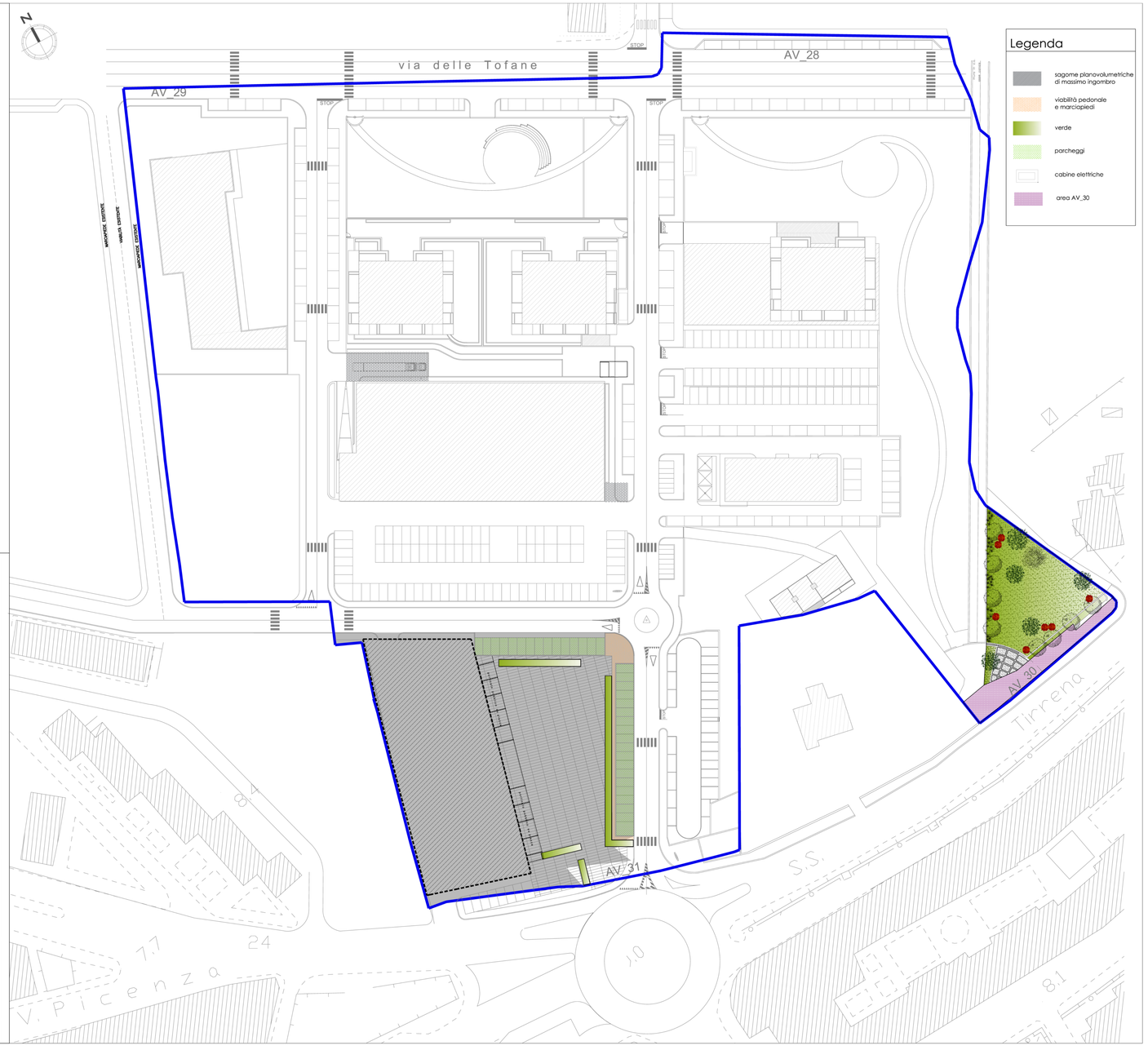
Consorzio Il Girasole:

il Presidente : ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

elaborato n°: U.L4	data: Aprile 2019	progettisti ing. Sergio Landi ing. Francesco Tortora
	scala: 1:500	consulente ing. Carmine Papa Baldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com



COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

protocollo:

titolo elaborato:

Relazione opere stradali e parcheggio

Consorzio Il Girasole:

il Presidente: ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

3L

elaborato n°:

U.L4.01

data:

Aprile 2019

scala:

progettisti

ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

consulente
ing. Carmine Papa Baldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 - SALERNO
tel: 089 331523 - email:ing.landisergio@gmail.com

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO DI INIZIATIVA PRIVATA, RELATIVO AL COMPARTO EDIFICATORIO CR_ 28 AVENTE VALORE DI PIANO DI LOTTIZZAZIONE (PDL) DI CUI ALLA LEGGE 17 AGOSTO 1942, N° 1150, ARTICOLI 13 E 28

1. Premessa

La presente relazione è relativa al progetto esecutivo delle opere di urbanizzazioni primarie, in particolare della viabilità, nell'ambito del PUA in oggetto.

2. Descrizione ed analisi dello stato di fatto

L'area è situata nella zona orientale della città. Essa risulta già urbanizzata, trovandosi delimitata a nord, da Via delle Tofane, a sud da Via Picenza, ad est dal Torrente Mariconda, ad ovest dal sagrato della Chiesa del Rosario, recentemente ristrutturata. L'area è stata per lungo tempo caratterizzata dalla presenza di un frutteto comprendente agrumi e pomacee, in avanzato stato di abbandono fitosanitario, diventato in seguito sversatoio di rifiuti di vario genere (carcasse di motorini, batterie di automobili, pneumatici usati, etc).

3. Inquadramento urbanistico

L'area oggetto dell'intervento ricade in Zona Omogenea B e rientra nell' Area di Trasformazione ATR_ 28, individuata e disciplinata dal Piano Urbanistico Comunale, approvato con Decreto della Provincia di Salerno n. 147 del 28.12.2006, pubblicato sul B.U.R.C. n. 2 del 08.01.2007 ed entrato in vigore il 24.01.2007.

La suddetta Area di trasformazione ATR_ 28, con destinazione abitativa e servizi, ricadente all'interno del Comparto Edificatorio CR_28, rappresenta uno degli ambiti del territorio comunale per i quali è prevista, su base perequativa, la trasformazione edilizia attraverso un insieme sistematico di opere che, definite in un PUA da approvarsi da parte della Giunta Comunale, determinino l'esecuzione.

4. Descrizione delle opere

Il progetto prevede la realizzazione di un sistema viario di collegamento tra le strade al contorno dell'area d'intervento, costituita da:

- allargamento della viabilità esistente (via delle Tofane) a confine del lotto;
- Ramo C - mandare in trincea un breve tratto dell'asse viario proveniente da via Vittime dell'Alluvione 26 ottobre 1954. Tale soluzione consente la formazione di un'area pedonale di notevoli dimensioni, costituita dalla Piazza privata ad uso pubblico e da un'area a verde pubblico, il tutto per una estensione complessiva di circa 2 ha, assumendo le connotazioni di un vero e proprio "parco" all'incrocio dei quartieri Mariconda e Arbostella.
- Ramo F - Realizzazione di un asse viario di collegamento tra via delle Tofane ed il tratto precedentemente descritto;
- Ramo H - Realizzazione di un asse viario di collegamento tra via delle Tofane e la rotatoria S.Leonardo, con la realizzazione di una mini-rotatoria urbana in corrispondenza con il prolungamento di via dell'Alluvione 26 ottobre 1954

5. Tipologia delle strade

- Il tratto di via delle Tofane, sarà risagomato il piano e la sede viaria conferendogli le caratteristiche di "strada urbana di tipo E" (D.M. 05/11/2001) e quindi esso sarà composto da due corsie per senso di marcia aventi rispettivamente una larghezza di ml 3.00 e ml3.25, una banchina in destra e una sinistra di ml 0.50, sosta parallela e marciapiedi su entrambi i lati aventi larghezza minima di ml 1.50. Larghezza sede stradale (0.50+3.25+3.00+0.50+3.00+3.25+0.50 = 14.00 ml.)
- Rami F ed H - caratteristiche di "strada urbana di tipo E" (D.M. 05/11/2001) e quindi esso sarà composto da una corsia per senso di marcia avente una

larghezza di ml 3.00, una banchina in destra e una sinistra di ml 0.50, sosta parallela da un solo lato e marciapiedi da ambo i lati aventi larghezza minima di ml 1.50. Larghezza sede stradale (0.50+3.00+3.00+0.50 = 7.00 ml.)

- Rami C-F ed H - caratteristiche di "strada urbana di tipo E" (D.M. 05/11/2001) e quindi esso sarà composto da una corsia per senso di marcia avente una larghezza di ml 3.00, una banchina in destra e una sinistra di ml 0.50, e marciapiedi da ambo i lati aventi larghezza minima di ml 1.50. Larghezza sede stradale (0.50+3.00+3.00+0.50 = 7.00 ml.)
- Mini rotatoria urbana (D.M. 19/04/2006) costituita da una corsia di larghezza 7.00 ml con isola centrale sormontabile di diametro 2.00 ml. E banchina perimetrale di 0.50 cm.

La realizzazione della rotatoria permette:

- di ridurre i punti di conflitto, elemento classico di una qualsiasi intersezione a raso;
- di ridurre la velocità di percorrenza dei veicoli obiettivo, statisticamente provato, non perseguibile con il solo miglioramento della segnaletica orizzontale e verticale;
- di migliorare la qualità ambientale riducendo drasticamente i tempi di attesa in coda dei veicoli nell'intersezione a raso e quindi l'emissione di scarichi nocivi nell'ambiente.
-

Tutte le caratteristiche sono riportate dettagliatamente negli elaborati grafici progettuali.

6. Parcheggi e zone di sosta

E' stato previsto un parcheggio pubblico per n.116 posti auto ed un altro, adiacente l'asilo nido, per ulteriori 36 posti auto. Un altro piccolo parcheggio è previsto nella

zona adiacente la rotatoria S.Leonardo per 10 posti auto. In totale i posti auto in parcheggio sono pari a n.162

Verranno realizzati lungo gli assi stradali, disposti in linea in aree dedicate, degli stalli per la sosta per un totale di mq 1074.93 così distribuiti:

Via delle Tofane: P5a=68mq

Asse F: P4b= 200mq;

Asse H: P7a= 84.50mq;

P10= 722.43mq;

7. Descrizione dei pacchetti stradali

Il piano viario sarà realizzato da:

- strato di fondazione in misto granulare stabilizzato CBR 50% dello spessore di cm. 15;
- strato di base dello spessore di cm. 13 in conglomerato bituminoso;
- strato di collegamento (binder) dello spessore di cm. 7 in conglomerato bituminoso costituito da una miscela di aggregati e bitume;
- strato di usura (tappetino) dello spessore di cm. 5 in conglomerato bituminoso costituito da una miscela di pietrischetti e graniglie.

I marciapiedi saranno pavimentati con masselli di calcestruzzo vibrocompresso dello spessore minimo di cm 6 e perimetrati con cordoni in conglomerato cementizio vibrocompresso aventi sezione di cm 12x25;

- strato di fondazione in misto granulare stabilizzato CBR 50% dello spessore di cm. 10;
- soletta in calcestruzzo Rck 15 armato con rete elettrosaldata ϕ6 15x15 spessore 10 cm.;
- strato di allettamento con sabbia dello spessore di 4 cm.;
- Pavimentazione in masselli di calcestruzzo vibro compresso spessore 6 cm..

Per i posti di parcheggio lungo via Spinello la pavimentazione sarà della stessa tipologia prevista per il piano viario; sarà segnalata da apposita cartellonistica ed i posti auto saranno perimetrali mediante segnaletica orizzontale.

8. Reperimento materiali per rilevati e discariche utilizzabili.

Il materiale per la massicciata, di granulometria adeguata, i conglomerati bituminosi in varie pezzature e i conglomerati cementizi sono reperibili nel territorio provinciale o in quello limitrofo.

9. Caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali prescelti

Le opere principali da realizzare sono le seguenti:

- scotico superficiale;
- disfacimento di pavimentazione stradale;
- strato di fondazione in misto granulare stabilizzato di pezzatura compresa fra 7 e 20 mm;
- Strato di base in conglomerato bituminoso
- strato di collegamento (binder) in conglomerato bituminoso di pezzatura 0-20 mm;
- strato di usura (tappeto) in conglomerato bituminoso di pezzatura 0-10 mm;
- impianti di illuminazione;
- impianto di smaltimento delle acque meteoriche;
- segnaletica orizzontale e verticale;
- opere a verde compreso inerbimento e piantumazione alberature;

- opere accessorie e complementari come canalette, griglie, chiusini, aiuole, cordonati.

Per dimensionare gli spessori della pavimentazione sono stati presi in considerazione i seguenti elementi:

- caratteristiche meccaniche e dimensioni (spessori) dei diversi materiali che costituiscono i vari strati della pavimentazione;
- carico agente sull'asse tipo di riferimento pari a 13[kN] (massimo carico per asse contemplato negli spettri di traffico del CNR;
- traffico previsto per la sovrastruttura durante il tempo di vita utile (pari a 20 anni).

In funzione della caratterizzazione stratigrafico-geotecnica eseguita, sono state analizzati i rapporti tra l'opera viaria progettata ed il sottosuolo, calcolando il CBR del sottosuolo.

Per quanto riguarda il piano di manutenzione, le opere principali da curare riguardano il taglio dell'erba, il controllo dello stato di degrado della pavimentazione stradale. Per quanto attiene al taglio dell'erba, esso verrà eseguito due volte l'anno.

La verifica della sovrastruttura sarà eseguita almeno una volta l'anno.

Per quanto riguarda le caratteristiche prestazionali e descrittive dei materiali si fa riferimento allo studio a carattere prenormativo "Norme tecniche di tipo prestazionale per capitolati speciali d'appalto" commissionato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e dall'Ispettorato per la Circolazione e la Sicurezza Stradale al CIRS – Centro sperimentale Interuniversitario di Ricerca Stradale ed approvato dalla Commissione di studio per le norme relative ai materiali stradali e "progettazione, costruzione e manutenzione strade" del CNR.

SALERNO, MARZO 2019 IL PROGETTISTA

COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

protocollo:

titolo elaborato:

Relazione calcolo pav. stradale

Consorzio Il Girasole:

il Presidente: ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

3L

elaborato n°:

U.L4.02

data:

Aprile 2019

scala:

progettisti

ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

consulente
ing. Carmine Papa Baldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 - SALERNO
tel: 089 331523 - email:ing.landisergio@gmail.com

Indice degli argomenti

1. La metodologia di calcolo applicata
2. Il TGM previsto per la sovrastruttura stradale
3. La conversione in assi standard da 8,2t
4. Il calcolo della sovrastruttura
5. La domanda di viabilità per il traffico

Premessa

La presente relazione è relativa al calcolo della pavimentazione da realizzarsi nel Comune di Salerno nell'ambito del PUA

Per meglio regolare lo smaltimento questi flussi di traffico si è previsto l'inserimento di una mini rotatoria urbana che prevede l'immissione di una nuova viabilità da realizzarsi secondo le attuali indicazione del vigente PRG.

La sovrastruttura stradale, che consentirà lo smaltimento del traffico giornaliero sull'intera area oggetto dell'intervento, è fortemente condizionata da tutte queste tipologie di utenza, pertanto in tale contesto appare opportuno procedere al dimensionamento di un "pacchetto" di sovrastruttura che tenga conto delle diverse funzionalità a cui la strada deve assolvere, ossia delle diverse tipologie di traffico transitanti e delle diverse sollecitazioni a cui è sottoposte la zona in progetto.

1. La metodologia di calcolo applicata

Il metodo di calcolo empirico, utilizzato per il dimensionamento della sovrastruttura stradale, si basa su una formula di calcolo nella quale sono presi in considerazione tutti i parametri che incidono in maniera significativa sul deterioramento della stessa. E' stato valutato il numero di passaggi di assi standard da 8,2 tonnellate, lo "structural number" (noto anche come "Indice di spessore"), l'indice di servizio PSI (Present Serviceability Index), la portanza del sottofondo "CBR", l'affidabilità, il comportamento viscoelastico del sottofondo e la sensibilità all'acqua dei materiali non legati sullo strato di fondazione. Tale metodologia è nota come "AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF

PAVEMENT STRUCTURES", pubblicata dalla "American Association of State Highway and Trasportation Official".

Prima di applicare la metodologia sopra indicata si rende necessario descrivere brevemente i parametri di calcolo utilizzati ed indicarne i relativi valori:

- *Affidabilità R*

L'affidabilità *R* esprime la probabilità che il numero di applicazioni di carico N_t, che una pavimentazione può sopportare prima di raggiungere un prefissato PSI_{finale} (parametro che rappresenta il grado di ammaloramento della sovrastruttura), sia maggiore o uguale al numero di applicazioni di carico N_t che realmente sono applicati alla sovrastruttura nel periodo di durata considerato.

Per strade extraurbane principali, classificate di tipo F (D.M 6792 del 5/11/2001), la "ASSHTO GUIDE" suggerisce di assumere come riferimento, per la probabilità di sopravvivenza della sovrastruttura stradale, un valore pari al 75%, poichè si richiede un rischio relativamente basso di deterioramento prematuro della pavimentazione in considerazione dell'elevata percorrenza quotidiana dell'infrastruttura. Nella formula di calcolo non compare direttamente tale parametro, bensì il prodotto di due valori ad esso legati:

$Z_R * \sigma_O$

in cui:

σ_o è la deviazione standard della variabile $\delta_O = \log N_t - \log N_T$.

Per le pavimentazioni flessibili σ_O assume un valore medio compreso tra 0,40 e 0,50 tenendo conto dell'errore che si commette sia sui flussi di traffico previsti, sia sulla prestazione prevista per la pavimentazione.

Z_R è quel valore della variabile standardizzata δ_O al quale corrisponde la probabilità R% che si abbiano valori ad esso superiori. L'"ASSHTO GUIDE" stabilisce che, per un valore di R% = 80, il parametro Z_R è pari a –0,841.

- *Indice di portanza CBR*

La caratteristica dei terreni di sottofondo che influenza il dimensionamento della sovrastruttura stradale è la "portanza" con la quale s'intende la capacità che il terreno, su cui poggia la pavimentazione, ha di sopportare i carichi senza che si verifichino eccessive deformazioni. Il parametro utilizzato per la valutazione della portanza del sottofondo è rappresentato dal Modulo Resiliente M_R. Per la variabilità della portanza con il clima si hanno tanti valori del Modulo Resiliente quanti sono i periodi climatici in cui può essere suddiviso l'anno. Nell'equazione fondamentale del calcolo del numero di passaggi consentiti si considera un *Modulo Resiliente Effettivo* M_R definito come quel valore del modulo, costante durante l'anno, per il quale si ha nella pavimentazione un "danno" pari al "danno annuale cumulato" che si avrebbe considerando i valori assunti dai Moduli Resilienti nei vari periodi climatici considerati. Il valore di M_R del sottofondo è legato all'indice di portanza CBR attraverso la correlazione di Heukelom e Klomp:

$M_R = 1500*CBR$ [psi]

In assenza di prove specifiche effettuate sul posto per ricavare l'indice CBR, si ricorre ai metodi di calcolo razionali al fine di determinare la portanza. Si schematizza il sottofondo come un semispazio elastico, omogeneo ed isotropo le cui caratteristiche sono individuate dal modulo elastico e dal coefficiente di Poisson. Si tiene anche conto del comportamento elasto-viscoso poiché i cedimenti che subisce il sottofondo sotto l'azione di carichi mobili viaggianti a una certa velocità sono inferiori a quelli che si

avrebbero se gli stessi carichi agissero staticamente. Nel progetto della sovrastruttura si utilizza pertanto il modulo dinamico *E* legato alla tipologia del terreno di sottofondo.

Alla tipologia di terreno a contatto con la sovrastruttura stradale si associa un valore del modulo dinamico *E* pari a 600[1] kg/cm^2 che risulta legato al CBR di progetto dalla relazione:

$CBR = E_d/100 = 6{,}00$

Noto il valore del CBR per il sottofondo, pari in tal caso a 6.00, si ricava successivamente il valore del Modulo Resiliente M_R da utilizzare per il calcolo dalla relazione:

$M_R = 1500\ CBR = 9000$ [psi]

- *Structural Number SN*

Con il termine Structural Number s'indica quel parametro che tiene conto della "resistenza strutturale" della pavimentazione. Esso è funzione dello spessore degli strati s_i (structural layer coefficients) e della loro sensibilità all'acqua rappresentata attraverso i "coefficienti di drenaggio" m_i.

L'espressione analitica dello Structural Number è:

$SN = a_1*s_1 + a_2*s_2 + a_3*s_3*m_3$

in cui s_1, s_2, s_3 sono rispettivamente gli spessori del manto superficiale, della base e della fondazione; a_1, a_2, a_3 sono i relativi coefficienti strutturali; m_3 è il coefficiente di drenaggio relativo ai materiali non legati.

I coefficienti strutturali a_i esprimono la relazione empirica tra lo Structural Number SN e gli spessori degli strati, essi rappresentano una misura della capacità, relativa ai

[1] Rafiroiou M., *Essai d'étude statistique des constantes élastiques des materiaux routiers, Revue générale des routes et des aérodromes*, 1971

materiali impiegati nei vari strati delle pavimentazioni, a contribuire come componenti strutturali alla funzionalità della sovrastruttura. Essi dipendono essenzialmente da una serie di fattori quali: tipo e proprietà del materiale, spessore e posizione dello strato, livello di traffico.

Mediante un approccio teorico, basato sulla teoria del multistrato elastico e sulla base dei risultati della ”ASSHTO ROAD TEST”, la “AASHTO GUIDE” ha fornito le correlazioni tra i coefficienti strutturali a_i e i rispettivi Moduli Resilienti dei materiali. In particolare, allo scopo di fornire dei parametri caratteristici dei materiali applicati alla realtà italiana, si è effettuato uno studio teso all’analisi dei risultati ottenuti da prove di stabilità, di resistenza e di portanza. Il risultato ha determinato l’utilizzo di valori da considerare come rappresentativi dei materiali italiani e che sono pari a 0,45 per lo strato di usura, 0,43 per lo strato di collegamento, 0,30 per lo strato di base e 0,13 per quello di fondazione.

Nella ”AASHTO GUIDE” viene considerato anche l’effetto dell’acqua sulle proprietà dei materiali e quindi sulla capacità portante della sovrastruttura attraverso i “coefficienti di drenaggio” m_i, che sono funzione delle qualità drenanti del materiale e del tempo durante il quale si è in presenza di contenuti d’acqua prossimi alla saturazione del materiale stesso. Per il minore effetto che l’acqua ha sui materiali leganti, quali i conglomerati bituminosi rispetto a quelli non leganti, il coefficiente di drenaggio viene considerato diverso dall’unità solo per il misto granulare dello strato di fondazione ed è posto pari a 0.95.

- *Indice di servizio PSI*

L’Indice di servizio PSI esprime il grado di ammaloramento delle pavimentazioni e varia da 5 (pavimentazione in ottime condizioni) a 0 (pavimentazione in pessime

condizioni). All'inizio della "vita utile" della pavimentazione viene assunto pari a 4.2 per tenere conto delle inevitabili imperfezioni costruttive, mentre al termine della "vita utile" il valore del PSI da assumere ai fini del dimensionamento della sovrastruttura per tale tipologia di strada si considera pari a 2.0.

Applicazione del metodo di calcolo

Per l'applicazione del metodo "AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES" si è individuato anzitutto il parametro caratterizzante il traffico previsto sulla carreggiata, espresso in numero totale di assi singoli da 8,2 tonnellate che attraversano la sezione trasversale e che sono equivalenti, agli effetti del deterioramento, a quelli reali caratterizzati da carichi diversi "applicati" alla sovrastruttura nel periodo di esercizio previsto in sede di progetto (20 anni).

I coefficienti di equivalenza tra i suddetti assi, riportati nella "ASSHTO GUIDE", derivano essenzialmente dall'equazione generale di calcolo delle sovrastrutture flessibili della "ASSHTO ROAD TEST" in cui compaiono il numero di passaggi di assi, le caratteristiche dei carichi per asse, lo structural number SN ed il PSI. Utilizzando questa equazione è stato ricavato il numero di applicazioni di assi di peso *x* nel periodo *t* di esercizio previsto (W_{tx}) ed il numero di assi standard da 8,2 tonnellate ($W_{8,2}$). I risultati relativi ai coefficienti di equivalenza, per un PSI finale pari a 2,0, sono tratti dai cataloghi della "ASSHTO".

2. Il TGM previsto per la sovrastruttura stradale

Per la determinazione del traffico giornaliero medio (TGM) si è effettuata una stima dei flussi veicolari transitanti sulla strada. I veicoli stimati sono stati ripartiti in 7 classi di lunghezza corrispondenti alle seguenti tipologie veicolari:

1. autovetture;
2. veicoli commerciali leggeri;
3. veicoli commerciali pesanti;
4. autobus;
5. autoarticolati;
6. autotreni;
7. veicoli eccezionali.

Tali tipologie possono senz'altro essere rapportate agli spettri tipici dei veicoli commerciali redatti dal CNR "Commissione di studio per le norme relative ai materiali stradali e progettazione, costruzione e manutenzione delle strade" ed utilizzate nel metodo AASHTO per il calcolo delle pavimentazioni flessibili. In base alle tipologie di veicoli conteggiati è possibile effettuare le seguenti correlazioni:

veicoli commerciali leggeri: classe di riferimento CNR n.2;

veicoli commerciali pesanti: classe di riferimento CNR n.4;

autobus: classe di riferimento CNR n.16;

autoarticolati: classe di riferimento CNR n.8;

autotreni: classe di riferimento CNR n.10;

veicoli eccezionali: classe di riferimento CNR n.13.

I motocicli e le autovetture si considerano ininfluenti per il deterioramento della sovrastruttura essendo considerati mezzi "leggeri" rispetto al traffico pesante e non responsabili del deterioramento della sovrastruttura. Si riporta in figura il tratto in cui

sono stati rilevati i dati inseriti ed elaborati successivamente in fase di progetto definitivo.

La portata nell'ora di punta transitante sulla corsia maggiormente trafficata è pari a 540 veic/h di cui 65 sono veicoli destinati al traffico pesante. Per la determinazione del calcolo della pavimentazione si considera un TGM che tiene conto soltanto dell'aliquota dei mezzi pesanti transitanti sull'infrastruttura, pertanto la portata complessiva resta ancora pari a 65 veic/h. Per il calcolo del TGM si considera un fattore incrementale pari a 0.09, dato ricavato dall'elaborazione statistica di dati provenienti da numerose e significative campagne di osservazione su strade di tipo urbano[2], pertanto il traffico giornaliero medio (TGM) è pari a:

TGM = VHP/0.090 = 32.5/0.115 = 285 veic/g ripartiti tra traffico pesante, commerciale ed autobus.

3. La conversione in Assi Standard da 8,20t

Il calcolo dei passaggi su una determinata sezione stradale è stato condotto considerando dei "veicoli equivalenti", ossia dei mezzi dotati di "assi standard" da 8,2t secondo quanto previsto dalla metodologia applicata.

Individuata la percentuale di traffico pesante che andrà a gravare sull'infrastruttura e le classi di veicoli di riferimento, la ripartizione del flusso, in termini percentuali tra le varie tipologie di mezzi che potranno presumibilmente attraversare l'infrastruttura (con i relativi carichi che ciascun asse "scarica" sulla pavimentazione) fa riferimento agli spettri di traffico forniti dal CNR. Ogni peso, espresso in tonnellate, è stato rapportato a quello di un veicolo con assi da 8,2 tonnellate ed il numero totale di mezzi transitanti è

[2] T. Esposito- R. Mauro: La progettazione funzionale delle strade; Ed. Hevelius

stato rapportato a quello dei veicoli equivalenti. Le classi di veicoli fanno riferimento ai tipi di mezzi commerciali assunti dal CNR "Commissione di studio per le norme relative ai materiali stradali e progettazione, costruzione e manutenzione strade" nel Catalogo delle Pavimentazioni Stradali in cui la classe 2) rappresenta gli autocarri leggeri, la 4) indica gli autocarri medi e pesanti, la 8) e la 10) gli autotreni ed autoarticolati, la 13) i mezzi d'opera e la 16) gli autobus.

I coefficienti di equivalenza fanno riferimento alle tabelle di conversione fornite dall'AASHTO e riferite ad assi singoli, tandem e tridem ed a pavimentazioni con un indice di ammaloramento finale PSI pari a 2.0. I coefficienti di equivalenza tra i suddetti assi riportati nell'AASHTO Guide e quelli transitanti sulle strade derivano essenzialmente dall'"equazione generale di calcolo delle sovrastrutture flessibili" nella quale compaiono il numero di passaggi di assi, le caratteristiche dei carichi per asse, lo Structural Number ed il PSI.

Si riporta uno schema indicante le categorie di mezzi pesanti, espressi in termini di percentuale di flussi di traffico, e l'equivalente in veicoli da 8,2 tonnellate per entrambe le tipologie di strade in progetto:

TABELLA DI CONVERSIONE IN VEICOLI DA 8,2t							
Dati di traffico ipotizzati							
Classe di veicolo	% flusso di traffico	Veicoli	Asse anteriore [KN]	Asse posteriore [KN]	Coeff_equivalenza asse anteriore	Coeff_equivalenza asse posteriore	Veicoli_equivalenti
2	61	180	15	30	0.001376191	0.02973457	6
4	29	86	50	110	0.08293652	4.243095	371
8	5	15	60	100*3	0.1934559	1.908554	127
10	2	6	40-100	80-80-80	0.7289878	1.55292206	14
13	0,2	1	50-120	130-130-130	2.064921	9.93598	8
16	2,8	8	50	80	0.08293652	0.7156719	7
totali	100	295					**533**

Tabella 3 – Conversione in assi standard dei mezzi pesanti

4. Il calcolo della sovrastruttura

Il dimensionamento della sovrastruttura si effettua valutando il massimo numero di passaggi in una sezione di assi equivalenti da 8,20t calcolati con l'equazione proposta dall'AASHTO Guide che tiene conto dell'affidabilità della sovrastruttura, del Modulo Resiliente del sottofondo, del numero di assi da 8,20t, dello Structural Number e della differenza tra l'Indice di servizio iniziale e finale (PSI). Nota la portanza ed il termine dell'affidabilità, indicato in precedenza, si assegna un tipo di pavimentazione caratterizzata da certi spessori e caratteristiche dei materiali impiegati. Calcolato lo Structural Number si inseriscono i dati di progetto e si calcola il massimo numero di passaggi consentito dalla pavimentazione in 20 anni. Tale valore deve essere superiore a quello previsto dal TGM e dall'incremento annuo ipotizzato. Il procedimento è iterativo e termina quando si determina uno spessore compatibile con le caratteristiche dell'infrastruttura.

Si procede di seguito al calcolo del Modulo Resiliente e dello Structural Number.

Indice di portanza del sottofondo				
CBR	0.600	Mr	60.0	[N/mm^2]
		Mr	9000	[psi]

Tabella 5 – Caratteristica del sottofondo stradale

Noti i materiali con cui progettare lo spessore della pavimentazione si è calcolato, con un procedimento iterativo, lo Structural Number necessario ad individuare il numero

massimo di passaggi consentito imponendo degli spessori ai vari strati caratterizzanti la sovrastruttura. per le caratteristiche di destinazione d'uso è prevista la realizzazione di una pavimentazione di tipo flessibile costituita da uno strato di fondazione in misto granulare non legato, uno strato di base in misto granulare stabilizzato con legante naturale, uno strato di collegamento e di usura in conglomerato bituminoso di tipo "chiuso".

Si riporta di seguito il calcolo dello Structural Number a valle del procedimento iterativo e nella tabella seguente il valore dei coefficienti strutturali assegnati in funzione della tipologia dei materiali e della pavimentazione adottata.

Calcolo dello SN

SN = (4,00*0,45*1,00 + 5,00*0,43*1,00 + 12,00*0,18*1,00 + 25*0,13*0,95)/2,50 = **3,68**

Tabella riassuntiva dei dati caratterizzanti lo Structural Number

	Materiale	Spessore	Coefficiente strutturale	Coefficiente drenaggio
		[cm]	[adim]	[adim]
Strato di usura	Congl. Bituminoso	5,00	0,45	1,00
Strato di collegamento	Congl. Bituminoso	6,00	0,43	1,00
Strato di base	Misto stabilizzato	13,00	0,18	1,00
Strato di fondazione	Misto granulare	15,00	0,13	0,95

Tabella 6 – Coefficienti strutturali applicati alla sovrastruttura

Noti tutti gli altri parametri caratteristici dell'infrastruttura, che per maggiore chiarezza vengono riassunti di seguito in forma tabellare, utilizzando l'equazione di calcolo dell'AASHTO Interim Guide, si determina il numero di passaggi da 8.2t che la corsia più caricata riesce a sopportare prima di raggiungere il prefissato PSI_{fin}, ossia il termine

della vita utile. Successivamente si verifica che questo valore risulti non inferiore al traffico previsto sulla stessa corsia.

Calcolo del n.ro massimo di passaggi consentito sulla corsia più caricata in 20 anni						
Affidabilità prevista [80%]	PSI_{iniz}	PSI_{fin}	ΔPSI	SN [adim]	M_R [psi]	$N^{8,2t}$ [n]
-0,841	4,2	2,0	2,2	3.68	9000	**4.803.828**

Tabella 7 – Numero massimo di passaggi consentito sulla pavimentazione

Il numero totale di passaggi consentito da tale pavimentazione è pari a 4.803.828 assi da 8.2t e dovrà risultare non inferiore a quello previsto dall'analisi dei dati di traffico, eseguita precedentemente, che è stata calcolata considerando un incremento annuo del $(TGM)_p$ pari a 1%.

5. La domanda di viabilità per il traffico

La progettazione della sovrastruttura stradale, in conglomerato bituminoso, è stata effettuata ipotizzando un periodo di vita utile di almeno 20 anni. In tale intervallo di tempo la pavimentazione dovrà garantire un soddisfacente Livello di Servizio alle utenze prevenendo, per quanto possibile, i fenomeni di degradazione dovuti in prevalenza agli avvallamenti, alle fessurazioni ed alle ormaie. Per ottenere un pacchetto di strati in grado di assorbire le sollecitazioni indotte dal passaggio dei mezzi leggeri e pesanti è necessario prevedere il numero di transiti che si avrà nella corsia più caricata al fine di verificare che lo spessore della pavimentazione, ipotizzato in fase progettuale, possa sopportare il numero di passaggi previsto nell'arco dei 20 anni.

Gli sforzi trasmessi dagli assi dei veicoli alla sezione, essendo funzione del numero di ruote che l'asse sopporta e del carico gravante su ciascuna, sono stati valutati in numero di passaggi di assi "standard" da 8,20t come indicato dalla metodologia AASHTO adottata. Di seguito si determinerà il numero massimo di passaggi che presumibilmente graverà sull'infrastruttura tenendo conto sia della durata della vita utile, pari a 20 anni, sia dell'incremento di traffico annuale previsto. Il risultato atteso dovrà essere non inferiore al valore indicato nel dimensionamento, altrimenti si avrebbe un degrado anzitempo della sovrastruttura, inoltre, al tempo stesso, dovrà essere anche non eccessivamente superiore per non realizzare una pavimentazione troppo sovradimensionata.

Calcolo del numero massimo di passaggi previsto sulla pavimentazione in 20 anni

Il numero di assi equivalenti calcolato in precedenza con le tabelle di conversione del metodo AASHTO e riportato per tale infrastruttura è pari a 533. Il calcolo del massimo numero di passaggi sulla corsia tiene conto sia del periodo di vita utile per la pavimentazione, stimato pari a 20 anni, sia dell'incremento di traffico presunto in funzione della zona e dei servizi offerti dalla viabilità, che in tal caso è pari all'uno per cento.

In tali ipotesi si ha che il numero di passaggi ipotizzato per il transito dei veicoli nella zona oggetto dell'intervento è pari a:

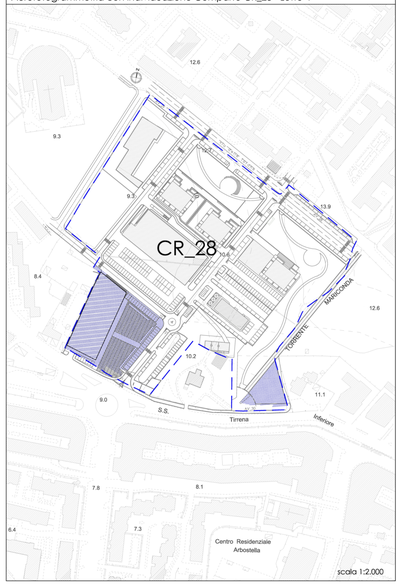
n° passaggi in 1 giorno: 533

n° passaggi in 20 anni: 533*360*20 = 3.837.600

incremento in 20 anni: $3.837.600*(1+0.01)^{19}$ = ***4.636.239*** assi equivalenti

Risultando il numero massimo di passaggi consentito dalla sovrastruttura pari a 4.803.828 e quindi superiore a quello transitante previsto pari a 4.636.239, la pavimentazione è in grado di "sopportare" la viabilità di transito per i prossimi venti anni.

Aerofotogrammetria con individuazione Comparto CR_28 - Lotto 4



COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO_LOTTO4

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

titolo elaborato:

PLANIMETRIA GENERALE VIABILITA'

Consorzio Il Girasole:

il Presidente : ing. Francesco Tortora;

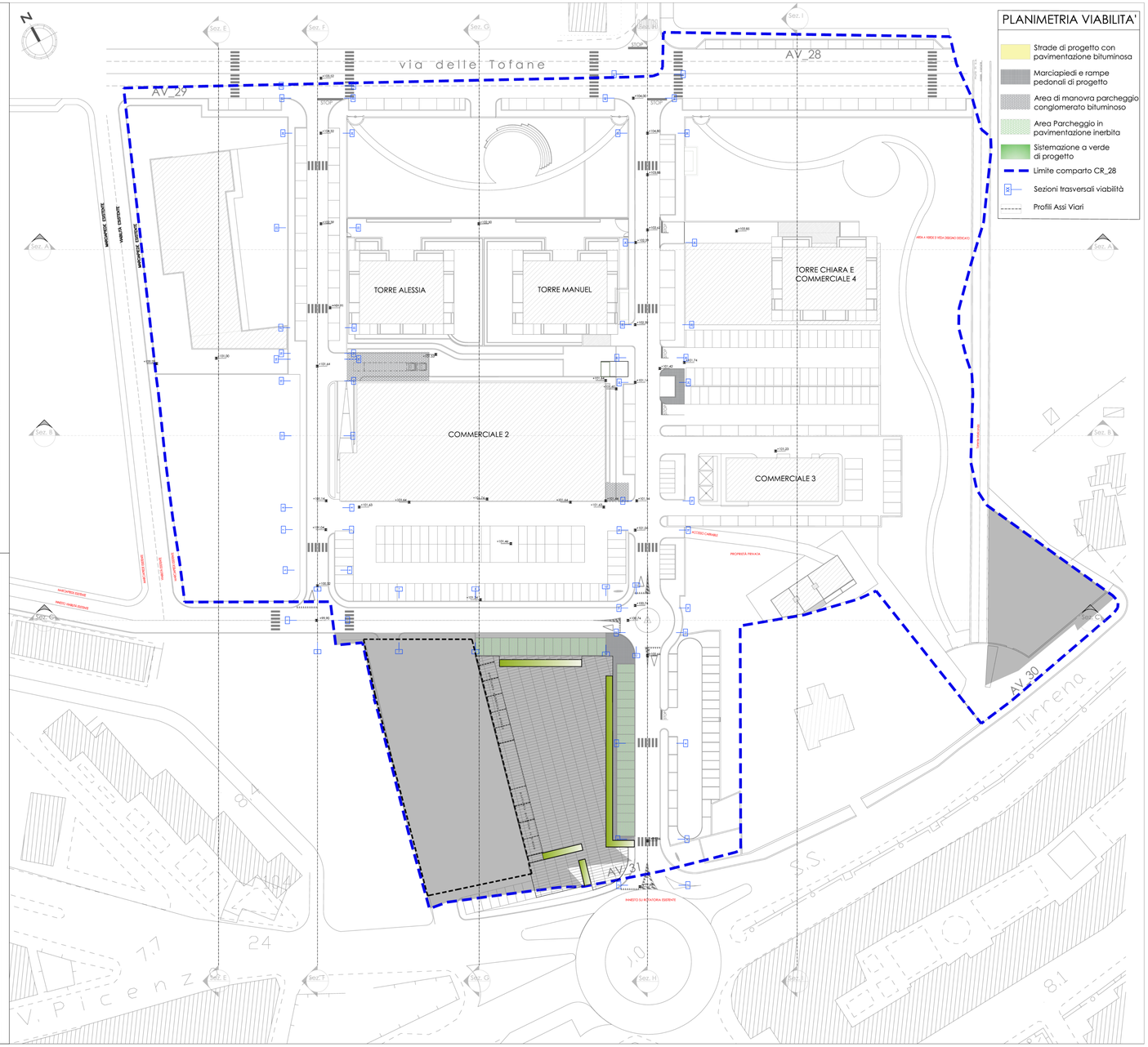
Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

31

protocollo:

elaborato n°:	data:	progettisti
U.L4.03	Aprile 2019	ing. Sergio Landi ing. Francesco Tortora
	scala: 1:500	consulente ing. Carmine Papa Baldo

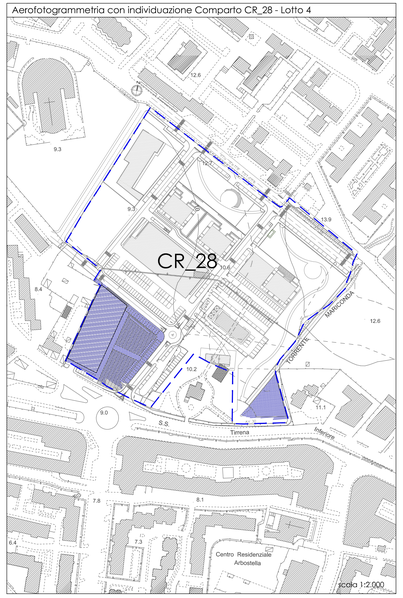
STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com



PLANIMETRIA VIABILITA'

- Strade di progetto con pavimentazione bituminosa
- Marciapiedi e rampe pedonali di progetto
- Area di manovra parcheggio conglomerato bituminoso
- Area Parcheggio in pavimentazione inerbita
- Sistemazione a verde di progetto
- Limite comparto CR_28
- Sezioni trasversali viabilità
- Profili Assi Viari

Aerofotogrammetria con individuazione Comparto CR_28 - Lotto 4



COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO_LOTTO4

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

protocollo:

titolo elaborato:

PLANIMETRIA GEOMETRIZZAZIONE CIGLI

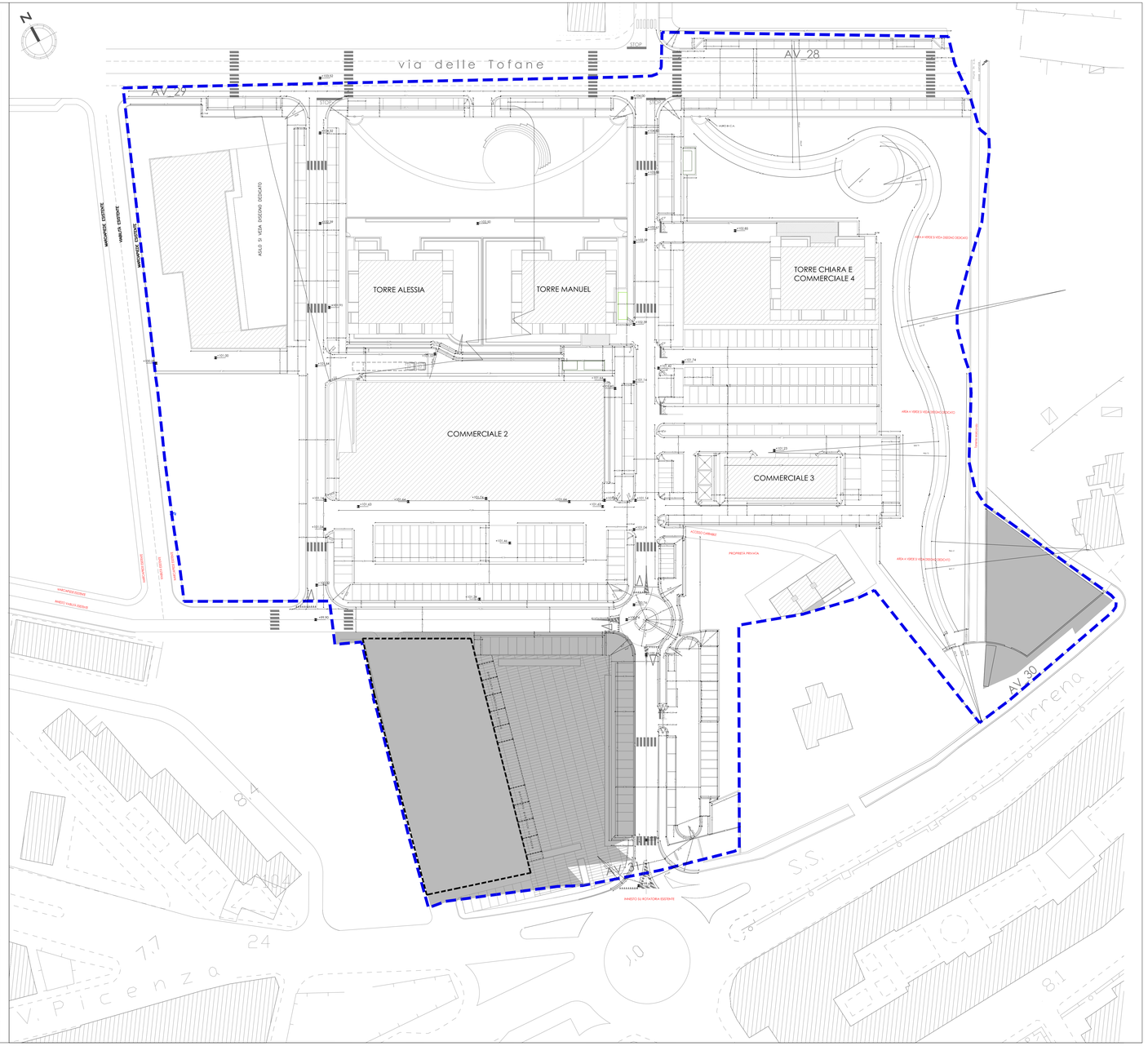
Consorzio Il Girasole:

il Presidente : ing. Francesco Tortora;

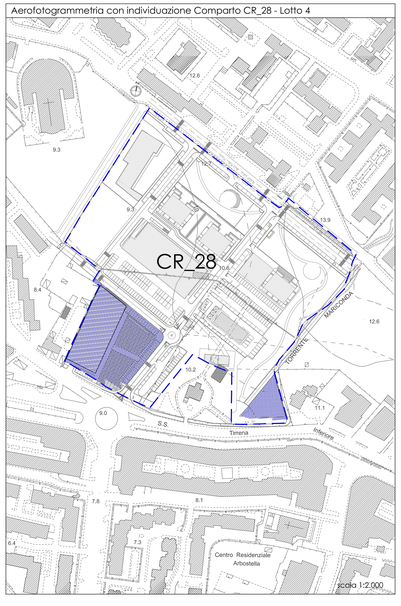
Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

elaborato n°:	data:	progettisti
U.L4.04	Aprile 2019	ing. Sergio Landi ing. Francesco Tortora
	scala: 1:500	consulente ing. Carmine Papa Baldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com



Aerofotogrammetria con individuazione Comparto CR_28 - Lotto 4



COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO_LOTTO4

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

protocollo:

titolo elaborato:

PLANIMETRIA CON PIANO QUOTATO

Consorzio Il Girasole:

il Presidente : ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

elaborato n°:

U.L4.05

data:

Aprile 2019

scala:

1:500

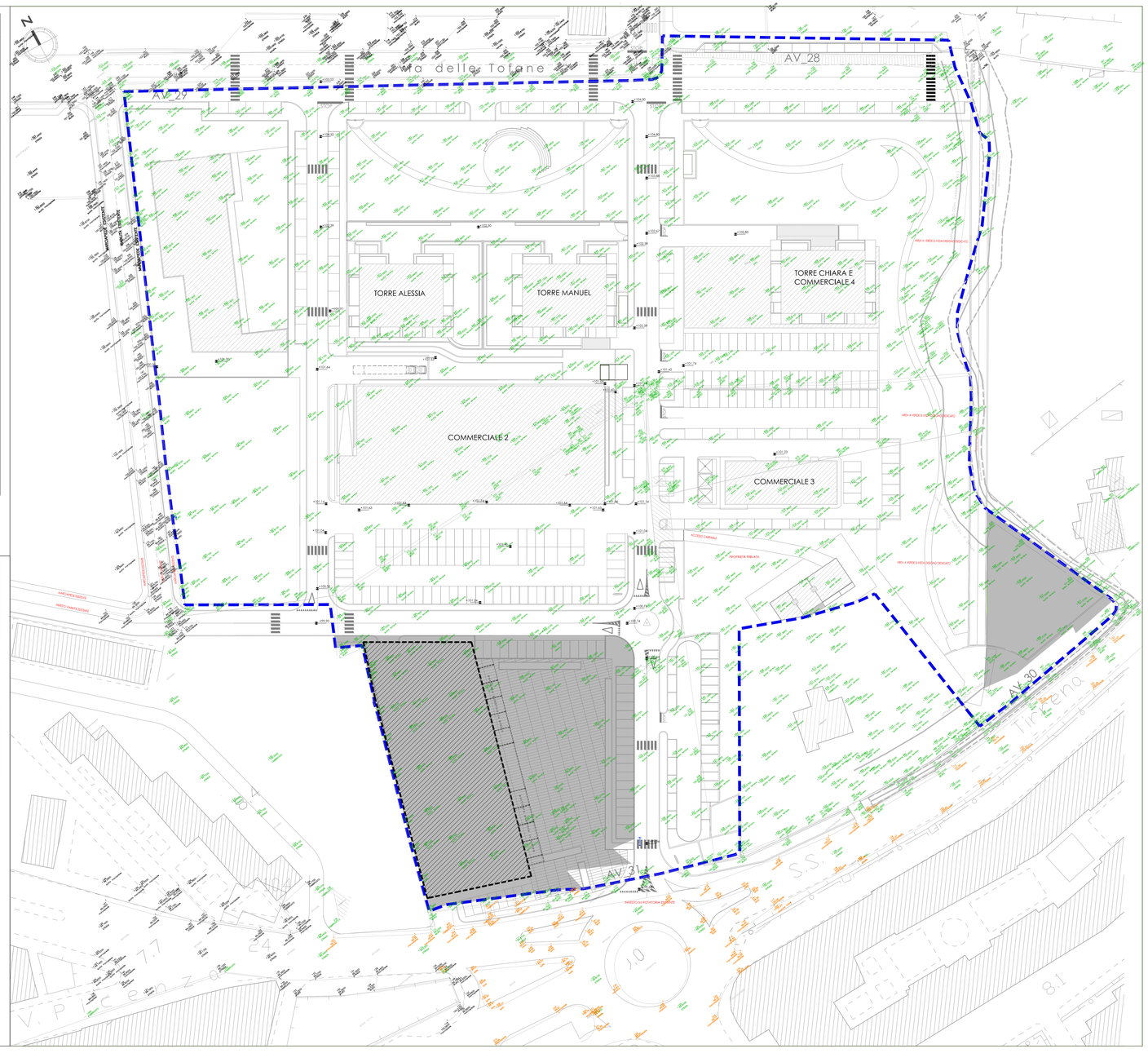
progettisti

ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

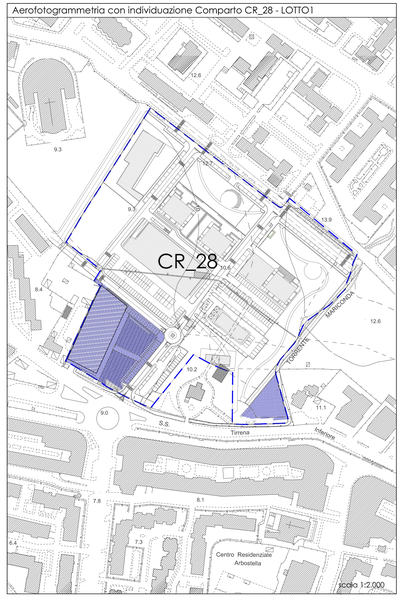
consulente

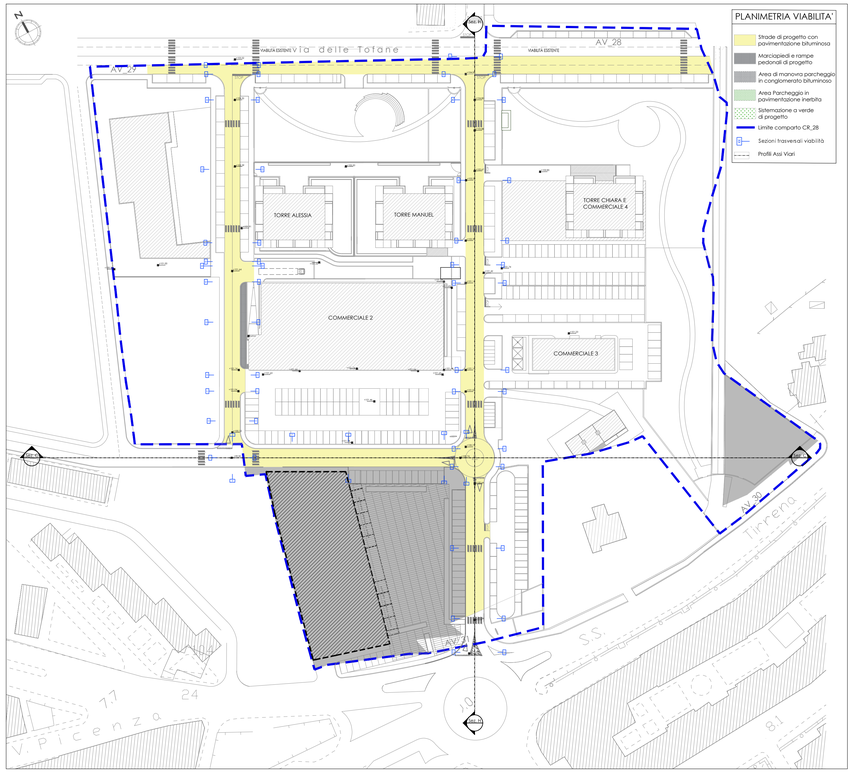
ing. Carmine Papa Baldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com



Aerofotogrammetria con individuazione Comparto CR_28 - LOTTO1



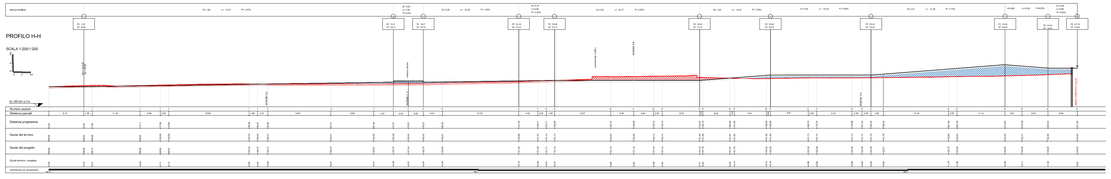


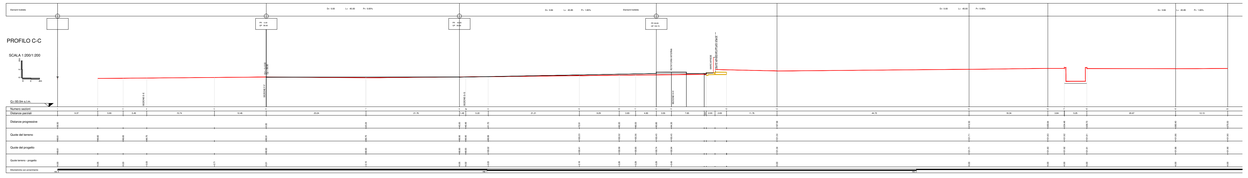
LEGENDA

- Elementi di progetto
- Area Scavo
- Area Scotico
- Area Rilevato
- Terreno Esisente

COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO_LOTTO4

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA





protocollo:

titolo elaborato:

PROFILI STRADALI

Consorzio Il Girasole:

il Presidente : ing. Francesco Tortora:

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

elaborato n°:

U.L4.S.1

data:

Marzo 2019

scala:

1:200

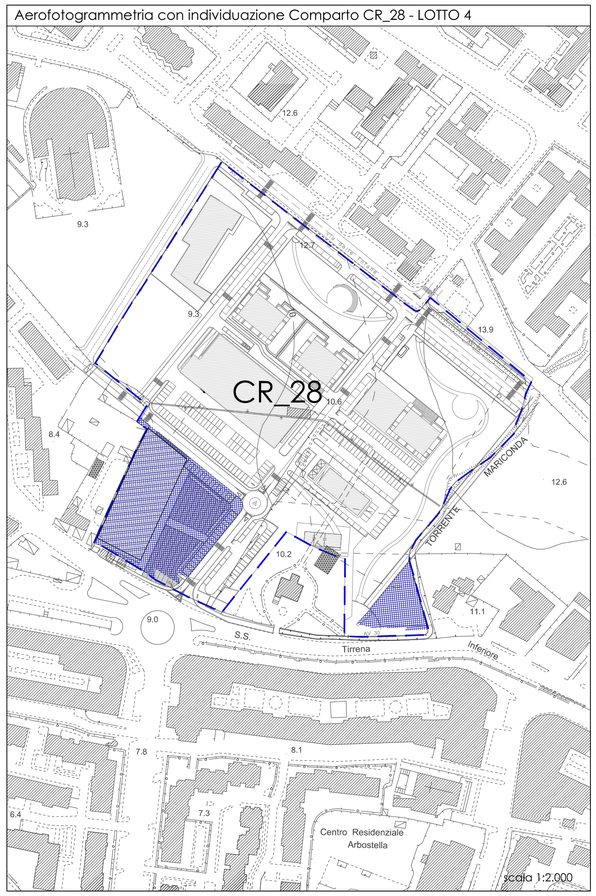
progettisti

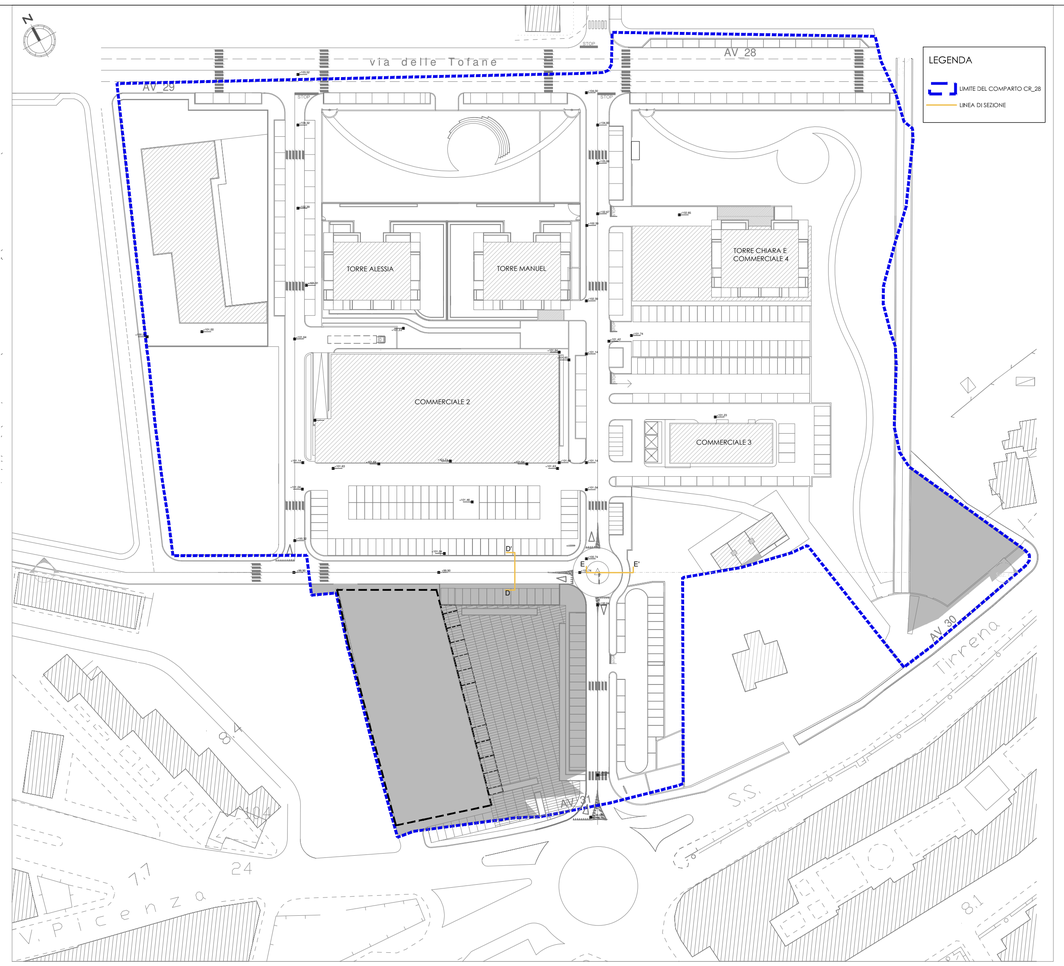
ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

consulente
ing. Carmine Papa Baldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com

Aerofotogrammetria con individuazione Comparto CR_28 - LOTTO 4

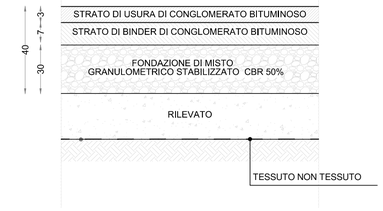




PARTICOLARE PAVIMENTAZIONE #1

VIABILITÀ COMUNALE

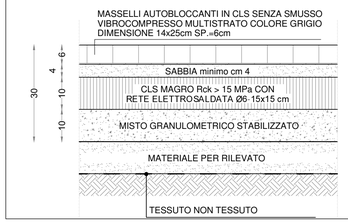
SCALA 1:10 - dim. in cm



PARTICOLARE PAVIMENTAZIONE #2

MARCIAPIEDI

SCALA 1:10 - dim. in cm



PARTICOLARE PAVIMENTAZIONE #3

STALLI PARCHEGGI

SCALA 1:10 - dim. in cm

COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO_LOTTO 4

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

titolo elaborato:

VIABILITA' DI COMPARTO - SEZIONI TIPOLOGICHE E PARTICOLARI

protocollo:

Consorzio Il Girasole:

il Presidente : ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

elaborato n°:
U.L4.S.2

data:

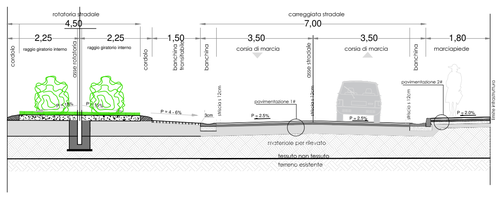
scala:
varie

progettisti
ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

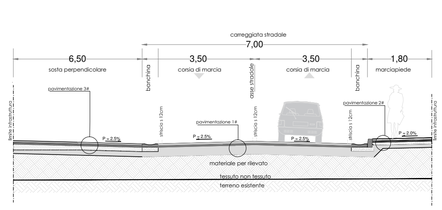
consulente
ing. Carmine Papa Baldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com

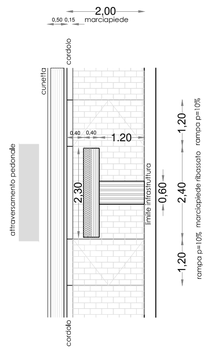
Sezione EE' - Asse C



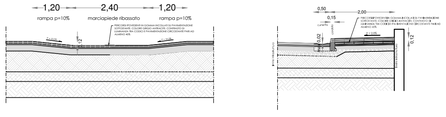
Sezione DD' - Asse C



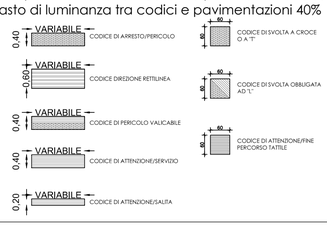
Particolare Rampa disabili



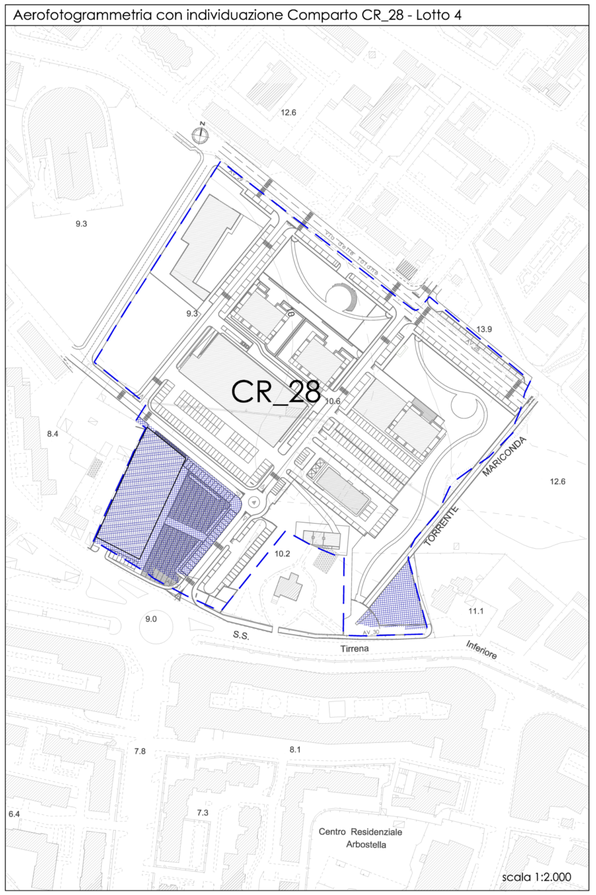
Particolare Pavimentazione per ipovedenti

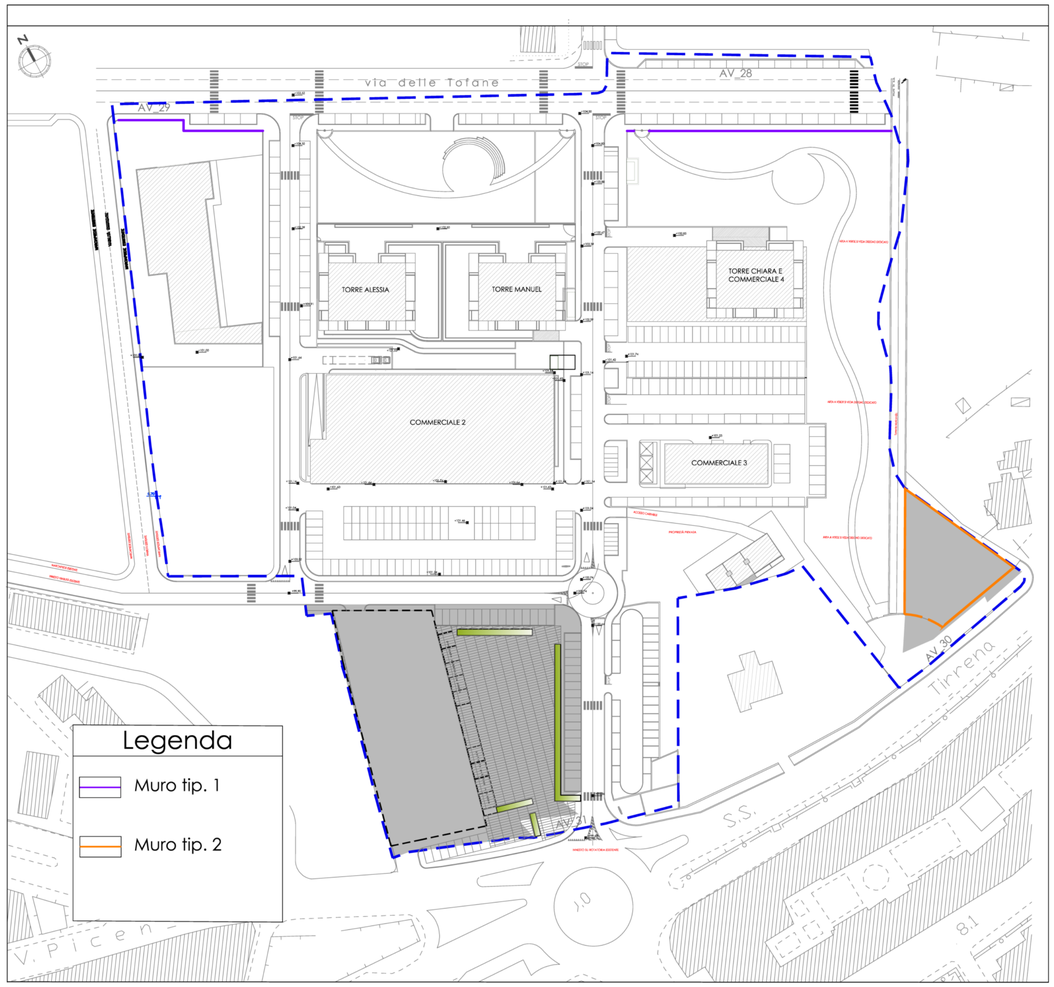


Codici di pavimentazione incollati su pavimentazione sottostante
Contrasto di luminanza tra codici e pavimentazioni 40%



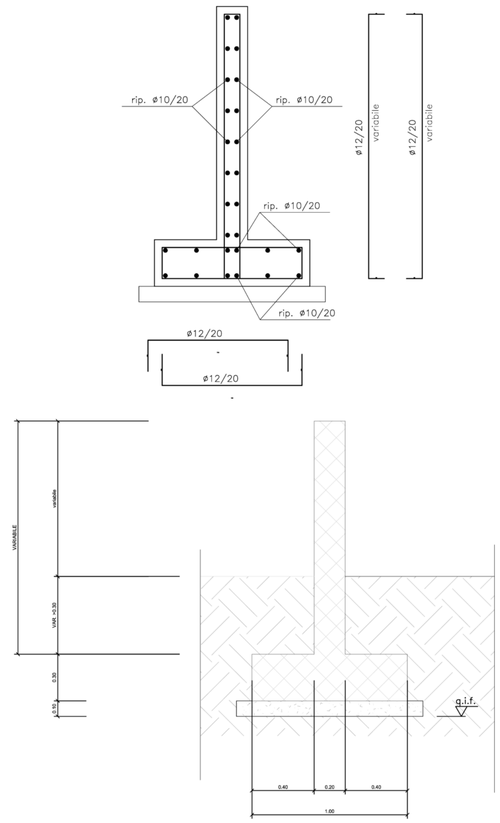
Aerofotogrammetria con individuazione Comparto CR_28 - Lotto 4





Tipo 2

scala 1.50



COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO_LOTTO4
OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

protocollo:

titolo elaborato:

MURI DI SOSTEGNO E RECINZIONE

Consorzio Il Girasole:

il Presidente : ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica 3 L

elaborato n°:

U.L4.06

data:

Aprile 2019

scala:

varie

progettisti

ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

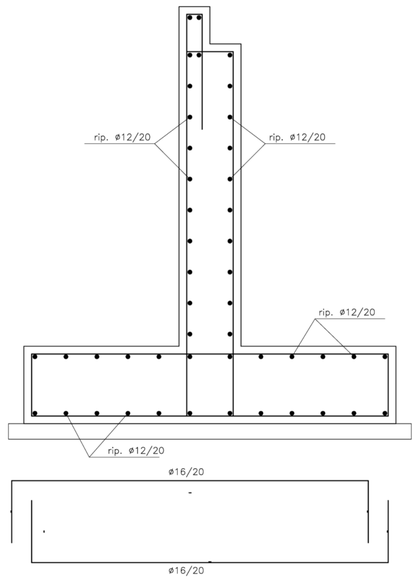
consulente
ing. Carmine Papa Baldo

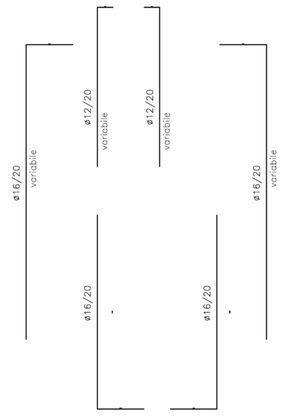
STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com

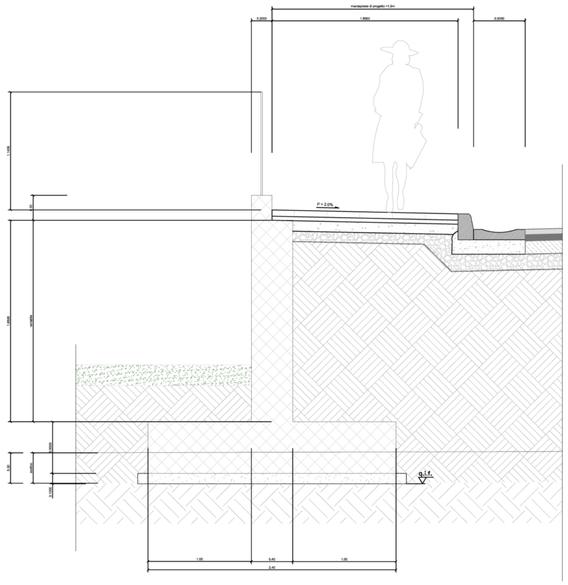
TIPOLIGIA MURO

Tipo1

scala 1.50







COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

protocollo:

titolo elaborato:

Relazione muri di sostegno e recinzioni

Consorzio Il Girasole:

il Presidente: ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

3L

elaborato n°:

U.L4.07

data:

Aprile 2019

scala:

progettisti

ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

consulente
ing. Carmine Papa Baldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA L. TASSO,85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com

Progetto: Muro in calcestruzzo armato TIPO 2
Comune: SALERNO

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilitàdei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l' esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)
- Circolare 617 del 02/02/2009
- Circolare C.S.L.P. 02/02/2009 n.617 - Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:
- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valodi di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.
I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ. In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.
I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:
- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio *(W)*, carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura *(R e C)* e resistenza per coesione lungo la parete *(A)*;
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.
La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.
Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.
Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata *z*. Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).
La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.
Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta *S'* considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \mathrm{arctg}(k_h/(1\pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h.
In presenza di falda a monte, θ assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \mathrm{arctg}[(\gamma_{sat}/(\gamma_{sat}-\gamma_w))*(k_h/(1\pm k_v))]$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \mathrm{arctg}[(\gamma/(\gamma_{sat}-\gamma_w))*(k_h/(1\pm k_v))]$$

Detta *S* la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente *A* vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta\cos\theta}$$

In presenza di falda a monte, nel coefficiente *A* si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di θ.
Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente *A* viene posto pari a 1.
Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{iH} = k_h W \qquad F_{iV} = \pm k_v W$$

dove *W* è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.
Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r.
Eseguendo il calcolo mediante gli eurocodici si puo impostare η_r>= 1.0.

Deve quindi essere verificata la seguente diseguaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} >= \eta_r$$

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta *S*, dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro δ è positivo, ribaltante se δ è negativo. δ è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.
Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento sisulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s
Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_s>=1.0

$$\frac{F_r}{F_s} >= \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.
La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta *N* la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_r la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \text{ tg } \delta_f + c_a B_r$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 percento.
Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, δ_f, diversi autori suggeriscono di assumere un valore di δ_f pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a η_q. Cioè, detto Q_u, il carico limite ed *R* la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} >= \eta_q$$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_q>=1.0
Le espressioni di Hansen per il calcolo della capacità portante si differenziano a secondo se siamo in presenza di un terreno puramente coesivo (ϕ=0) o meno e si esprimono nel modo seguente:

Caso generale

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo $\phi=0$

$$q_u = 5.14c(1+s_c+d_c-i_c-g_c-b_c) + q$$

in cui d_c, d_q, d_γ, sono i fattori di profondità; s_c, s_q, s_γ, sono i fattori di forma; i_c, i_q, i_γ, sono i fattori di inclinazione del carico; b_c, b_q, b_γ, sono i fattori di inclinazione del piano di posa; g_c, g_q, g_γ, sono i fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggi su un terreno in pendenza.
I fattori N_c, N_q, N_γ sono espressi come:

$$N_q = e^{\pi tg\phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1)ctg\phi$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1)tg\phi$$

Vediamo ora come si esprimono i vari fattori che compaiono nella espressione del carico ultimo.

Fattori di forma

per $\phi=0$ $\quad s_c = 0.2\dfrac{B}{L}$

per $\phi>0$ $\quad s_c = 1 + \dfrac{N_q}{N_c}\dfrac{B}{L}$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L}tg\phi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4\frac{B}{L}$$

Fattori di profondità

Si definisce il parametro *k* come

$$k = \frac{D}{B} \quad se \quad \frac{D}{B} <= 1$$

$$k = arctg\frac{D}{B} \quad se \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

per $\phi=0$ $\quad d_c = 0.4k$

per $\phi>0$ $\quad d_c = 1 + 0.4k$

$$d_q = 1+2tg\phi(1-sin\phi)^2k$$

$_\gamma = 1$

Fattori di inclinazione del carico

Indichiamo con *V* e *H* le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con A_f l'area efficace della fondazione ottenuta come $A_f = B'xL'$ (B' e L' sono legate alle dimensioni effettive della fondazione *B*, *L* e all'eccentricità del carico e_B, e_L dalle relazioni $B' = B-2e_B$ $L' = L- 2e_L$) e con η l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi (η=0 per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

per $\phi = 0$ $\quad i_c = 1/2(1-\sqrt{[1-\frac{H}{A_f c_a}]})$

per $\phi > 0$ $\quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$

$$i_q = (1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a ctg\phi})^5$$

per $\eta = 0$ $\quad i_\gamma = (1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a ctg\phi})^5$

per $\eta > 0$ $\quad i_\gamma = (1 - \frac{(0.7-\eta°/450°)H}{V + A_f c_a ctg\phi})^5$

Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

per $\phi=0$ $\quad b_c = \frac{\eta°}{147°}$

per $\phi>0$ $\quad b_c = 1 - \frac{\eta°}{147°}$

$b_q = e^{-2\eta tg\phi}$

$b_\gamma = e^{-2.7\eta tg\phi}$

Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con β la pendenza del pendio i fattori *g* si ottengono dalle espressioni seguenti:

per $\phi=0$ $\quad g_c = \frac{\beta°}{147°}$

per $\phi>0$ $\quad g_c = 1 - \frac{\beta°}{147°}$

$$g_q = g_\gamma = (1-0.05tg\beta)^5$$

Per poter applicare la formula di Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$H < V tg\delta + A_f c_a$

$\beta <= \phi$

$i_q, i_\gamma > 0$

$\beta + \eta <= 90°$

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_g>=1.0
Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\Sigma_i \left(\frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) tg\phi_i}{m} \right)}{\Sigma_i W_i \sin\alpha_i}$$

dove il termine *m* è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{tg\phi_i tg\alpha_i}{\eta}\right) \cos\alpha_i$$

In questa espressione *n* è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i_{esima} rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i_{esima} , c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.
L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine *m* che è funzione di η. Quindi essa viene risolta per successive approsimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di *m* ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_{γ}	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*		*A1*	*A2*	*EQU*	*HYD*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*		*A1*	*A2*	*EQU*	*HYD*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	*Coefficienti parziali*		
	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

Muro in calcestruzzo armato TIPO 2

Geometria muro e fondazione

Descrizione	**Muro a mensola in c.a.**
Altezza del paramento	2,30 [m]
Spessore in sommità	0,40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,40 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0,20 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1,80 [m]
Lunghezza totale fondazione	2,40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,50 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo	
Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	305,9 [kg/cmq]
Modulo elastico E	320665,55 [kg/cmq]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	4588,0 [kg/cmq]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento
(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto
X ascissa del punto espressa in [m]
Y ordinata del punto espressa in [m]
A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	6,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,40	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cmq]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cmq]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Limo piroclastico	1800	2000	28.00	18.67	0,000	0,000
Terreno 2	1800	2000	30.00	0.00	0,000	0,000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	6,00	0,00	2,05	0,00	Limo piroclastico

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate
Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F_x	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
F_y	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M	Momento espresso in [kgm]
X_i	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i	Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg/m]
Q_f	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (sovr acc)

D	Profilo	X_i=0,00	X_f=5,00	Q_i=500,00	Q_f=500,00

Condizione n° 2 (parapetto)

C	Paramento	X=-0,30	Y=0,00	F_x=0,00	F_y=500,00	M=0,00

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
parapetto	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
parapetto	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
parapetto	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
parapetto	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 5 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00

Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
parapetto	SFAV	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
parapetto	SFAV	1.30	1.00	1.30
sovr acc	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
parapetto	SFAV	1.30	1.00	1.30
sovr acc	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
parapetto	SFAV	1.30	1.00	1.30
sovr acc	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
parapetto	SFAV	1.30	1.00	1.30
sovr acc	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
sovr acc	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
parapetto	SFAV	1.10	1.00	1.10
sovr acc	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 14 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
sovr acc	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ

Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 24 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 25 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00

sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 26 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 27 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 28 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 29 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 30 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 31 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 32 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
sovr acc	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 33 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
sovr acc	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 34 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 35 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ

Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 36 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
sovr acc	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 37 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
sovr acc	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 38 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
sovr acc	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 39 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	**γ**	**Ψ**	**γ * Ψ**
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
parapetto	SFAV	1.00	1.00	1.00
sovr acc	SFAV	1.00	1.00	1.00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni	**Stato limite**

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali	
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
Verifica fessurazione	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	E.C. 2
Verifica delle tensioni	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60\ f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80\ f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45\ f_{ck}$

Calcolo della portanza metodo di Hansen

Coefficiente correttivo su Nγ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00
Coefficiente correttivo su Nγ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Impostazioni avanzate

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni
Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	cs_{sco}	cs_{rib}	cs_{qlim}	cs_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	2,12	--	4,07	--
2	A1-M1 - [1]	--	2,58	--	3,77	--
3	A1-M1 - [1]	--	2,39	--	4,03	--
4	A1-M1 - [1]	--	2,31	--	3,82	--
5	A2-M2 - [1]	--	1,75	--	2,26	--
6	EQU - [1]	--	--	5,95	--	--
7	STAB - [1]	--	--	--	--	2,05
8	A1-M1 - [2]	--	2,03	--	3,26	--
9	A1-M1 - [2]	--	1,88	--	3,42	--
10	A1-M1 - [2]	--	2,26	--	3,24	--
11	A1-M1 - [2]	--	2,10	--	3,42	--
12	A2-M2 - [2]	--	1,50	--	1,86	--
13	EQU - [2]	--	--	4,89	--	--
14	STAB - [2]	--	--	--	--	1,83
15	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2,05	--	3,91	--
16	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2,04	--	4,02	--
17	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,39	--	1,78	--
18	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,39	--	1,83	--
19	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5,28	--	--
20	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4,88	--	--
21	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,82
22	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,81
23	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,98	--	3,74	--
24	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,98	--	3,85	--
25	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,34	--	1,70	--
26	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,34	--	1,74	--
27	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4,69	--	--
28	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	5,05	--	--
29	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,77
30	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,77
31	SLEQ - [1]	--	2,59	--	4,71	--
32	SLEF - [1]	--	2,52	--	4,58	--
33	SLER - [1]	--	2,38	--	4,30	--
34	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	2,32	--	4,31	--
35	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	2,32	--	4,37	--
36	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	2,26	--	4,20	--
37	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	2,27	--	4,25	--
38	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	2,15	--	3,93	--
39	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	2,15	--	3,98	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :
Origine in testa al muro (spigolo di monte)
Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte
Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto
Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle
Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Hansen
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	1.05 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.87$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.93$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.48 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.20
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.47$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.73$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	50,0
Lunghezza del muro	10,00 [m]
Peso muro	5300,00 [kg]
Baricentro del muro	X=0,25 Y=-1,94

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 1,80 Y = -2,80
Punto superiore superficie di spinta	X = 1,80 Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	2,80 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	2944,78	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2789,87	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	942,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7452,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	650	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2789,87	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14488,51	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14488,51	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2789,87	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	14754,67	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,90	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1822,67	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	58968,50	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7935	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4138	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,57$	$i_q = 0,60$	$i_\gamma = 0,48$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$

Fattori inclinazione pendio $g_c = 1,00$ $g_q = 1,00$ $g_\gamma = 1,00$
I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.
$N'_c = 17.03$ $N'_q = 9.87$ $N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.12
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.07

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	650,00	65,00	0,00
2	0,11	765,00	65,18	4,71
3	0,23	880,00	66,44	18,84
4	0,34	995,00	69,87	42,39
5	0,46	1110,00	76,55	75,36
6	0,57	1225,00	87,57	117,75
7	0,69	1340,00	104,00	169,56
8	0,80	1455,00	126,93	230,78
9	0,92	1570,00	157,44	301,43
10	1,03	1685,00	196,62	381,50
11	1,15	1800,00	245,55	470,99
12	1,26	1915,00	305,31	569,90
13	1,38	2030,00	376,98	678,23
14	1,49	2145,00	461,66	795,97
15	1,61	2260,00	560,42	923,14
16	1,72	2375,00	674,34	1059,73
17	1,84	2490,00	804,52	1205,73
18	1,95	2605,00	952,02	1361,16
19	2,07	2720,00	1117,94	1526,01
20	2,18	2835,00	1303,37	1700,27
21	2,30	2950,00	1509,32	1882,45

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,15	114,67
3	0,04	4,58	228,71
4	0,06	10,29	342,12
5	0,08	18,26	454,90
6	0,10	28,48	567,04
7	0,12	40,94	678,55
8	0,14	55,62	789,42
9	0,16	72,51	899,67
10	0,18	91,60	1009,28
11	0,20	112,88	1118,26

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 1
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-38,86	-423,24
3	0,36	-149,29	-795,22
4	0,54	-322,06	-1115,93
5	0,72	-547,95	-1385,39
6	0,90	-817,73	-1603,58
7	1,08	-1122,16	-1770,51
8	1,26	-1452,03	-1886,17
9	1,44	-1798,11	-1950,57
10	1,62	-2151,17	-1963,72
11	1,80	-2501,97	-1925,59

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	365208	-36521	561,86	15310	--	--
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	398390	-33944	520,77	15326	--	--
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	421581	-31831	479,07	15342	--	--
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	435117	-30556	437,30	15358	--	--
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	438223	-30224	394,80	15374	--	--
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	432007	-30882	352,66	15390	--	--
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	416320	-32311	310,69	15406	--	--
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	393623	-34338	270,53	15422	--	--
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	364630	-36565	232,25	15438	--	--
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	331912	-38730	196,98	15454	--	--
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	298045	-40658	165,58	15470	--	--
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	259235	-41330	135,37	15486	--	--
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	216424	-40191	106,61	15501	--	--
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	174828	-37628	81,50	15517	--	--
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	139071	-34486	61,54	15533	--	--
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	110290	-31315	46,44	15549	--	--
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	86729	-28022	34,83	15565	--	--
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	70036	-25595	26,89	15581	--	--
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	57116	-23475	21,00	15597	--	--
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	47701	-21930	16,83	15613	--	--
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	40578	-20761	13,76	15629	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0	18061	15735,77	17965	--	--
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0	18061	3941,19	17965	--	--

4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0	18061	1754,87	17965	--	--
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0	18061	988,94	17965	--	--
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18061	634,09	17965	--	--
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0	18061	441,16	17965	--	--
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0	18061	324,72	17965	--	--
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0	18061	249,08	17965	--	--
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	18061	197,17	17965	--	--
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18061	160,00	17965	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	464,77	17965	--	--
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	120,98	17965	--	--
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	56,08	17965	--	--
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	32,96	17965	--	--
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	22,09	17965	--	--
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	16,10	17965	--	--
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	12,44	17965	--	--
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	10,04	17965	--	--
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	8,40	17965	--	--
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	7,22	17965	--	--

COMBINAZIONE n° 2
Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	2944,78	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2789,87	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	942,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	9687,60	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	650	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2789,87	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	18357,31	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	18357,31	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2789,87	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	18568,10	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8,64	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1751,51	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	69221,98	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,9473	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,5824	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,65$	$i_q = 0,67$	$i_\gamma = 0,57$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.58
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.77

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	650,00	65,00	0,00
2	0,11	799,50	65,18	4,71
3	0,23	949,00	66,44	18,84
4	0,34	1098,50	69,87	42,39
5	0,46	1248,00	76,55	75,36
6	0,57	1397,50	87,57	117,75
7	0,69	1547,00	104,00	169,56
8	0,80	1696,50	126,93	230,78
9	0,92	1846,00	157,44	301,43
10	1,03	1995,50	196,62	381,50
11	1,15	2145,00	245,55	470,99
12	1,26	2294,50	305,31	569,90
13	1,38	2444,00	376,98	678,23
14	1,49	2593,50	461,66	795,97
15	1,61	2743,00	560,42	923,14
16	1,72	2892,50	674,34	1059,73
17	1,84	3042,00	804,52	1205,73
18	1,95	3191,50	952,02	1361,16
19	2,07	3341,00	1117,94	1526,01
20	2,18	3490,50	1303,37	1700,27
21	2,30	3640,00	1509,32	1882,45

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,38	137,94
3	0,04	5,51	275,28
4	0,06	12,39	412,01
5	0,08	21,99	548,12
6	0,10	34,31	683,63
7	0,12	49,33	818,54
8	0,14	67,05	952,83
9	0,16	87,44	1086,52
10	0,18	110,50	1219,60
11	0,20	136,22	1352,07

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-17,68	-188,24

3	0,36	-64,81	-327,22
4	0,54	-132,52	-416,93
5	0,72	-211,95	-457,39
6	0,90	-294,23	-448,58
7	1,08	-370,49	-390,52
8	1,26	-431,86	-283,19
9	1,44	-469,48	-126,60
10	1,62	-474,48	79,25
11	1,80	-437,99	334,36

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	365208	-36521	561,86	15310	--	--
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	406875	-33171	508,91	15331	--	--
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	435634	-30501	459,05	15351	--	--
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	451977	-28750	411,45	15372	--	--
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	458059	-28098	367,03	15393	--	--
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	454502	-28479	325,22	15414	--	--
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	442603	-29754	286,10	15434	--	--
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	423329	-31672	249,53	15455	--	--
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	398201	-33961	215,71	15476	--	--
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	368268	-36286	184,55	15497	--	--
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	336015	-38465	156,65	15517	--	--
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	303369	-40366	132,22	15538	--	--
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	267677	-41289	109,52	15559	--	--
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	227890	-40566	87,87	15580	--	--
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	188860	-38586	68,85	15600	--	--
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	153812	-35859	53,18	15621	--	--
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	124202	-32848	40,83	15642	--	--
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	100557	-29996	31,51	15663	--	--
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	81524	-27279	24,40	15683	--	--
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	67378	-25159	19,30	15704	--	--
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	56286	-23339	15,46	15725	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0	18061	13083,70	17965	--	--
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0	18061	3275,74	17965	--	--
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0	18061	1458,03	17965	--	--
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0	18061	821,35	17965	--	--
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18061	526,44	17965	--	--
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0	18061	366,12	17965	--	--
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0	18061	269,39	17965	--	--

9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0	18061	206,56	17965	--	--
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	18061	163,45	17965	--	--
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18061	132,59	17965	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	1021,54	17965	--	--
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	278,68	17965	--	--
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	136,29	17965	--	--
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	85,21	17965	--	--
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	61,39	17965	--	--
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	48,75	17965	--	--
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	41,82	17965	--	--
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	38,47	17965	--	--
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	38,07	17965	--	--
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	41,24	17965	--	--

COMBINAZIONE n° 3
Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	2944,78	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2789,87	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	942,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	9687,60	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	650	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2789,87	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	16767,31	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	16767,31	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2789,87	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,07	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	16997,83	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,45	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1199,51	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	67492,75	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8236	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,5737	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,62$	$i_q = 0,65$	$i_\gamma = 0,54$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.39
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.03

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	650,00	65,00	0,00
2	0,11	765,00	65,18	4,71
3	0,23	880,00	66,44	18,84
4	0,34	995,00	69,87	42,39
5	0,46	1110,00	76,55	75,36
6	0,57	1225,00	87,57	117,75
7	0,69	1340,00	104,00	169,56
8	0,80	1455,00	126,93	230,78
9	0,92	1570,00	157,44	301,43
10	1,03	1685,00	196,62	381,50
11	1,15	1800,00	245,55	470,99
12	1,26	1915,00	305,31	569,90
13	1,38	2030,00	376,98	678,23
14	1,49	2145,00	461,66	795,97
15	1,61	2260,00	560,42	923,14
16	1,72	2375,00	674,34	1059,73
17	1,84	2490,00	804,52	1205,73
18	1,95	2605,00	952,02	1361,16
19	2,07	2720,00	1117,94	1526,01
20	2,18	2835,00	1303,37	1700,27
21	2,30	2950,00	1509,32	1882,45

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 3
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,21	120,79
3	0,04	4,83	241,16
4	0,06	10,85	361,12
5	0,08	19,27	480,66
6	0,10	30,08	599,78
7	0,12	43,26	718,49
8	0,14	58,81	836,78
9	0,16	76,73	954,65
10	0,18	97,00	1072,11
11	0,20	119,61	1189,15

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 3
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-13,49	-144,25
3	0,36	-49,91	-254,77
4	0,54	-103,18	-331,55
5	0,72	-167,24	-374,59
6	0,90	-236,01	-383,90
7	1,08	-303,42	-359,47
8	1,26	-363,39	-301,30
9	1,44	-409,86	-209,40
10	1,62	-436,75	-83,76
11	1,80	-437,99	75,61

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 3

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	365208	-36521	561,86	15310	--	--
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	398390	-33944	520,77	15326	--	--
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	421581	-31831	479,07	15342	--	--
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	435117	-30556	437,30	15358	--	--
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	438223	-30224	394,80	15374	--	--
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	432007	-30882	352,66	15390	--	--
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	416320	-32311	310,69	15406	--	--
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	393623	-34338	270,53	15422	--	--
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	364630	-36565	232,25	15438	--	--
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	331912	-38730	196,98	15454	--	--
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	298045	-40658	165,58	15470	--	--
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	259235	-41330	135,37	15486	--	--
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	216424	-40191	106,61	15501	--	--
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	174828	-37628	81,50	15517	--	--
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	139071	-34486	61,54	15533	--	--
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	110290	-31315	46,44	15549	--	--
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	86729	-28022	34,83	15565	--	--
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	70036	-25595	26,89	15581	--	--
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	57116	-23475	21,00	15597	--	--
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	47701	-21930	16,83	15613	--	--
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	40578	-20761	13,76	15629	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 3

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0	18061	14944,21	17965	--	--
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0	18061	3740,35	17965	--	--
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0	18061	1664,29	17965	--	--
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0	18061	937,24	17965	--	--
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18061	600,53	17965	--	--
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0	18061	417,51	17965	--	--
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0	18061	307,10	17965	--	--
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0	18061	235,40	17965	--	--
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	18061	186,21	17965	--	--
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18061	151,00	17965	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--

2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	1339,00	17965	--	--
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	361,90	17965	--	--
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	175,05	17965	--	--
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	108,00	17965	--	--
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	76,53	17965	--	--
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	59,53	17965	--	--
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	49,70	17965	--	--
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	44,07	17965	--	--
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	41,35	17965	--	--
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	41,24	17965	--	--

COMBINAZIONE n° 4

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	2944,78	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2789,87	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	942,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7452,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	650	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2789,87	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	16078,51	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	16078,51	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2789,87	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	16318,76	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2374,67	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	61492,97	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,9173	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4226	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,61$	$i_q = 0,64$	$i_\gamma = 0,52$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.31
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.82

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	650,00	65,00	0,00
2	0,11	799,50	65,18	4,71

3	0,23	949,00	66,44	18,84
4	0,34	1098,50	69,87	42,39
5	0,46	1248,00	76,55	75,36
6	0,57	1397,50	87,57	117,75
7	0,69	1547,00	104,00	169,56
8	0,80	1696,50	126,93	230,78
9	0,92	1846,00	157,44	301,43
10	1,03	1995,50	196,62	381,50
11	1,15	2145,00	245,55	470,99
12	1,26	2294,50	305,31	569,90
13	1,38	2444,00	376,98	678,23
14	1,49	2593,50	461,66	795,97
15	1,61	2743,00	560,42	923,14
16	1,72	2892,50	674,34	1059,73
17	1,84	3042,00	804,52	1205,73
18	1,95	3191,50	952,02	1361,16
19	2,07	3341,00	1117,94	1526,01
20	2,18	3490,50	1303,37	1700,27
21	2,30	3640,00	1509,32	1882,45

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 4
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,32	131,83
3	0,04	5,27	262,83
4	0,06	11,83	393,01
5	0,08	20,98	522,36
6	0,10	32,72	650,89
7	0,12	47,01	778,60
8	0,14	63,85	905,48
9	0,16	83,23	1031,53
10	0,18	105,11	1156,77
11	0,20	129,49	1281,17

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 4
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-43,05	-467,23
3	0,36	-164,19	-867,67
4	0,54	-351,41	-1201,32
5	0,72	-592,66	-1468,19
6	0,90	-875,95	-1668,27
7	1,08	-1189,23	-1801,56
8	1,26	-1520,50	-1868,06
9	1,44	-1857,73	-1867,77
10	1,62	-2188,89	-1800,70
11	1,80	-2501,97	-1666,84

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 4
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]

VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	365208	-36521	561,86	15310	--	--
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	406875	-33171	508,91	15331	--	--
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	435634	-30501	459,05	15351	--	--
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	451977	-28750	411,45	15372	--	--
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	458059	-28098	367,03	15393	--	--
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	454502	-28479	325,22	15414	--	--
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	442603	-29754	286,10	15434	--	--
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	423329	-31672	249,53	15455	--	--
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	398201	-33961	215,71	15476	--	--
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	368268	-36286	184,55	15497	--	--
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	336015	-38465	156,65	15517	--	--
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	303369	-40366	132,22	15538	--	--
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	267677	-41289	109,52	15559	--	--
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	227890	-40566	87,87	15580	--	--
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	188860	-38586	68,85	15600	--	--
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	153812	-35859	53,18	15621	--	--
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	124202	-32848	40,83	15642	--	--
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	100557	-29996	31,51	15663	--	--
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	81524	-27279	24,40	15683	--	--
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	67378	-25159	19,30	15704	--	--
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	56286	-23339	15,46	15725	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0	18061	13686,47	17965	--	--
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0	18061	3428,76	17965	--	--
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0	18061	1527,08	17965	--	--
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0	18061	860,78	17965	--	--
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18061	552,06	17965	--	--
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0	18061	384,18	17965	--	--
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0	18061	282,85	17965	--	--
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0	18061	217,01	17965	--	--
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	18061	171,83	17965	--	--
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18061	139,48	17965	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	419,52	17965	--	--
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	110,00	17965	--	--
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	51,40	17965	--	--
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	30,47	17965	--	--
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	20,62	17965	--	--
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	15,19	17965	--	--
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	11,88	17965	--	--
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	9,72	17965	--	--
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	8,25	17965	--	--
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	7,22	17965	--	--

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	2746,53	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2651,40	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	716,58	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7452,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	500	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2651,40	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14112,58	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-833,38	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14112,58	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2651,40	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	14359,49	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,64	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1829,44	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	31825,19	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7786	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3975	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,56$	$i_q = 0,61$	$i_\gamma = 0,49$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,12$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.75
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.26

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	50,00	0,00
2	0,11	615,00	50,17	4,48
3	0,23	730,00	51,37	17,90
4	0,34	845,00	54,63	40,28
5	0,46	960,00	60,98	71,62
6	0,57	1075,00	71,45	111,90
7	0,69	1190,00	87,06	161,14
8	0,80	1305,00	108,85	219,33
9	0,92	1420,00	137,85	286,47
10	1,03	1535,00	175,09	362,57
11	1,15	1650,00	221,58	447,61
12	1,26	1765,00	278,38	541,61
13	1,38	1880,00	346,50	644,56
14	1,49	1995,00	426,97	756,47

15	1,61	2110,00	520,83	877,32
16	1,72	2225,00	629,10	1007,13
17	1,84	2340,00	752,81	1145,89
18	1,95	2455,00	893,00	1293,60
19	2,07	2570,00	1050,68	1450,27
20	2,18	2685,00	1226,90	1615,88
21	2,30	2800,00	1422,64	1789,02

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,16	116,00
3	0,04	4,64	231,37
4	0,06	10,41	346,10
5	0,08	18,48	460,19
6	0,10	28,81	573,65
7	0,12	41,42	686,48
8	0,14	56,27	798,66
9	0,16	73,36	910,22
10	0,18	92,67	1021,14
11	0,20	114,20	1131,42

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 5
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-21,39	-229,05
3	0,36	-79,37	-406,65
4	0,54	-164,69	-532,79
5	0,72	-268,09	-607,48
6	0,90	-380,30	-630,72
7	1,08	-492,06	-602,50
8	1,26	-594,11	-522,84
9	1,44	-677,19	-391,71
10	1,62	-732,04	-209,14
11	1,80	-749,40	24,89

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	365208	-36521	730,42	15289	--	--
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	406750	-33183	661,38	15305	--	--
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	434755	-30595	595,55	15321	--	--
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	449228	-29044	531,63	15337	--	--
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	452207	-28725	471,05	15353	--	--
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	444547	-29546	413,53	15369	--	--
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	427595	-31284	359,32	15385	--	--

8	0,80	100, 40	10,05	10,05	402478	-33572	308,41	15401	--	--
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	371343	-36049	261,51	15417	--	--
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	336789	-38415	219,41	15433	--	--
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	301389	-40475	182,66	15449	--	--
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	261957	-41316	148,42	15465	--	--
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	218420	-40256	116,18	15481	--	--
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	176450	-37764	88,45	15497	--	--
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	140225	-34613	66,46	15513	--	--
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	111052	-31399	49,91	15529	--	--
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	87400	-28118	37,35	15544	--	--
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	70637	-25694	28,77	15560	--	--
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	57625	-23559	22,42	15576	--	--
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	48156	-22005	17,94	15592	--	--
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	40997	-20830	14,64	15608	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0	18061	15555,85	17965	--	--
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0	18061	3896,07	17965	--	--
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0	18061	1734,76	17965	--	--
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0	18061	977,59	17965	--	--
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18061	626,81	17965	--	--
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0	18061	436,08	17965	--	--
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0	18061	320,98	17965	--	--
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0	18061	246,20	17965	--	--
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	18061	194,89	17965	--	--
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18061	158,15	17965	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	844,53	17965	--	--
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	227,56	17965	--	--
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	109,67	17965	--	--
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	67,37	17965	--	--
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	47,49	17965	--	--
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	36,71	17965	--	--
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	30,40	17965	--	--
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	26,67	17965	--	--
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	24,67	17965	--	--
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	24,10	17965	--	--

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	3021,18	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2916,54	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	788,24	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	6706,80	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	550	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2916,54	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12944,64	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-750,05	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2724,20	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	16197,94	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12944,64	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2916,54	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	13269,14	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,70	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2059,82	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.95

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 7

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,53 Y[m]= 1,60
Raggio del cerchio R[m]= 4,98
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4,09
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,19
Larghezza della striscia dx[m]= 0,33
Coefficiente di sicurezza C= 2.05
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	221.59	65.96	202.37	0.81	23.04	0.000	0.000
2	603.22	58.29	513.20	0.63	23.04	0.000	0.000
3	887.98	51.60	695.88	0.53	23.04	0.000	0.000
4	1114.35	45.79	798.81	0.48	23.04	0.000	0.000
5	1300.58	40.55	845.56	0.44	23.04	0.000	0.000
6	1456.20	35.70	849.68	0.41	23.04	0.000	0.000
7	1586.93	31.12	820.24	0.39	23.04	0.000	0.000
8	1786.67	26.76	804.51	0.37	23.04	0.000	0.000
9	1903.41	22.56	730.35	0.36	23.04	0.000	0.000
10	1977.55	18.49	627.16	0.35	23.04	0.000	0.000
11	2036.20	14.51	510.22	0.34	23.04	0.000	0.000
12	2080.30	10.60	382.82	0.34	23.04	0.000	0.000
13	2295.41	6.75	269.64	0.33	23.04	0.000	0.000
14	2928.03	2.92	149.08	0.33	23.04	0.000	0.000
15	935.03	-0.90	-14.62	0.33	23.04	0.000	0.000
16	871.53	-4.71	-71.63	0.33	23.04	0.000	0.000
17	848.51	-8.55	-126.21	0.34	23.04	0.000	0.000
18	811.84	-12.43	-174.78	0.34	23.04	0.000	0.000
19	761.00	-16.37	-214.49	0.35	23.04	0.000	0.000
20	695.21	-20.39	-242.22	0.35	23.04	0.000	0.000
21	613.37	-24.52	-254.54	0.36	23.04	0.000	0.000
22	513.96	-28.79	-247.51	0.38	23.04	0.000	0.000
23	394.84	-33.24	-216.44	0.40	23.04	0.000	0.000
24	252.97	-37.94	-155.53	0.42	23.04	0.000	0.000
25	83.85	-42.96	-57.14	0.45	23.04	0.000	0.000

ΣW_i= 28960,53 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 6424,41 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 12318,87 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 2.42

COMBINAZIONE n° 8
Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	3619,25	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3428,86	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1158,38	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,78	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8802,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	650	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3428,86	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	17644,38	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	17644,38	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3428,86	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	17974,46	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,00	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2604,91	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	57432,55	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,0065	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4638	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 25.80	N_q = 14.72	N_γ = 10.94
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,57	i_q = 0,60	i_γ = 0,48
Fattori profondità	d_c = 1,15	d_q = 1,11	d_γ = 1,00
Fattori inclinazione piano posa	b_c = 1,00	b_q = 1,00	b_γ = 1,00
Fattori inclinazione pendio	g_c = 1,00	g_q = 1,00	g_γ = 1,00

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 17.03	N'_q = 9.87	N'_γ = 5.31

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.03
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.26

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	650,00	65,00	0,00
2	0,11	799,50	66,68	30,77
3	0,23	949,00	72,44	71,12
4	0,34	1098,50	83,40	120,92
5	0,46	1248,00	100,62	180,14

6	0,57	1397,50	125,19	248,79
7	0,69	1547,00	158,20	326,85
8	0,80	1696,50	200,73	414,33
9	0,92	1846,00	253,86	511,23
10	1,03	1995,50	318,67	617,56
11	1,15	2145,00	396,26	733,30
12	1,26	2294,50	487,69	858,46
13	1,38	2444,00	594,06	993,04
14	1,49	2593,50	716,45	1137,04
15	1,61	2743,00	855,94	1290,46
16	1,72	2892,50	1013,62	1453,30
17	1,84	3042,00	1190,56	1625,56
18	1,95	3191,50	1387,86	1807,24
19	2,07	3341,00	1606,59	1998,34
20	2,18	3490,50	1847,84	2198,86
21	2,30	3640,00	2112,64	2407,30

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,50	149,63
3	0,04	5,98	298,36
4	0,06	13,43	446,19
5	0,08	23,82	593,11
6	0,10	37,14	739,12
7	0,12	53,38	884,23
8	0,14	72,51	1028,44
9	0,16	94,51	1171,74
10	0,18	119,37	1314,14
11	0,20	147,07	1455,63

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-48,32	-524,72
3	0,36	-184,50	-976,18
4	0,54	-395,35	-1354,37
5	0,72	-667,68	-1659,30
6	0,90	-988,30	-1890,97
7	1,08	-1344,03	-2049,37
8	1,26	-1721,68	-2134,52
9	1,44	-2108,06	-2146,39
10	1,62	-2489,99	-2085,01
11	1,80	-2854,27	-1950,36

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	365208	-36521	561,86	15310	--	--
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	402510	-33569	503,45	15331	--	--
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	419485	-32022	442,03	15351	--	--
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	420538	-31926	382,83	15372	--	--
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	409017	-32976	327,74	15393	--	--
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	388073	-34764	277,69	15414	--	--
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	360595	-36875	233,09	15434	--	--
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	328952	-38921	193,90	15455	--	--
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	296336	-40751	160,53	15476	--	--
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	258815	-41332	129,70	15497	--	--
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	217807	-40236	101,54	15517	--	--
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	178475	-37934	77,78	15538	--	--
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	144196	-35050	59,00	15559	--	--
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	115393	-31877	44,49	15580	--	--
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	92392	-28831	33,68	15600	--	--
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	75315	-26393	26,04	15621	--	--
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	62050	-24285	20,40	15642	--	--
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	52084	-22649	16,32	15663	--	--
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	44519	-21408	13,33	15683	--	--
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	38606	-20438	11,06	15704	--	--
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	33876	-19661	9,31	15725	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0	18061	12058,27	17965	--	--
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0	18061	3020,65	17965	--	--
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0	18061	1345,22	17965	--	--
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0	18061	758,22	17965	--	--
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18061	486,25	17965	--	--
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0	18061	338,36	17965	--	--
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0	18061	249,10	17965	--	--
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0	18061	191,10	17965	--	--
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	18061	151,30	17965	--	--
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18061	122,81	17965	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	373,76	17965	--	--
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	97,89	17965	--	--
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	45,68	17965	--	--
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	27,05	17965	--	--
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	18,28	17965	--	--
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	13,44	17965	--	--
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	10,49	17965	--	--
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	8,57	17965	--	--
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	7,25	17965	--	--
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	6,33	17965	--	--

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	3619,25	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3428,86	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1158,38	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,78	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8802,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]
Risultanti carichi esterni				
Componente dir. Y	650	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3428,86	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	16054,38	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	16054,38	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3428,86	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,13	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]		
Risultante in fondazione	16416,47	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,06	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2052,91	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	54887,53	[kg]		
Tensioni sul terreno				
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8828	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4551	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,54$	$i_q = 0,57$	$i_\gamma = 0,44$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.88
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.42

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	650,00	65,00	0,00
2	0,11	765,00	66,68	30,77
3	0,23	880,00	72,44	71,12
4	0,34	995,00	83,40	120,92
5	0,46	1110,00	100,62	180,14
6	0,57	1225,00	125,19	248,79
7	0,69	1340,00	158,20	326,85
8	0,80	1455,00	200,73	414,33
9	0,92	1570,00	253,86	511,23
10	1,03	1685,00	318,67	617,56
11	1,15	1800,00	396,26	733,30
12	1,26	1915,00	487,69	858,46
13	1,38	2030,00	594,06	993,04
14	1,49	2145,00	716,45	1137,04
15	1,61	2260,00	855,94	1290,46

16	1,72	2375,00	1013,62	1453,30
17	1,84	2490,00	1190,56	1625,56
18	1,95	2605,00	1387,86	1807,24
19	2,07	2720,00	1606,59	1998,34
20	2,18	2835,00	1847,84	2198,86
21	2,30	2950,00	2112,64	2407,30

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 9
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,33	132,48
3	0,04	5,29	264,25
4	0,06	11,89	395,30
5	0,08	21,10	525,64
6	0,10	32,91	655,27
7	0,12	47,31	784,18
8	0,14	64,27	912,38
9	0,16	83,80	1039,87
10	0,18	105,86	1166,65
11	0,20	130,46	1292,71

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 9
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-44,13	-480,73
3	0,36	-169,60	-903,73
4	0,54	-366,01	-1268,98
5	0,72	-622,97	-1576,50
6	0,90	-930,09	-1826,28
7	1,08	-1276,97	-2018,32
8	1,26	-1653,22	-2152,63
9	1,44	-2048,45	-2229,19
10	1,62	-2452,26	-2248,02
11	1,80	-2854,27	-2209,11

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	365208	-36521	561,86	15310	--	--
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	393805	-34324	514,78	15326	--	--
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	405007	-33341	460,24	15342	--	--
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	401551	-33656	403,57	15358	--	--
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	385606	-34954	347,39	15374	--	--
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	360727	-36865	294,47	15390	--	--
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	329419	-38891	245,84	15406	--	--
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	295660	-40788	203,20	15422	--	--

9	0,92	100, 40	10,05	10,05	255712	-41347	162,87	15438	--	--
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	210801	-39867	125,10	15454	--	--
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	168508	-37096	93,62	15470	--	--
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	132626	-33776	69,26	15486	--	--
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	104353	-30538	51,41	15501	--	--
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	81781	-27316	38,13	15517	--	--
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	65704	-24885	29,07	15533	--	--
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	53685	-22912	22,60	15549	--	--
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	44907	-21472	18,03	15565	--	--
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	38252	-20380	14,68	15581	--	--
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	33061	-19528	12,15	15597	--	--
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	28916	-18847	10,20	15613	--	--
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	25545	-18294	8,66	15629	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0	18061	13621,15	17965	--	--
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0	18061	3411,40	17965	--	--
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0	18061	1518,90	17965	--	--
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0	18061	855,92	17965	--	--
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18061	548,78	17965	--	--
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0	18061	381,79	17965	--	--
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0	18061	281,00	17965	--	--
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0	18061	215,53	17965	--	--
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	18061	170,61	17965	--	--
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18061	138,44	17965	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	409,26	17965	--	--
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	106,49	17965	--	--
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	49,35	17965	--	--
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	28,99	17965	--	--
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	19,42	17965	--	--
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	14,14	17965	--	--
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	10,92	17965	--	--
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	8,82	17965	--	--
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	7,37	17965	--	--
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	6,33	17965	--	--

COMBINAZIONE n° 10

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	3619,25	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3428,86	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1158,38	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,78	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	11037,60	[kg]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	650	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3428,86	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	19923,18	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	19923,18	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3428,86	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	20216,09	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1981,75	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	64607,88	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1,0366	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,6237	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,61$	$i_q = 0,64$	$i_\gamma = 0,53$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.26
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.24

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	650,00	65,00	0,00
2	0,11	799,50	66,68	30,77
3	0,23	949,00	72,44	71,12
4	0,34	1098,50	83,40	120,92
5	0,46	1248,00	100,62	180,14
6	0,57	1397,50	125,19	248,79
7	0,69	1547,00	158,20	326,85
8	0,80	1696,50	200,73	414,33
9	0,92	1846,00	253,86	511,23
10	1,03	1995,50	318,67	617,56
11	1,15	2145,00	396,26	733,30
12	1,26	2294,50	487,69	858,46
13	1,38	2444,00	594,06	993,04
14	1,49	2593,50	716,45	1137,04
15	1,61	2743,00	855,94	1290,46
16	1,72	2892,50	1013,62	1453,30
17	1,84	3042,00	1190,56	1625,56
18	1,95	3191,50	1387,86	1807,24
19	2,07	3341,00	1606,59	1998,34
20	2,18	3490,50	1847,84	2198,86
21	2,30	3640,00	2112,64	2407,30

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,56	155,75
3	0,04	6,23	310,81
4	0,06	13,99	465,18
5	0,08	24,83	618,87
6	0,10	38,74	771,86
7	0,12	55,70	924,17
8	0,14	75,70	1075,79
9	0,16	98,73	1226,72
10	0,18	124,76	1376,97
11	0,20	153,80	1526,52

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 10
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-22,95	-245,73
3	0,36	-85,12	-435,72
4	0,54	-176,47	-569,98
5	0,72	-286,97	-648,50
6	0,90	-406,58	-671,29
7	1,08	-525,29	-638,33
8	1,26	-633,04	-549,64
9	1,44	-719,81	-405,22
10	1,62	-775,57	-205,06
11	1,80	-790,29	50,84

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	365208	-36521	561,86	15310	--	--
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	402510	-33569	503,45	15331	--	--
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	419485	-32022	442,03	15351	--	--
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	420538	-31926	382,83	15372	--	--
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	409017	-32976	327,74	15393	--	--
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	388073	-34764	277,69	15414	--	--
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	360595	-36875	233,09	15434	--	--
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	328952	-38921	193,90	15455	--	--
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	296336	-40751	160,53	15476	--	--
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	258815	-41332	129,70	15497	--	--
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	217807	-40236	101,54	15517	--	--
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	178475	-37934	77,78	15538	--	--
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	144196	-35050	59,00	15559	--	--
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	115393	-31877	44,49	15580	--	--
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	92392	-28831	33,68	15600	--	--
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	75315	-26393	26,04	15621	--	--

17	1,84	100, 40	10,05	10,05	62050	-24285	20,40	15642	--	--
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	52084	-22649	16,32	15663	--	--
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	44519	-21408	13,33	15683	--	--
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	38606	-20438	11,06	15704	--	--
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	33876	-19661	9,31	15725	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0	18061	11587,92	17965	--	--
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0	18061	2901,25	17965	--	--
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0	18061	1291,35	17965	--	--
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0	18061	727,46	17965	--	--
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18061	466,26	17965	--	--
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0	18061	324,27	17965	--	--
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0	18061	238,59	17965	--	--
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0	18061	182,95	17965	--	--
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	18061	144,77	17965	--	--
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18061	117,43	17965	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	786,93	17965	--	--
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	212,19	17965	--	--
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	102,35	17965	--	--
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	62,94	17965	--	--
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	44,42	17965	--	--
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	34,38	17965	--	--
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	28,53	17965	--	--
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	25,09	17965	--	--
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	23,29	17965	--	--
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	22,85	17965	--	--

COMBINAZIONE n° 11

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	3619,25	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3428,86	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1158,38	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,78	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	11037,60	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	650	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3428,86	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	18333,18	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	18333,18	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3428,86	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,08	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	18651,08	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,59	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1429,75	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	62725,35	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,9128	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,6150	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,58$	$i_q = 0,61$	$i_\gamma = 0,50$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.10
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.42

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	650,00	65,00	0,00
2	0,11	765,00	66,68	30,77
3	0,23	880,00	72,44	71,12
4	0,34	995,00	83,40	120,92
5	0,46	1110,00	100,62	180,14
6	0,57	1225,00	125,19	248,79
7	0,69	1340,00	158,20	326,85
8	0,80	1455,00	200,73	414,33
9	0,92	1570,00	253,86	511,23
10	1,03	1685,00	318,67	617,56
11	1,15	1800,00	396,26	733,30
12	1,26	1915,00	487,69	858,46
13	1,38	2030,00	594,06	993,04
14	1,49	2145,00	716,45	1137,04
15	1,61	2260,00	855,94	1290,46
16	1,72	2375,00	1013,62	1453,30
17	1,84	2490,00	1190,56	1625,56
18	1,95	2605,00	1387,86	1807,24
19	2,07	2720,00	1606,59	1998,34
20	2,18	2835,00	1847,84	2198,86
21	2,30	2950,00	2112,64	2407,30

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,39	138,59
3	0,04	5,54	276,69
4	0,06	12,45	414,29
5	0,08	22,11	551,40
6	0,10	34,50	688,01
7	0,12	49,63	824,12
8	0,14	67,47	959,74
9	0,16	88,01	1094,86
10	0,18	111,26	1229,48
11	0,20	137,19	1363,61

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-18,76	-201,74
3	0,36	-70,21	-363,27
4	0,54	-147,13	-484,59
5	0,72	-242,26	-565,70
6	0,90	-348,37	-606,60
7	1,08	-458,22	-607,28
8	1,26	-564,58	-567,76
9	1,44	-660,20	-488,02
10	1,62	-737,85	-368,07
11	1,80	-790,29	-207,91

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 11

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	365208	-36521	561,86	15310	--	--
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	393805	-34324	514,78	15326	--	--
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	405007	-33341	460,24	15342	--	--
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	401551	-33656	403,57	15358	--	--
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	385606	-34954	347,39	15374	--	--
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	360727	-36865	294,47	15390	--	--
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	329419	-38891	245,84	15406	--	--
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	295660	-40788	203,20	15422	--	--
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	255712	-41347	162,87	15438	--	--
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	210801	-39867	125,10	15454	--	--
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	168508	-37096	93,62	15470	--	--
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	132626	-33776	69,26	15486	--	--
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	104353	-30538	51,41	15501	--	--
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	81781	-27316	38,13	15517	--	--
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	65704	-24885	29,07	15533	--	--
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	53685	-22912	22,60	15549	--	--
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	44907	-21472	18,03	15565	--	--
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	38252	-20380	14,68	15581	--	--
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	33061	-19528	12,15	15597	--	--
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	28916	-18847	10,20	15613	--	--
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	25545	-18294	8,66	15629	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 11

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0	18061	13024,00	17965	--	--
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0	18061	3259,89	17965	--	--
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0	18061	1450,57	17965	--	--
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0	18061	816,92	17965	--	--
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18061	523,46	17965	--	--
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0	18061	363,95	17965	--	--
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0	18061	267,71	17965	--	--
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0	18061	205,21	17965	--	--
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	18061	162,34	17965	--	--
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18061	131,65	17965	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	962,76	17965	--	--
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	257,23	17965	--	--
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	122,76	17965	--	--
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	74,55	17965	--	--
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	51,85	17965	--	--
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	39,42	17965	--	--
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	31,99	17965	--	--
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	27,36	17965	--	--
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	24,48	17965	--	--
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	22,85	17965	--	--

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	3455,27	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3335,60	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	901,50	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,77	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8622,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	500	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3335,60	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15467,50	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-833,38	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15467,50	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3335,60	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,14	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	15823,08	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,17	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2214,09	[kgm]

Carico ultimo della fondazione	28725,23	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8751	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4138	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,51$	$i_q = 0,57$	$i_\gamma = 0,44$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,12$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.50
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.86

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	50,00	0,00
2	0,11	615,00	51,77	32,38
3	0,23	730,00	57,80	73,88
4	0,34	845,00	69,11	124,37
5	0,46	960,00	86,75	183,82
6	0,57	1075,00	111,73	252,21
7	0,69	1190,00	145,10	329,56
8	0,80	1305,00	187,87	415,86
9	0,92	1420,00	241,09	511,12
10	1,03	1535,00	305,77	615,32
11	1,15	1650,00	382,96	728,48
12	1,26	1765,00	473,67	850,59
13	1,38	1880,00	578,93	981,65
14	1,49	1995,00	699,79	1121,66
15	1,61	2110,00	837,26	1270,63
16	1,72	2225,00	992,38	1428,55
17	1,84	2340,00	1166,17	1595,42
18	1,95	2455,00	1359,67	1771,24
19	2,07	2570,00	1573,90	1956,02
20	2,18	2685,00	1809,89	2149,75
21	2,30	2800,00	2068,64	2350,99

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,35	135,24
3	0,04	5,40	269,71
4	0,06	12,14	403,41
5	0,08	21,54	536,34
6	0,10	33,59	668,50

7	0,12	48,27	799,90
8	0,14	65,58	930,52
9	0,16	85,49	1060,38
10	0,18	107,99	1189,47
11	0,20	133,06	1317,79

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-28,94	-311,14
3	0,36	-108,28	-560,02
4	0,54	-226,81	-746,62
5	0,72	-373,32	-870,95
6	0,90	-536,61	-933,01
7	1,08	-705,47	-932,80
8	1,26	-868,68	-870,31
9	1,44	-1015,04	-745,56
10	1,62	-1133,35	-558,53
11	1,80	-1212,38	-309,23

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 12

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	365208	-36521	730,42	15289	--	--
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	400703	-33733	651,55	15305	--	--
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	412497	-32659	565,06	15321	--	--
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	406260	-33227	480,78	15337	--	--
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	386265	-34903	402,36	15353	--	--
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	357024	-37108	332,12	15369	--	--
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	322480	-39320	270,99	15385	--	--
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	286177	-41199	219,29	15401	--	--
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	241560	-41012	170,11	15417	--	--
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	195711	-38986	127,50	15433	--	--
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	154893	-35950	93,87	15449	--	--
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	121143	-32511	68,64	15465	--	--
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	94686	-29158	50,37	15481	--	--
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	75192	-26375	37,69	15497	--	--
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	60602	-24047	28,72	15513	--	--
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	50024	-22311	22,48	15529	--	--
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	42189	-21026	18,03	15544	--	--
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	36184	-20040	14,74	15560	--	--
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	31456	-19264	12,24	15576	--	--
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	27653	-18640	10,30	15592	--	--
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	24539	-18129	8,76	15608	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 12

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0	18061	13342,56	17965	--	--
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0	18061	3341,97	17965	--	--
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0	18061	1488,14	17965	--	--
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0	18061	838,67	17965	--	--
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18061	537,77	17965	--	--
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0	18061	374,17	17965	--	--
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0	18061	275,43	17965	--	--
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0	18061	211,28	17965	--	--
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	18061	167,26	17965	--	--
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18061	135,74	17965	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	624,16	17965	--	--
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	166,81	17965	--	--
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	79,63	17965	--	--
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	48,38	17965	--	--
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	33,66	17965	--	--
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	25,60	17965	--	--
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	20,79	17965	--	--
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	17,79	17965	--	--
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	15,94	17965	--	--
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	14,90	17965	--	--

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	3838,96	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3706,00	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1001,61	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,77	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8056,80	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]
Risultanti carichi esterni				
Componente dir. Y	550	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3706,00	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14508,01	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-750,05	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	3829,06	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	18735,02	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14508,01	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3706,00	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,17	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]		
Risultante in fondazione	14973,87	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,33	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2503,65	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.89

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 14
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,53 Y[m]= 1,87
Raggio del cerchio R[m]= 5,22
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4,16
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,35
Larghezza della striscia dx[m]= 0,34
Coefficiente di sicurezza C= 1.83
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	437.71	64.31	394.44	0.78	23.04	0.000	0.000
2	814.65	56.99	683.17	0.62	23.04	0.000	0.000
3	1101.95	50.62	851.76	0.54	23.04	0.000	0.000
4	1333.18	45.03	943.24	0.48	23.04	0.000	0.000
5	1524.75	39.95	979.15	0.44	23.04	0.000	0.000
6	1685.60	35.23	972.38	0.42	23.04	0.000	0.000
7	1821.21	30.77	931.75	0.40	23.04	0.000	0.000
8	1996.67	26.51	891.25	0.38	23.04	0.000	0.000
9	2149.21	22.40	819.13	0.37	23.04	0.000	0.000
10	2226.84	18.42	703.48	0.36	23.04	0.000	0.000
11	2288.51	14.52	573.71	0.35	23.04	0.000	0.000
12	2335.15	10.69	433.12	0.35	23.04	0.000	0.000
13	2441.12	6.91	293.59	0.34	23.04	0.000	0.000
14	3127.02	3.16	172.17	0.34	23.04	0.000	0.000
15	950.74	-0.58	-9.65	0.34	23.04	0.000	0.000
16	877.75	-4.32	-66.15	0.34	23.04	0.000	0.000
17	855.08	-8.08	-120.20	0.34	23.04	0.000	0.000
18	818.38	-11.88	-168.41	0.35	23.04	0.000	0.000
19	767.15	-15.72	-207.89	0.35	23.04	0.000	0.000
20	700.63	-19.65	-235.56	0.36	23.04	0.000	0.000
21	617.77	-23.67	-248.00	0.37	23.04	0.000	0.000
22	517.14	-27.82	-241.34	0.38	23.04	0.000	0.000
23	396.72	-32.14	-211.03	0.40	23.04	0.000	0.000
24	253.71	-36.67	-151.52	0.42	23.04	0.000	0.000
25	84.01	-41.49	-55.65	0.45	23.04	0.000	0.000

ΣW_i= 32122,65 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 7926,96 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 13663,93 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 2.36

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	2265,21	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2146,06	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	725,01	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	225,06	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,87	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,73	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7452,00	[kg]		

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]
Inerzia del muro	205,00	[kg]		
Inerzia verticale del muro	102,50	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	288,24	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	144,12	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	19	[kg]
Componente dir. Y	500	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2877,43	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14439,66	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14439,66	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2877,43	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	14723,57	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,27	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2161,83	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	56389,63	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8268	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3765	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,56$	$i_q = 0,59$	$i_\gamma = 0,47$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.05
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.91

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	50,00	19,34
2	0,11	615,00	52,63	27,77
3	0,23	730,00	56,69	44,17
4	0,34	845,00	63,10	68,53
5	0,46	960,00	72,76	100,86
6	0,57	1075,00	86,60	141,15
7	0,69	1190,00	105,53	189,42
8	0,80	1305,00	130,47	245,64
9	0,92	1420,00	162,33	309,83
10	1,03	1535,00	202,04	381,99
11	1,15	1650,00	250,50	462,12
12	1,26	1765,00	308,63	550,21
13	1,38	1880,00	377,35	646,27
14	1,49	1995,00	457,58	750,29
15	1,61	2110,00	550,22	862,28
16	1,72	2225,00	656,21	982,23
17	1,84	2340,00	776,44	1110,15
18	1,95	2455,00	911,85	1246,04
19	2,07	2570,00	1063,33	1389,89
20	2,18	2685,00	1231,83	1541,71

21	2,30	2800,00	1418,19	1700,22

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 15
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,26	125,59
3	0,04	5,02	250,44
4	0,06	11,27	374,53
5	0,08	19,99	497,87
6	0,10	31,18	620,46
7	0,12	44,81	742,30
8	0,14	60,87	863,39
9	0,16	79,34	983,73
10	0,18	100,21	1103,32
11	0,20	123,47	1222,16

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 15
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-24,51	-262,17
3	0,36	-90,73	-463,53
4	0,54	-187,73	-604,10
5	0,72	-304,56	-683,86
6	0,90	-430,27	-702,82
7	1,08	-553,93	-660,98
8	1,26	-664,58	-558,34
9	1,44	-751,28	-394,90
10	1,62	-803,10	-170,66
11	1,80	-809,07	114,39

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 15
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	365208	-36521	730,42	15289	--	--
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	397537	-34022	646,40	15305	--	--
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	416194	-32322	570,13	15321	--	--
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	423703	-31638	501,42	15337	--	--
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	420856	-31897	438,39	15353	--	--
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	409171	-32962	380,62	15369	--	--
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	390183	-34602	327,89	15385	--	--
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	365254	-36517	279,89	15401	--	--
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	336304	-38446	236,83	15417	--	--
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	305712	-40238	199,16	15433	--	--
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	271832	-41269	164,75	15449	--	--

12	1,26	100, 40	10,05	10,05	232930	-40730	131,97	15465	--	--
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	193624	-38864	102,99	15481	--	--
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	157809	-36195	79,10	15497	--	--
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	127254	-33184	60,31	15513	--	--
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	102788	-30315	46,20	15529	--	--
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	82732	-27452	35,36	15544	--	--
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	68021	-25265	27,71	15560	--	--
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	56489	-23372	21,98	15576	--	--
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	47857	-21956	17,82	15592	--	--
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	41187	-20861	14,71	15608	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0	18061	14366,50	17965	--	--
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0	18061	3598,79	17965	--	--
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0	18061	1602,66	17965	--	--
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0	18061	903,30	17965	--	--
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18061	579,27	17965	--	--
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0	18061	403,08	17965	--	--
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0	18061	296,74	17965	--	--
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0	18061	227,65	17965	--	--
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	18061	180,23	17965	--	--
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18061	146,29	17965	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	736,98	17965	--	--
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	199,06	17965	--	--
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	96,21	17965	--	--
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	59,30	17965	--	--
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	41,98	17965	--	--
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	32,61	17965	--	--
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	27,18	17965	--	--
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	24,04	17965	--	--
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	22,49	17965	--	--
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	22,32	17965	--	--

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	2265,21	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2146,06	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	725,01	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	137,77	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,87	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,67	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7452,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]
Inerzia del muro	205,00	[kg]		

Inerzia verticale del muro	-102,50	[kg]
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	288,24	[kg]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-144,12	[kg]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	19	[kg]
Componente dir. Y	500	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2794,73	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	13918,48	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	13918,48	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2794,73	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	14196,29	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,35	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2133,41	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	55915,90	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8022	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3577	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,56$	$i_q = 0,59$	$i_\gamma = 0,47$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.04
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.02

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	50,00	19,34
2	0,11	615,00	52,63	27,63
3	0,23	730,00	56,65	43,61
4	0,34	845,00	62,95	67,27
5	0,46	960,00	72,42	98,63
6	0,57	1075,00	85,93	137,66
7	0,69	1190,00	104,38	184,39
8	0,80	1305,00	128,63	238,80
9	0,92	1420,00	159,59	300,90
10	1,03	1535,00	198,14	370,68
11	1,15	1650,00	245,15	448,16
12	1,26	1765,00	301,51	533,31
13	1,38	1880,00	368,10	626,16
14	1,49	1995,00	445,82	726,69
15	1,61	2110,00	535,54	834,91
16	1,72	2225,00	638,14	950,81
17	1,84	2340,00	754,52	1074,41
18	1,95	2455,00	885,55	1205,69
19	2,07	2570,00	1032,12	1344,65
20	2,18	2685,00	1195,11	1491,30
21	2,30	2800,00	1375,38	1644,41

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,21	120,66
3	0,04	4,82	240,59
4	0,06	10,83	359,77
5	0,08	19,21	478,21
6	0,10	29,95	595,91
7	0,12	43,04	712,87
8	0,14	58,46	829,09
9	0,16	76,20	944,56
10	0,18	96,24	1059,30
11	0,20	118,56	1173,30

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 16
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-27,57	-296,33
3	0,36	-103,08	-532,65
4	0,54	-215,72	-708,98
5	0,72	-354,71	-825,30
6	0,90	-509,23	-881,62
7	1,08	-668,49	-877,93
8	1,26	-821,69	-814,25
9	1,44	-958,02	-690,56
10	1,62	-1066,69	-506,87
11	1,80	-1136,89	-263,18

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	365208	-36521	730,42	15289	--	--
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	397557	-34020	646,43	15305	--	--
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	416339	-32309	570,33	15321	--	--
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	424141	-31598	501,94	15337	--	--
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	421758	-31815	439,33	15353	--	--
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	410660	-32826	382,01	15369	--	--
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	392487	-34425	329,82	15385	--	--
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	368184	-36292	282,13	15401	--	--
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	339971	-38209	239,42	15417	--	--
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	309940	-40007	201,92	15433	--	--
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	277580	-41241	168,23	15449	--	--
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	239735	-40953	135,83	15465	--	--
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	200557	-39269	106,68	15481	--	--
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	164485	-36757	82,45	15497	--	--
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	133420	-33863	63,23	15513	--	--
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	108497	-31118	48,76	15529	--	--

17	1,84	100, 40	10,05	10,05	87046	-28067	37,20	15544	--	--
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	71727	-25873	29,22	15560	--	--
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	59378	-23846	23,10	15576	--	--
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	50185	-22338	18,69	15592	--	--
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	43112	-21177	15,40	15608	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0	18061	14953,12	17965	--	--
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0	18061	3745,94	17965	--	--
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0	18061	1668,28	17965	--	--
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0	18061	940,34	17965	--	--
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18061	603,06	17965	--	--
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0	18061	419,65	17965	--	--
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0	18061	308,96	17965	--	--
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0	18061	237,03	17965	--	--
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	18061	187,68	17965	--	--
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18061	152,33	17965	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	655,12	17965	--	--
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	175,22	17965	--	--
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	83,72	17965	--	--
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	50,92	17965	--	--
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	35,47	17965	--	--
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	27,02	17965	--	--
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	21,98	17965	--	--
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	18,85	17965	--	--
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	16,93	17965	--	--
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	15,89	17965	--	--

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	2746,53	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2651,40	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	716,58	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	255,16	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,87	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,58	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7452,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]
Inerzia del muro	205,00	[kg]		
Inerzia verticale del muro	102,50	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	288,24	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	144,12	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	19	[kg]
Componente dir. Y	500	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3415,87	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14425,78	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-833,38	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14425,78	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3415,87	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	14824,68	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,32	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2681,43	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	25719,54	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8804	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3218	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,47$	$i_q = 0,53$	$i_\gamma = 0,40$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,12$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.39
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.78

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	50,00	19,34
2	0,11	615,00	52,67	28,68
3	0,23	730,00	56,97	47,80
4	0,34	845,00	64,04	76,71
5	0,46	960,00	74,99	115,40
6	0,57	1075,00	90,96	163,88
7	0,69	1190,00	113,06	222,14
8	0,80	1305,00	142,42	290,18
9	0,92	1420,00	180,17	368,01
10	1,03	1535,00	227,44	455,62
11	1,15	1650,00	285,34	553,02
12	1,26	1765,00	355,01	660,20
13	1,38	1880,00	437,56	777,16
14	1,49	1995,00	534,13	903,91
15	1,61	2110,00	645,84	1040,44
16	1,72	2225,00	773,81	1186,76
17	1,84	2340,00	919,17	1342,85
18	1,95	2455,00	1083,04	1508,74
19	2,07	2570,00	1266,55	1684,40
20	2,18	2685,00	1470,83	1869,86
21	2,30	2800,00	1696,94	2063,53

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 17
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,36	136,21
3	0,04	5,44	271,49
4	0,06	12,22	405,84
5	0,08	21,67	539,26
6	0,10	33,78	671,75
7	0,12	48,53	803,31
8	0,14	65,91	933,93
9	0,16	85,88	1063,63
10	0,18	108,45	1192,39
11	0,20	133,57	1320,23

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 17
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-32,93	-353,33
3	0,36	-122,67	-631,24
4	0,54	-255,65	-833,73
5	0,72	-418,29	-960,82
6	0,90	-597,02	-1012,48
7	1,08	-778,26	-988,73
8	1,26	-948,44	-889,57
9	1,44	-1093,98	-714,99
10	1,62	-1201,31	-464,99
11	1,80	-1256,85	-139,58

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 17
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	365208	-36521	730,42	15289	--	--
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	397410	-34033	646,20	15305	--	--
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	415255	-32408	568,84	15321	--	--
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	420876	-31896	498,08	15337	--	--
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	415079	-32424	432,37	15353	--	--
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	399736	-33821	371,85	15369	--	--
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	375821	-35705	315,82	15385	--	--
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	346339	-37798	265,39	15401	--	--
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	313686	-39802	220,91	15417	--	--
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	278313	-41237	181,31	15433	--	--
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	236129	-40835	143,11	15449	--	--
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	193055	-38831	109,38	15465	--	--
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	154214	-35893	82,03	15481	--	--
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	121628	-32564	60,97	15497	--	--
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	95764	-29312	45,39	15513	--	--
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	76289	-26532	34,29	15529	--	--

17	1,84	100, 40	10,05	10,05	61662	-24221	26,35	15544	--	--
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	50901	-22455	20,73	15560	--	--
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	42901	-21142	16,69	15576	--	--
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	36754	-20134	13,69	15592	--	--
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	31909	-19339	11,40	15608	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 17

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0	18061	13244,61	17965	--	--
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0	18061	3318,71	17965	--	--
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0	18061	1478,35	17965	--	--
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0	18061	833,48	17965	--	--
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18061	534,65	17965	--	--
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0	18061	372,14	17965	--	--
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0	18061	274,04	17965	--	--
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0	18061	210,30	17965	--	--
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	18061	166,55	17965	--	--
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18061	135,22	17965	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	548,47	17965	--	--
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	147,23	17965	--	--
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	70,65	17965	--	--
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	43,18	17965	--	--
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	30,25	17965	--	--
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	23,21	17965	--	--
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	19,04	17965	--	--
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	16,51	17965	--	--
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	15,03	17965	--	--
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	14,37	17965	--	--

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	2746,53	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2651,40	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	716,58	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	149,31	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,87	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,52	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7452,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]
Inerzia del muro	205,00	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-102,50	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	288,24	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-144,12	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	19	[kg]
Componente dir. Y	500	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3313,69	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	13904,92	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-833,38	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	13904,92	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3313,69	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	14294,31	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,40	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2634,42	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	25500,49	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8538	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3050	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,47$	$i_q = 0,53$	$i_\gamma = 0,40$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,12$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.39
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.83

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 18

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	50,00	19,34
2	0,11	615,00	52,66	28,51
3	0,23	730,00	56,92	47,11
4	0,34	845,00	63,86	75,16
5	0,46	960,00	74,57	112,64
6	0,57	1075,00	90,13	159,57
7	0,69	1190,00	111,63	215,93
8	0,80	1305,00	140,15	281,73
9	0,92	1420,00	176,79	356,97
10	1,03	1535,00	222,62	441,65
11	1,15	1650,00	278,73	535,77
12	1,26	1765,00	346,21	639,32
13	1,38	1880,00	426,14	752,32
14	1,49	1995,00	519,60	874,75
15	1,61	2110,00	627,69	1006,63
16	1,72	2225,00	751,49	1147,94
17	1,84	2340,00	892,08	1298,69
18	1,95	2455,00	1050,55	1458,88
19	2,07	2570,00	1227,99	1628,51
20	2,18	2685,00	1425,47	1807,58
21	2,30	2800,00	1644,04	1994,58

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,31	130,90
3	0,04	5,23	260,89
4	0,06	11,74	389,96
5	0,08	20,82	518,11
6	0,10	32,46	645,36
7	0,12	46,63	771,68
8	0,14	63,32	897,10
9	0,16	82,51	1021,59
10	0,18	104,18	1145,18
11	0,20	128,31	1267,84

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 18
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-35,69	-384,24
3	0,36	-133,88	-694,38
4	0,54	-281,23	-930,44
5	0,72	-464,39	-1092,40
6	0,90	-670,04	-1180,26
7	1,08	-884,84	-1194,04
8	1,26	-1095,45	-1133,72
9	1,44	-1288,53	-999,30
10	1,62	-1450,75	-790,80
11	1,80	-1568,77	-508,20

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 18
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	365208	-36521	730,42	15289	--	--
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	397434	-34031	646,23	15305	--	--
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	415433	-32392	569,09	15321	--	--
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	421410	-31847	498,71	15337	--	--
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	416163	-32325	433,50	15353	--	--
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	401493	-33661	373,48	15369	--	--
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	378465	-35502	318,04	15385	--	--
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	349839	-37572	268,08	15401	--	--
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	317860	-39573	223,84	15417	--	--
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	284146	-41209	185,11	15433	--	--
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	243074	-41062	147,32	15449	--	--
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	200044	-39239	113,34	15465	--	--
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	160791	-36446	85,53	15481	--	--
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	127522	-33213	63,92	15497	--	--
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	101087	-30072	47,91	15513	--	--
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	80214	-27092	36,05	15529	--	--
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	64949	-24761	27,76	15544	--	--
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	53454	-22874	21,77	15560	--	--
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	44953	-21479	17,49	15576	--	--
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	38447	-20411	14,32	15592	--	--
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	33334	-19572	11,91	15608	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 18

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0	18061	13781,69	17965	--	--
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0	18061	3453,46	17965	--	--
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0	18061	1538,46	17965	--	--
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0	18061	867,41	17965	--	--
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18061	556,45	17965	--	--
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0	18061	387,33	17965	--	--
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0	18061	285,24	17965	--	--
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0	18061	218,90	17965	--	--
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	18061	173,37	17965	--	--
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18061	140,76	17965	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	506,02	17965	--	--
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	134,91	17965	--	--
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	64,22	17965	--	--
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	38,89	17965	--	--
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	26,96	17965	--	--
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	20,41	17965	--	--
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	16,49	17965	--	--
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	14,02	17965	--	--
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	12,45	17965	--	--
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	11,51	17965	--	--

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	2746,53	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2651,40	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	716,58	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	255,16	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,87	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,58	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7452,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]
Inerzia del muro	205,00	[kg]		
Inerzia verticale del muro	102,50	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	288,24	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	144,12	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	19	[kg]
Componente dir. Y	500	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3415,87	[kg]

Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14425,78	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-833,38	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	3416,06	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	18045,57	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14425,78	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3415,87	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]		
Risultante in fondazione	14824,68	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,32	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2681,43	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.28			

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	2746,53	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2651,40	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	716,58	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	149,31	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,87	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,52	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7452,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]
Inerzia del muro	205,00	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-102,50	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	288,24	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-144,12	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	19	[kg]
Componente dir. Y	500	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3313,69	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	13904,92	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-833,38	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	3624,22	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	17675,70	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	13904,92	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3313,69	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	14294,31	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,40	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2634,42	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	4.88	

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 21

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,53 Y[m]= 2,14
Raggio del cerchio R[m]= 5,46

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4,22
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,50
Larghezza della striscia dx[m]= 0,35
Coefficiente di sicurezza C= 1.82
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	209.22	62.34	185.31	0.75	23.04	0.000	0.000
2	580.12	55.86	480.13	0.62	23.04	0.000	0.000
3	871.35	49.76	665.11	0.54	23.04	0.000	0.000
4	1108.12	44.36	774.74	0.49	23.04	0.000	0.000
5	1305.49	39.43	829.08	0.45	23.04	0.000	0.000
6	1471.91	34.82	840.51	0.43	23.04	0.000	0.000
7	1612.68	30.47	817.68	0.40	23.04	0.000	0.000
8	1763.20	26.30	781.17	0.39	23.04	0.000	0.000
9	1952.64	22.28	740.18	0.38	23.04	0.000	0.000
10	2033.96	18.37	640.90	0.37	23.04	0.000	0.000
11	2098.81	14.54	527.09	0.36	23.04	0.000	0.000
12	2148.15	10.79	402.08	0.36	23.04	0.000	0.000
13	2240.87	7.08	276.12	0.35	23.04	0.000	0.000
14	3264.75	3.40	193.49	0.35	23.04	0.000	0.000
15	1042.51	-0.27	-4.89	0.35	23.04	0.000	0.000
16	884.83	-3.94	-60.74	0.35	23.04	0.000	0.000
17	862.61	-7.62	-114.38	0.35	23.04	0.000	0.000
18	825.97	-11.34	-162.35	0.36	23.04	0.000	0.000
19	774.40	-15.10	-201.74	0.36	23.04	0.000	0.000
20	707.20	-18.93	-229.47	0.37	23.04	0.000	0.000
21	623.36	-22.86	-242.14	0.38	23.04	0.000	0.000
22	521.51	-26.90	-235.95	0.39	23.04	0.000	0.000
23	399.76	-31.09	-206.44	0.41	23.04	0.000	0.000
24	255.49	-35.48	-148.29	0.43	23.04	0.000	0.000
25	84.92	-40.13	-54.73	0.46	23.04	0.000	0.000

ΣW_i= 29643,84 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 6492,47 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 12609,53 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 2.30

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 22
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,53 Y[m]= 2,14
Raggio del cerchio R[m]= 5,46
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4,22
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,50
Larghezza della striscia dx[m]= 0,35
Coefficiente di sicurezza C= 1.81
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	209.22	62.34	185.31	0.75	23.04	0.000	0.000
2	580.12	55.86	480.13	0.62	23.04	0.000	0.000
3	871.35	49.76	665.11	0.54	23.04	0.000	0.000
4	1108.12	44.36	774.74	0.49	23.04	0.000	0.000
5	1305.49	39.43	829.08	0.45	23.04	0.000	0.000
6	1471.91	34.82	840.51	0.43	23.04	0.000	0.000
7	1612.68	30.47	817.68	0.40	23.04	0.000	0.000

8	1763.20	26.30	781.17	0.39	23.04	0.000	0.000
9	1952.64	22.28	740.18	0.38	23.04	0.000	0.000
10	2033.96	18.37	640.90	0.37	23.04	0.000	0.000
11	2098.81	14.54	527.09	0.36	23.04	0.000	0.000
12	2148.15	10.79	402.08	0.36	23.04	0.000	0.000
13	2240.87	7.08	276.12	0.35	23.04	0.000	0.000
14	3264.75	3.40	193.49	0.35	23.04	0.000	0.000
15	1042.51	-0.27	-4.89	0.35	23.04	0.000	0.000
16	884.83	-3.94	-60.74	0.35	23.04	0.000	0.000
17	862.61	-7.62	-114.38	0.35	23.04	0.000	0.000
18	825.97	-11.34	-162.35	0.36	23.04	0.000	0.000
19	774.40	-15.10	-201.74	0.36	23.04	0.000	0.000
20	707.20	-18.93	-229.47	0.37	23.04	0.000	0.000
21	623.36	-22.86	-242.14	0.38	23.04	0.000	0.000
22	521.51	-26.90	-235.95	0.39	23.04	0.000	0.000
23	399.76	-31.09	-206.44	0.41	23.04	0.000	0.000
24	255.49	-35.48	-148.29	0.43	23.04	0.000	0.000
25	84.92	-40.13	-54.73	0.46	23.04	0.000	0.000

ΣW_i= 29643,84 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 6492,47 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 12609,53 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 2.30

COMBINAZIONE n° 23
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	2400,11	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2273,85	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	768,18	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,84	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	238,47	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,84	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,73	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7722,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]
Inerzia del muro	205,00	[kg]		
Inerzia verticale del muro	102,50	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	298,68	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	149,34	[kg]		
Risultanti carichi esterni				
Componente dir. X	19	[kg]		
Componente dir. Y	500	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3028,37	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14762,35	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14762,35	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3028,37	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,15	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]		
Risultante in fondazione	15069,77	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,59	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2236,17	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	55209,27	[kg]		
Tensioni sul terreno				
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8480	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3822	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 25.80	N_q = 14.72	N_γ = 10.94
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,55	i_q = 0,58	i_γ = 0,46

Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.98
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.74

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 23

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	50,00	19,34
2	0,11	615,00	52,96	33,50
3	0,23	730,00	58,01	55,66
4	0,34	845,00	66,07	85,80
5	0,46	960,00	78,05	123,90
6	0,57	1075,00	94,87	169,97
7	0,69	1190,00	117,45	224,00
8	0,80	1305,00	146,70	286,00
9	0,92	1420,00	183,53	355,96
10	1,03	1535,00	228,87	433,89
11	1,15	1650,00	283,63	519,79
12	1,26	1765,00	348,73	613,65
13	1,38	1880,00	425,08	715,48
14	1,49	1995,00	513,60	825,28
15	1,61	2110,00	615,20	943,04
16	1,72	2225,00	730,80	1068,77
17	1,84	2340,00	861,32	1202,46
18	1,95	2455,00	1007,67	1344,12
19	2,07	2570,00	1170,77	1493,74
20	2,18	2685,00	1351,54	1651,33
21	2,30	2800,00	1550,85	1815,61

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 23

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,30	129,82
3	0,04	5,19	258,86
4	0,06	11,65	387,13
5	0,08	20,67	514,61
6	0,10	32,23	641,33
7	0,12	46,32	767,26
8	0,14	62,91	892,42
9	0,16	82,01	1016,81
10	0,18	103,58	1140,41
11	0,20	127,62	1263,24

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 23

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-25,95	-277,86
3	0,36	-96,26	-492,83
4	0,54	-199,59	-644,90
5	0,72	-324,65	-734,08
6	0,90	-460,09	-760,37
7	1,08	-594,61	-723,77
8	1,26	-716,87	-624,28
9	1,44	-815,57	-461,89
10	1,62	-879,38	-236,61
11	1,80	-896,98	51,56

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 23

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	365208	-36521	730,42	15289	--	--
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	396326	-34130	644,43	15305	--	--
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	411785	-32724	564,09	15321	--	--
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	414897	-32440	491,00	15337	--	--
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	407403	-33123	424,38	15353	--	--
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	391197	-34524	363,90	15369	--	--
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	367921	-36312	309,18	15385	--	--
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	339930	-38212	260,48	15401	--	--
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	309654	-40022	218,07	15417	--	--
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	276624	-41246	180,21	15433	--	--
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	237885	-40892	144,17	15449	--	--
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	197989	-39119	112,17	15465	--	--
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	161427	-36500	85,87	15481	--	--
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	130128	-33501	65,23	15497	--	--
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	105109	-30646	49,81	15513	--	--
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	84230	-27665	37,86	15529	--	--
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	69135	-25447	29,54	15544	--	--
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	57244	-23496	23,32	15560	--	--
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	48386	-22043	18,83	15576	--	--
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	41567	-20924	15,48	15592	--	--
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	36181	-20040	12,92	15608	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 23

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0	18061	13898,95	17965	--	--
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0	18061	3481,67	17965	--	--
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0	18061	1550,50	17965	--	--
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0	18061	873,91	17965	--	--

6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18061	560,42	17965	--	--
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0	18061	389,97	17965	--	--
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0	18061	287,08	17965	--	--
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0	18061	220,24	17965	--	--
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	18061	174,37	17965	--	--
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18061	141,53	17965	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	695,99	17965	--	--
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	187,64	17965	--	--
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	90,49	17965	--	--
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	55,63	17965	--	--
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	39,26	17965	--	--
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	30,38	17965	--	--
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	25,19	17965	--	--
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	22,15	17965	--	--
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	20,54	17965	--	--
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	20,14	17965	--	--

COMBINAZIONE n° 24

Valore della spinta statica	2400,11	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2273,85	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	768,18	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,84	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	145,97	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,84	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,67	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7722,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]
Inerzia del muro	205,00	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-102,50	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	298,68	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-149,34	[kg]		
Risultanti carichi esterni				
Componente dir. X	19	[kg]		
Componente dir. Y	500	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2940,74	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14229,06	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14229,06	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2940,74	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]		
Risultante in fondazione	14529,77	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,68	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2205,98	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	54742,80	[kg]		
Tensioni sul terreno				
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8227	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3631	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,55$	$i_q = 0,58$	$i_\gamma = 0,46$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$ $N'_q = 9.87$ $N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.98
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.85

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 24

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	50,00	19,34
2	0,11	615,00	52,94	33,16
3	0,23	730,00	57,92	54,70
4	0,34	845,00	65,82	83,94
5	0,46	960,00	77,52	120,86
6	0,57	1075,00	93,91	165,47
7	0,69	1190,00	115,87	217,76
8	0,80	1305,00	144,29	277,74
9	0,92	1420,00	180,05	345,41
10	1,03	1535,00	224,03	420,77
11	1,15	1650,00	277,12	503,81
12	1,26	1765,00	340,20	594,54
13	1,38	1880,00	414,16	692,95
14	1,49	1995,00	499,88	799,05
15	1,61	2110,00	598,24	912,84
16	1,72	2225,00	710,12	1034,32
17	1,84	2340,00	836,42	1163,48
18	1,95	2455,00	978,02	1300,33
19	2,07	2570,00	1135,79	1444,86
20	2,18	2685,00	1310,63	1597,09
21	2,30	2800,00	1503,38	1755,76

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 24

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,25	124,75
3	0,04	4,98	248,74
4	0,06	11,19	371,95
5	0,08	19,86	494,41
6	0,10	30,96	616,09
7	0,12	44,50	737,01
8	0,14	60,44	857,17
9	0,16	78,78	976,56
10	0,18	99,50	1095,18
11	0,20	122,58	1213,04

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 24

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-29,07	-312,62

3	0,36	-108,82	-563,20
4	0,54	-228,10	-751,73
5	0,72	-375,72	-878,22
6	0,90	-540,53	-942,67
7	1,08	-711,36	-945,08
8	1,26	-877,04	-885,44
9	1,44	-1026,40	-763,76
10	1,62	-1148,27	-580,03
11	1,80	-1231,48	-334,26

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 24

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	365208	-36521	730,42	15289	--	--
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	396393	-34125	644,54	15305	--	--
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	412080	-32697	564,49	15321	--	--
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	415620	-32374	491,86	15337	--	--
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	408707	-33004	425,74	15353	--	--
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	393323	-34361	365,88	15369	--	--
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	370714	-36098	311,52	15385	--	--
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	343506	-37981	263,22	15401	--	--
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	313838	-39793	221,01	15417	--	--
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	282412	-41218	183,98	15433	--	--
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	244827	-41119	148,38	15449	--	--
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	205111	-39535	116,21	15465	--	--
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	168316	-37079	89,53	15481	--	--
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	136504	-34203	68,42	15497	--	--
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	110551	-31344	52,39	15513	--	--
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	88668	-28299	39,85	15529	--	--
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	72854	-26041	31,13	15544	--	--
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	60195	-23980	24,52	15560	--	--
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	50757	-22432	19,75	15576	--	--
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	43522	-21244	16,21	15592	--	--
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	37826	-20310	13,51	15608	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 24

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0	18061	14463,17	17965	--	--
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0	18061	3623,20	17965	--	--
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0	18061	1613,62	17965	--	--
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0	18061	909,53	17965	--	--
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18061	583,30	17965	--	--
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0	18061	405,90	17965	--	--
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0	18061	298,83	17965	--	--

9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0	18061	229,27	17965	--	--
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	18061	181,53	17965	--	--
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18061	147,34	17965	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	621,38	17965	--	--
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	165,97	17965	--	--
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	79,18	17965	--	--
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	48,07	17965	--	--
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	33,41	17965	--	--
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	25,39	17965	--	--
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	20,59	17965	--	--
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	17,60	17965	--	--
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	15,73	17965	--	--
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	14,67	17965	--	--

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	2910,08	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2809,29	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	759,26	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,84	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	270,35	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,84	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,58	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7722,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]
Inerzia del muro	205,00	[kg]		
Inerzia verticale del muro	102,50	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	298,68	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	149,34	[kg]		
Risultanti carichi esterni				
Componente dir. X	19	[kg]		
Componente dir. Y	500	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3598,88	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14747,64	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-833,38	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14747,64	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3598,88	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]		
Risultante in fondazione	15180,41	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,71	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2801,63	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	25010,46	[kg]		
Tensioni sul terreno				
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,9063	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3226	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,46$	$i_q = 0,52$	$i_\gamma = 0,39$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,12$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.34
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.70

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	50,00	19,34
2	0,11	615,00	53,07	35,72
3	0,23	730,00	58,59	61,92
4	0,34	845,00	67,69	97,92
5	0,46	960,00	81,49	143,70
6	0,57	1075,00	101,12	199,27
7	0,69	1190,00	127,69	264,62
8	0,80	1305,00	162,35	339,75
9	0,92	1420,00	206,21	424,67
10	1,03	1535,00	260,40	519,37
11	1,15	1650,00	326,04	623,85
12	1,26	1765,00	404,26	738,12
13	1,38	1880,00	496,19	862,18
14	1,49	1995,00	602,94	996,01
15	1,61	2110,00	725,64	1139,64
16	1,72	2225,00	865,43	1293,04
17	1,84	2340,00	1023,42	1456,23
18	1,95	2455,00	1200,74	1629,20
19	2,07	2570,00	1398,51	1811,96
20	2,18	2685,00	1617,86	2004,50
21	2,30	2800,00	1859,87	2205,26

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,42	141,38
3	0,04	5,65	281,78
4	0,06	12,68	421,22
5	0,08	22,49	559,67
6	0,10	35,06	697,16
7	0,12	50,37	833,68
8	0,14	68,40	969,22
9	0,16	89,13	1103,78
10	0,18	112,55	1237,38
11	0,20	138,62	1370,00

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-35,12	-377,03
3	0,36	-131,00	-675,27
4	0,54	-273,49	-894,72

5	0,72	-448,37	-1035,36
6	0,90	-641,49	-1097,22
7	1,08	-838,64	-1080,27
8	1,26	-1025,66	-984,53
9	1,44	-1188,35	-809,99
10	1,62	-1312,53	-556,66
11	1,80	-1384,02	-224,54

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 25

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	365208	-36521	730,42	15289	--	--
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	395892	-34164	643,73	15305	--	--
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	409876	-32898	561,47	15321	--	--
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	410253	-32863	485,51	15337	--	--
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	399114	-33878	415,74	15353	--	--
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	377901	-35546	351,54	15369	--	--
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	350025	-37560	294,14	15385	--	--
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	318022	-39564	243,70	15401	--	--
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	283784	-41211	199,85	15417	--	--
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	241806	-41020	157,53	15433	--	--
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	197961	-39117	119,98	15449	--	--
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	158155	-36224	89,61	15465	--	--
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	124639	-32896	66,30	15481	--	--
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	98082	-29643	49,16	15497	--	--
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	77758	-26741	36,85	15513	--	--
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	62717	-24394	28,19	15529	--	--
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	51608	-22571	22,05	15544	--	--
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	43392	-21223	17,67	15560	--	--
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	37105	-20191	14,44	15576	--	--
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	32164	-19380	11,98	15592	--	--
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	28197	-18729	10,07	15608	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 25

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0	18061	12760,60	17965	--	--
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0	18061	3197,48	17965	--	--
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0	18061	1424,37	17965	--	--
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0	18061	803,06	17965	--	--
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18061	515,14	17965	--	--
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0	18061	358,57	17965	--	--
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0	18061	264,05	17965	--	--
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0	18061	202,63	17965	--	--
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	18061	160,48	17965	--	--
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18061	130,29	17965	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	514,35	17965	--	--
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	137,87	17965	--	--
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	66,04	17965	--	--
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	40,28	17965	--	--
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	28,16	17965	--	--
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	21,54	17965	--	--
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	17,61	17965	--	--
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	15,20	17965	--	--
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	13,76	17965	--	--
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	13,05	17965	--	--

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	2910,08	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2809,29	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	759,26	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,84	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	158,20	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,84	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,52	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7722,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]
Inerzia del muro	205,00	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-102,50	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	298,68	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-149,34	[kg]		
Risultanti carichi esterni				
Componente dir. X	19	[kg]		
Componente dir. Y	500	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3490,61	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14214,69	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-833,38	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14214,69	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3490,61	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]		
Risultante in fondazione	14637,00	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,80	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2751,22	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	24795,79	[kg]		
Tensioni sul terreno				
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8789	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3057	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,46$	$i_q = 0,52$	$i_\gamma = 0,39$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,12$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$ $N'_q = 9.87$ $N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.34
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.74

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	50,00	19,34
2	0,11	615,00	53,05	35,30
3	0,23	730,00	58,48	60,73
4	0,34	845,00	67,38	95,62
5	0,46	960,00	80,84	139,94
6	0,57	1075,00	99,93	193,71
7	0,69	1190,00	125,75	256,91
8	0,80	1305,00	159,38	329,55
9	0,92	1420,00	201,91	411,63
10	1,03	1535,00	254,42	503,15
11	1,15	1650,00	317,99	604,11
12	1,26	1765,00	393,72	714,50
13	1,38	1880,00	482,69	834,34
14	1,49	1995,00	585,98	963,61
15	1,61	2110,00	704,68	1102,33
16	1,72	2225,00	839,88	1250,48
17	1,84	2340,00	992,66	1408,07
18	1,95	2455,00	1164,10	1575,10
19	2,07	2570,00	1355,29	1751,57
20	2,18	2685,00	1567,32	1937,48
21	2,30	2800,00	1801,23	2131,31

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,36	135,90
3	0,04	5,43	270,83
4	0,06	12,19	404,82
5	0,08	21,62	537,85
6	0,10	33,70	669,92
7	0,12	48,41	801,04
8	0,14	65,73	931,20
9	0,16	85,65	1060,41
10	0,18	108,14	1188,67
11	0,20	133,19	1315,96

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-37,90	-408,26
3	0,36	-142,33	-739,15
4	0,54	-299,35	-992,65
5	0,72	-495,04	-1168,78
6	0,90	-715,47	-1267,53
7	1,08	-946,71	-1288,90
8	1,26	-1174,84	-1232,90

9	1,44	-1385,91	-1099,52
10	1,62	-1566,02	-888,76
11	1,80	-1701,22	-600,62

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 26

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	365208	-36521	730,42	15289	--	--
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	395974	-34157	643,86	15305	--	--
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	410237	-32865	561,97	15321	--	--
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	411127	-32784	486,54	15337	--	--
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	400661	-33737	417,36	15353	--	--
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	380355	-35357	353,82	15369	--	--
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	353385	-37343	296,96	15385	--	--
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	322116	-39340	246,83	15401	--	--
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	289305	-41136	203,74	15417	--	--
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	248888	-41252	162,14	15433	--	--
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	205150	-39537	124,33	15449	--	--
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	164953	-36796	93,46	15465	--	--
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	130743	-33568	69,54	15481	--	--
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	103604	-30431	51,93	15497	--	--
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	81797	-27318	38,77	15513	--	--
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	66093	-24948	29,70	15529	--	--
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	54217	-22999	23,17	15544	--	--
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	45481	-21566	18,53	15560	--	--
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	38823	-20473	15,11	15576	--	--
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	33606	-19617	12,52	15592	--	--
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	29429	-18932	10,51	15608	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 26

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0	18061	13275,10	17965	--	--
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0	18061	3326,56	17965	--	--
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0	18061	1481,95	17965	--	--
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0	18061	835,56	17965	--	--
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0	18061	536,02	17965	--	--
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0	18061	373,12	17965	--	--
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0	18061	274,78	17965	--	--
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0	18061	210,88	17965	--	--
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	18061	167,02	17965	--	--
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0	18061	135,61	17965	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0	0	1000,00	17965	--	--
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	476,50	17965	--	--
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	126,90	17965	--	--
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	60,33	17965	--	--
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	36,48	17965	--	--
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	25,24	17965	--	--
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	19,08	17965	--	--
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	15,37	17965	--	--
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	13,03	17965	--	--
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	11,53	17965	--	--
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	0	-18061	10,62	17965	--	--

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	2910,08	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2809,29	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	759,26	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,84	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	158,20	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,84	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,52	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7722,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]
Inerzia del muro	205,00	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-102,50	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	298,68	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-149,34	[kg]		
Risultanti carichi esterni				
Componente dir. X	19	[kg]		
Componente dir. Y	500	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3490,61	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14214,69	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-833,38	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	3882,27	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	18188,68	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14214,69	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3490,61	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]		
Risultante in fondazione	14637,00	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,80	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2751,22	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.69

COMBINAZIONE n° 28

Valore della spinta statica	2910,08	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2809,29	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	759,26	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,84	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	270,35	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,84	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,58	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7722,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]
Inerzia del muro	205,00	[kg]		
Inerzia verticale del muro	102,50	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	298,68	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	149,34	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	19	[kg]
Componente dir. Y	500	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3598,88	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14747,64	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-833,38	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	3674,80	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	18570,33	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14747,64	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3598,88	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,19	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	15180,41	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,71	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2801,63	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	5.05

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 29

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,53 Y[m]= 2,14
Raggio del cerchio R[m]= 5,46
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4,22
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,50
Larghezza della striscia dx[m]= 0,35
Coefficiente di sicurezza C= 1.77
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	261.58	62.34	231.69	0.75	23.04	0.000	0.000
2	632.48	55.86	523.46	0.62	23.04	0.000	0.000
3	923.71	49.76	705.07	0.54	23.04	0.000	0.000
4	1160.48	44.36	811.34	0.49	23.04	0.000	0.000
5	1357.85	39.43	862.33	0.45	23.04	0.000	0.000
6	1524.27	34.82	870.41	0.43	23.04	0.000	0.000
7	1665.04	30.47	844.23	0.40	23.04	0.000	0.000
8	1815.55	26.30	804.37	0.39	23.04	0.000	0.000
9	2005.00	22.28	760.03	0.38	23.04	0.000	0.000
10	2086.32	18.37	657.39	0.37	23.04	0.000	0.000
11	2151.17	14.54	540.23	0.36	23.04	0.000	0.000
12	2200.51	10.79	411.88	0.36	23.04	0.000	0.000
13	2287.81	7.08	281.90	0.35	23.04	0.000	0.000
14	3264.75	3.40	193.49	0.35	23.04	0.000	0.000
15	1042.51	-0.27	-4.89	0.35	23.04	0.000	0.000
16	884.83	-3.94	-60.74	0.35	23.04	0.000	0.000
17	862.61	-7.62	-114.38	0.35	23.04	0.000	0.000
18	825.97	-11.34	-162.35	0.36	23.04	0.000	0.000
19	774.40	-15.10	-201.74	0.36	23.04	0.000	0.000
20	707.20	-18.93	-229.47	0.37	23.04	0.000	0.000
21	623.36	-22.86	-242.14	0.38	23.04	0.000	0.000
22	521.51	-26.90	-235.95	0.39	23.04	0.000	0.000
23	399.76	-31.09	-206.44	0.41	23.04	0.000	0.000
24	255.49	-35.48	-148.29	0.43	23.04	0.000	0.000
25	84.92	-40.13	-54.73	0.46	23.04	0.000	0.000

ΣW_i= 30319,06 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 6836,71 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 12896,74 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 2.30

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 30
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,53 Y[m]= 2,14
Raggio del cerchio R[m]= 5,46
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4,22
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4,50
Larghezza della striscia dx[m]= 0,35
Coefficiente di sicurezza C= 1.77
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	261.58	62.34	231.69	0.75	23.04	0.000	0.000
2	632.48	55.86	523.46	0.62	23.04	0.000	0.000
3	923.71	49.76	705.07	0.54	23.04	0.000	0.000
4	1160.48	44.36	811.34	0.49	23.04	0.000	0.000
5	1357.85	39.43	862.33	0.45	23.04	0.000	0.000
6	1524.27	34.82	870.41	0.43	23.04	0.000	0.000
7	1665.04	30.47	844.23	0.40	23.04	0.000	0.000
8	1815.55	26.30	804.37	0.39	23.04	0.000	0.000
9	2005.00	22.28	760.03	0.38	23.04	0.000	0.000
10	2086.32	18.37	657.39	0.37	23.04	0.000	0.000
11	2151.17	14.54	540.23	0.36	23.04	0.000	0.000
12	2200.51	10.79	411.88	0.36	23.04	0.000	0.000
13	2287.81	7.08	281.90	0.35	23.04	0.000	0.000
14	3264.75	3.40	193.49	0.35	23.04	0.000	0.000
15	1042.51	-0.27	-4.89	0.35	23.04	0.000	0.000
16	884.83	-3.94	-60.74	0.35	23.04	0.000	0.000
17	862.61	-7.62	-114.38	0.35	23.04	0.000	0.000
18	825.97	-11.34	-162.35	0.36	23.04	0.000	0.000
19	774.40	-15.10	-201.74	0.36	23.04	0.000	0.000
20	707.20	-18.93	-229.47	0.37	23.04	0.000	0.000
21	623.36	-22.86	-242.14	0.38	23.04	0.000	0.000
22	521.51	-26.90	-235.95	0.39	23.04	0.000	0.000
23	399.76	-31.09	-206.44	0.41	23.04	0.000	0.000
24	255.49	-35.48	-148.29	0.43	23.04	0.000	0.000
25	84.92	-40.13	-54.73	0.46	23.04	0.000	0.000

ΣW_i= 30319,06 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 6836,71 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 12896,74 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 2.30

COMBINAZIONE n° 31

Valore della spinta statica	2400,11	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2273,85	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	768,18	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,84	[m]

Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7722,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	500	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2273,85	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14434,18	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14434,18	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2273,85	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	14612,19	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	8,95	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1393,36	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	67921,33	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7466	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4563	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,64$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,56$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.59
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.71

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 31

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	50,00	0,00
2	0,11	615,00	50,44	8,83
3	0,23	730,00	52,31	24,95
4	0,34	845,00	56,45	48,31
5	0,46	960,00	63,70	78,92
6	0,57	1075,00	74,88	116,78
7	0,69	1190,00	90,84	161,89
8	0,80	1305,00	112,40	214,24
9	0,92	1420,00	140,39	273,83
10	1,03	1535,00	175,66	340,67
11	1,15	1650,00	219,02	414,76
12	1,26	1765,00	271,33	496,10
13	1,38	1880,00	333,40	584,67
14	1,49	1995,00	406,08	680,50
15	1,61	2110,00	490,20	783,57
16	1,72	2225,00	586,58	893,89
17	1,84	2340,00	696,07	1011,45
18	1,95	2455,00	819,49	1136,26
19	2,07	2570,00	957,69	1268,32
20	2,18	2685,00	1111,48	1407,62
21	2,30	2800,00	1281,68	1553,01

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 31
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,10	109,67
3	0,04	4,38	218,86
4	0,06	9,85	327,56
5	0,08	17,48	435,78
6	0,10	27,28	543,52
7	0,12	39,22	650,77
8	0,14	53,30	757,54
9	0,16	69,52	863,82
10	0,18	87,85	969,62
11	0,20	108,30	1074,94

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 31
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-14,65	-156,30
3	0,36	-53,92	-273,41
4	0,54	-110,73	-351,33
5	0,72	-178,04	-390,06
6	0,90	-248,80	-389,60
7	1,08	-315,95	-349,96
8	1,26	-372,43	-271,13
9	1,44	-411,20	-153,11
10	1,62	-425,20	4,10
11	1,80	-407,38	200,50

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 31
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,29	0,00	0,56	-3,88
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	0,31	0,00	-0,04	-4,23
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	0,34	0,01	-0,40	-4,70
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	0,38	0,02	-0,63	-5,27
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	0,43	0,03	-0,73	-5,97
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	0,49	0,04	-0,67	-6,83
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	0,57	0,05	-0,41	-7,89
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	0,67	0,07	0,22	-9,23
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	0,80	0,09	1,46	-10,95
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	0,98	0,11	3,76	-13,18
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	1,21	0,13	7,81	-16,06
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	1,51	0,16	14,38	-19,67
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	1,89	0,19	24,14	-24,03
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	2,33	0,22	37,52	-29,09
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	2,85	0,25	54,74	-34,83
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	3,44	0,28	75,93	-41,25

17	1,84	100, 40	10,05	10,05	4,10	0,32	101,24	-48,37
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	4,85	0,36	130,84	-56,23
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	5,68	0,40	164,91	-64,87
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	6,59	0,45	203,66	-74,34
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	7,60	0,49	247,27	-84,68

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 31

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,03	0,25	-0,04
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0,02	0,05	0,99	-0,18
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0,04	0,08	2,24	-0,40
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0,07	0,11	3,97	-0,70
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0,11	0,14	6,19	-1,10
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0,15	0,16	8,90	-1,58
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0,21	0,19	12,10	-2,15
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0,27	0,22	15,78	-2,80
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0,34	0,24	19,94	-3,54
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0,42	0,27	24,58	-4,36

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0,06	-0,04	-0,59	3,33
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0,21	-0,07	-2,17	12,24
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0,43	-0,09	-4,46	25,13
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0,69	-0,10	-7,17	40,41
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	0,97	-0,10	-10,02	56,47
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	1,23	-0,09	-12,72	71,71
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	1,45	-0,07	-14,99	84,53
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	1,60	-0,04	-16,55	93,33
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	1,66	0,00	-17,12	96,50
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	1,59	0,05	-16,40	92,46

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 31

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w	Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	10,05	10,05	-4282	-50	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	10,05	10,05	-4282	-50	0,0000	0,00	0,000
3	0,23	10,05	10,05	-4282	-52	0,0000	0,00	0,000
4	0,34	10,05	10,05	-4282	-56	0,0000	0,00	0,000
5	0,46	10,05	10,05	-4282	-64	0,0000	0,00	0,000
6	0,57	10,05	10,05	-4282	-75	0,0000	0,00	0,000
7	0,69	10,05	10,05	-4282	-91	0,0000	0,00	0,000
8	0,80	10,05	10,05	-4282	-112	0,0000	0,00	0,000
9	0,92	10,05	10,05	-4282	-140	0,0000	0,00	0,000

10	1,03	10,05	10,05	-4282	-176	0,0000	0,00	0,000
11	1,15	10,05	10,05	-4282	-219	0,0000	0,00	0,000
12	1,26	10,05	10,05	-4282	-271	0,0000	0,00	0,000
13	1,38	10,05	10,05	-4282	-333	0,0000	0,00	0,000
14	1,49	10,05	10,05	-4282	-406	0,0000	0,00	0,000
15	1,61	10,05	10,05	-4282	-490	0,0000	0,00	0,000
16	1,72	10,05	10,05	-4282	-587	0,0000	0,00	0,000
17	1,84	10,05	10,05	-4282	-696	0,0000	0,00	0,000
18	1,95	10,05	10,05	-4282	-819	0,0000	0,00	0,000
19	2,07	10,05	10,05	-4282	-958	0,0000	0,00	0,000
20	2,18	10,05	10,05	-4282	-1111	0,0000	0,00	0,000
21	2,30	10,05	10,05	-4282	-1282	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,60	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,58	10,05	10,05	6588	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,56	10,05	10,05	6588	4	0,0000	0,00	0,000
4	-0,54	10,05	10,05	6588	10	0,0000	0,00	0,000
5	-0,52	10,05	10,05	6588	17	0,0000	0,00	0,000
6	-0,50	10,05	10,05	6588	27	0,0000	0,00	0,000
7	-0,48	10,05	10,05	6588	39	0,0000	0,00	0,000
8	-0,46	10,05	10,05	6588	53	0,0000	0,00	0,000
9	-0,44	10,05	10,05	6588	70	0,0000	0,00	0,000
10	-0,42	10,05	10,05	6588	88	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	10,05	10,05	6588	108	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-6588	-407	0,0000	0,00	0,000
13	0,18	10,05	10,05	-6588	-425	0,0000	0,00	0,000
14	0,36	10,05	10,05	-6588	-411	0,0000	0,00	0,000
15	0,54	10,05	10,05	-6588	-372	0,0000	0,00	0,000
16	0,72	10,05	10,05	-6588	-316	0,0000	0,00	0,000
17	0,90	10,05	10,05	-6588	-249	0,0000	0,00	0,000
18	1,08	10,05	10,05	-6588	-178	0,0000	0,00	0,000
19	1,26	10,05	10,05	-6588	-111	0,0000	0,00	0,000
20	1,44	10,05	10,05	-6588	-54	0,0000	0,00	0,000
21	1,62	10,05	10,05	-6588	-15	0,0000	0,00	0,000
22	1,80	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 32

Valore della spinta statica	2490,04	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2359,05	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	796,97	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,82	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7902,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	500	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2359,05	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14642,97	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14642,97	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2359,05	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	14831,78	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,15	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1424,06	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	67096,06	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7585	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4618	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,63$	$i_q = 0,66$	$i_\gamma = 0,55$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.52
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.58

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 32

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	50,00	0,00
2	0,11	615,00	50,64	12,31
3	0,23	730,00	53,11	31,92
4	0,34	845,00	58,26	58,78
5	0,46	960,00	66,91	92,90
6	0,57	1075,00	79,90	134,25
7	0,69	1190,00	98,07	182,86
8	0,80	1305,00	122,24	238,71
9	0,92	1420,00	153,25	301,81
10	1,03	1535,00	191,93	372,15
11	1,15	1650,00	239,12	449,74
12	1,26	1765,00	295,65	534,57
13	1,38	1880,00	362,35	626,65
14	1,49	1995,00	440,05	725,98
15	1,61	2110,00	529,60	832,55
16	1,72	2225,00	631,82	946,37
17	1,84	2340,00	747,54	1067,43
18	1,95	2455,00	877,60	1195,74
19	2,07	2570,00	1022,84	1331,30
20	2,18	2685,00	1184,08	1474,10
21	2,30	2800,00	1362,12	1622,99

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 32

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,12	112,05
3	0,04	4,48	223,60
4	0,06	10,06	334,65
5	0,08	17,86	445,21
6	0,10	27,87	555,28
7	0,12	40,07	664,86
8	0,14	54,46	773,93
9	0,16	71,02	882,52
10	0,18	89,76	990,61
11	0,20	110,64	1098,20

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 32

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-15,36	-163,96
3	0,36	-56,62	-287,87
4	0,54	-116,59	-371,73
5	0,72	-188,04	-415,54
6	0,90	-263,78	-419,30
7	1,08	-336,59	-383,00
8	1,26	-399,26	-306,66
9	1,44	-444,58	-190,26
10	1,62	-465,35	-33,81
11	1,80	-454,35	162,70

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 32
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,29	0,00	0,56	-3,88
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	0,31	0,00	-0,03	-4,24
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	0,34	0,01	-0,36	-4,73
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	0,38	0,02	-0,55	-5,34
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	0,44	0,03	-0,60	-6,10
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	0,51	0,04	-0,46	-7,03
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	0,60	0,06	-0,05	-8,21
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	0,71	0,08	0,84	-9,71
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	0,86	0,10	2,56	-11,65
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	1,06	0,12	5,67	-14,18
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	1,33	0,14	10,91	-17,40
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	1,66	0,17	19,05	-21,35
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	2,07	0,20	30,59	-26,02
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	2,55	0,23	45,83	-31,37
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	3,10	0,26	64,95	-37,40
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	3,72	0,30	88,09	-44,11
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	4,42	0,34	115,40	-51,55
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	5,20	0,38	147,07	-59,74
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	6,07	0,42	183,30	-68,74
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	7,02	0,47	224,30	-78,59
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	8,07	0,52	270,27	-89,33

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 32
Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,03	0,25	-0,05
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0,02	0,06	1,02	-0,18
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0,04	0,08	2,28	-0,41
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0,07	0,11	4,05	-0,72

6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0,11	0,14	6,32	-1,12
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0,16	0,17	9,09	-1,61
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0,21	0,19	12,36	-2,19
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0,28	0,22	16,12	-2,86
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0,35	0,25	20,37	-3,61
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0,43	0,27	25,11	-4,45

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0,06	-0,04	-0,62	3,49
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0,22	-0,07	-2,28	12,85
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0,45	-0,09	-4,69	26,46
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0,73	-0,10	-7,57	42,68
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	1,03	-0,10	-10,62	59,87
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	1,31	-0,10	-13,55	76,39
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	1,56	-0,08	-16,07	90,62
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	1,73	-0,05	-17,90	100,90
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	1,81	-0,01	-18,73	105,62
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	1,77	0,04	-18,29	103,12

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 32

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	10,05	10,05	-4282	-50	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	10,05	10,05	-4282	-51	0,0000	0,00	0,000
3	0,23	10,05	10,05	-4282	-53	0,0000	0,00	0,000
4	0,34	10,05	10,05	-4282	-58	0,0000	0,00	0,000
5	0,46	10,05	10,05	-4282	-67	0,0000	0,00	0,000
6	0,57	10,05	10,05	-4282	-80	0,0000	0,00	0,000
7	0,69	10,05	10,05	-4282	-98	0,0000	0,00	0,000
8	0,80	10,05	10,05	-4282	-122	0,0000	0,00	0,000
9	0,92	10,05	10,05	-4282	-153	0,0000	0,00	0,000
10	1,03	10,05	10,05	-4282	-192	0,0000	0,00	0,000
11	1,15	10,05	10,05	-4282	-239	0,0000	0,00	0,000
12	1,26	10,05	10,05	-4282	-296	0,0000	0,00	0,000
13	1,38	10,05	10,05	-4282	-362	0,0000	0,00	0,000
14	1,49	10,05	10,05	-4282	-440	0,0000	0,00	0,000
15	1,61	10,05	10,05	-4282	-530	0,0000	0,00	0,000
16	1,72	10,05	10,05	-4282	-632	0,0000	0,00	0,000
17	1,84	10,05	10,05	-4282	-748	0,0000	0,00	0,000
18	1,95	10,05	10,05	-4282	-878	0,0000	0,00	0,000
19	2,07	10,05	10,05	-4282	-1023	0,0000	0,00	0,000
20	2,18	10,05	10,05	-4282	-1184	0,0000	0,00	0,000
21	2,30	10,05	10,05	-4282	-1362	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,60	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,58	10,05	10,05	6588	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,56	10,05	10,05	6588	4	0,0000	0,00	0,000
4	-0,54	10,05	10,05	6588	10	0,0000	0,00	0,000
5	-0,52	10,05	10,05	6588	18	0,0000	0,00	0,000
6	-0,50	10,05	10,05	6588	28	0,0000	0,00	0,000
7	-0,48	10,05	10,05	6588	40	0,0000	0,00	0,000
8	-0,46	10,05	10,05	6588	54	0,0000	0,00	0,000
9	-0,44	10,05	10,05	6588	71	0,0000	0,00	0,000
10	-0,42	10,05	10,05	6588	90	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	10,05	10,05	6588	111	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-6588	-454	0,0000	0,00	0,000
13	0,18	10,05	10,05	-6588	-465	0,0000	0,00	0,000
14	0,36	10,05	10,05	-6588	-445	0,0000	0,00	0,000

15	0,54	10,05	10,05	-6588	-399	0,0000	0,00	0,000
16	0,72	10,05	10,05	-6588	-337	0,0000	0,00	0,000
17	0,90	10,05	10,05	-6588	-264	0,0000	0,00	0,000
18	1,08	10,05	10,05	-6588	-188	0,0000	0,00	0,000
19	1,26	10,05	10,05	-6588	-117	0,0000	0,00	0,000
20	1,44	10,05	10,05	-6588	-57	0,0000	0,00	0,000
21	1,62	10,05	10,05	-6588	-15	0,0000	0,00	0,000
22	1,80	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 33

Valore della spinta statica	2714,86	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2572,05	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	868,92	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,79	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8352,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y	500	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2572,05	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15164,92	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15164,92	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2572,05	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	15381,49	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,63	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1500,81	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	65166,24	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7882	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4755	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,62$	$i_q = 0,64$	$i_\gamma = 0,53$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.38
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.30

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 33

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	50,00	0,00
2	0,11	615,00	51,14	20,99
3	0,23	730,00	55,11	49,34
4	0,34	845,00	62,76	84,96

5	0,46	960,00	74,93	127,83
6	0,57	1075,00	92,44	177,93
7	0,69	1190,00	116,13	235,29
8	0,80	1305,00	146,84	299,89
9	0,92	1420,00	185,39	371,74
10	1,03	1535,00	232,61	450,83
11	1,15	1650,00	289,35	537,17
12	1,26	1765,00	356,44	630,76
13	1,38	1880,00	434,71	731,59
14	1,49	1995,00	524,98	839,67
15	1,61	2110,00	628,11	954,99
16	1,72	2225,00	744,91	1077,56
17	1,84	2340,00	876,22	1207,37
18	1,95	2455,00	1022,88	1344,44
19	2,07	2570,00	1185,72	1488,74
20	2,18	2685,00	1365,57	1640,30
21	2,30	2800,00	1563,23	1797,94

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 33

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,18	117,98
3	0,04	4,72	235,44
4	0,06	10,59	352,38
5	0,08	18,81	468,80
6	0,10	29,34	584,69
7	0,12	42,19	700,07
8	0,14	57,34	814,92
9	0,16	74,78	929,25
10	0,18	94,51	1043,07
11	0,20	116,50	1156,36

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 33

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-17,11	-183,13
3	0,36	-63,39	-324,04
4	0,54	-131,24	-422,75
5	0,72	-213,05	-479,25
6	0,90	-301,23	-493,53
7	1,08	-388,19	-465,61
8	1,26	-466,32	-395,47
9	1,44	-528,03	-283,13
10	1,62	-565,71	-128,58
11	1,80	-571,78	68,19

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 33

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,29	0,00	0,56	-3,88
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	0,31	0,01	0,00	-4,26
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	0,35	0,02	-0,28	-4,81
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	0,40	0,03	-0,37	-5,53
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	0,47	0,04	-0,25	-6,43
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	0,55	0,06	0,17	-7,59
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	0,67	0,07	1,10	-9,09
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	0,82	0,10	2,94	-11,06
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	1,03	0,12	6,28	-13,62
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	1,29	0,14	11,90	-16,88
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	1,63	0,17	20,49	-20,86
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	2,04	0,20	32,53	-25,54
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	2,53	0,23	48,25	-30,89
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	3,08	0,27	67,82	-36,92
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	3,70	0,30	91,42	-43,64
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	4,41	0,34	119,19	-51,09
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	5,19	0,38	151,35	-59,32
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	6,07	0,43	188,09	-68,36
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	7,03	0,47	229,62	-78,26
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	8,09	0,52	276,18	-89,08
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	9,25	0,57	327,98	-100,85

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 33

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,03	0,27	-0,05
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0,02	0,06	1,07	-0,19
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0,04	0,09	2,40	-0,43
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0,07	0,12	4,27	-0,76
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0,11	0,15	6,66	-1,18
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0,16	0,18	9,58	-1,70
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0,22	0,20	13,01	-2,31
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0,29	0,23	16,97	-3,01
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0,37	0,26	21,45	-3,80
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0,45	0,29	26,44	-4,69

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0,07	-0,05	-0,69	3,88
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0,25	-0,08	-2,55	14,39
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0,51	-0,11	-5,28	29,79
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0,83	-0,12	-8,58	48,35
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	1,17	-0,12	-12,13	68,37
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	1,51	-0,12	-15,63	88,10
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	1,82	-0,10	-18,77	105,84
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	2,06	-0,07	-21,26	119,84
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	2,21	-0,03	-22,77	128,40
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	2,23	0,02	-23,02	129,77

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 33

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	10,05	10,05	-4282	-50	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	10,05	10,05	-4282	-51	0,0000	0,00	0,000
3	0,23	10,05	10,05	-4282	-55	0,0000	0,00	0,000
4	0,34	10,05	10,05	-4282	-63	0,0000	0,00	0,000
5	0,46	10,05	10,05	-4282	-75	0,0000	0,00	0,000
6	0,57	10,05	10,05	-4282	-92	0,0000	0,00	0,000
7	0,69	10,05	10,05	-4282	-116	0,0000	0,00	0,000
8	0,80	10,05	10,05	-4282	-147	0,0000	0,00	0,000
9	0,92	10,05	10,05	-4282	-185	0,0000	0,00	0,000
10	1,03	10,05	10,05	-4282	-233	0,0000	0,00	0,000
11	1,15	10,05	10,05	-4282	-289	0,0000	0,00	0,000
12	1,26	10,05	10,05	-4282	-356	0,0000	0,00	0,000
13	1,38	10,05	10,05	-4282	-435	0,0000	0,00	0,000
14	1,49	10,05	10,05	-4282	-525	0,0000	0,00	0,000
15	1,61	10,05	10,05	-4282	-628	0,0000	0,00	0,000
16	1,72	10,05	10,05	-4282	-745	0,0000	0,00	0,000
17	1,84	10,05	10,05	-4282	-876	0,0000	0,00	0,000
18	1,95	10,05	10,05	-4282	-1023	0,0000	0,00	0,000
19	2,07	10,05	10,05	-4282	-1186	0,0000	0,00	0,000
20	2,18	10,05	10,05	-4282	-1366	0,0000	0,00	0,000
21	2,30	10,05	10,05	-4282	-1563	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,60	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,58	10,05	10,05	6588	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,56	10,05	10,05	6588	5	0,0000	0,00	0,000
4	-0,54	10,05	10,05	6588	11	0,0000	0,00	0,000
5	-0,52	10,05	10,05	6588	19	0,0000	0,00	0,000
6	-0,50	10,05	10,05	6588	29	0,0000	0,00	0,000
7	-0,48	10,05	10,05	6588	42	0,0000	0,00	0,000
8	-0,46	10,05	10,05	6588	57	0,0000	0,00	0,000
9	-0,44	10,05	10,05	6588	75	0,0000	0,00	0,000
10	-0,42	10,05	10,05	6588	95	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	10,05	10,05	6588	117	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-6588	-572	0,0000	0,00	0,000
13	0,18	10,05	10,05	-6588	-566	0,0000	0,00	0,000
14	0,36	10,05	10,05	-6588	-528	0,0000	0,00	0,000
15	0,54	10,05	10,05	-6588	-466	0,0000	0,00	0,000
16	0,72	10,05	10,05	-6588	-388	0,0000	0,00	0,000
17	0,90	10,05	10,05	-6588	-301	0,0000	0,00	0,000
18	1,08	10,05	10,05	-6588	-213	0,0000	0,00	0,000
19	1,26	10,05	10,05	-6588	-131	0,0000	0,00	0,000
20	1,44	10,05	10,05	-6588	-63	0,0000	0,00	0,000
21	1,62	10,05	10,05	-6588	-17	0,0000	0,00	0,000
22	1,80	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 34

Valore della spinta statica	2400,11	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2273,85	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	768,18	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,84	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	88,46	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,84	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7722,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]
Inerzia del muro	77,72	[kg]		
Inerzia verticale del muro	38,86	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	113,24	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	56,62	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	7	[kg]
Componente dir. Y	500	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2558,07	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14557,98	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14557,98	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2558,07	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,12	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	14781,02	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,97	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1711,87	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	62798,97	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7849	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4283	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,60$	$i_q = 0,63$	$i_\gamma = 0,52$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.32
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.31

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 34

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	50,00	7,33
2	0,11	615,00	51,39	18,18
3	0,23	730,00	54,47	36,57
4	0,34	845,00	60,09	62,49
5	0,46	960,00	69,13	95,91
6	0,57	1075,00	82,44	136,85
7	0,69	1190,00	100,89	185,30
8	0,80	1305,00	125,35	241,27
9	0,92	1420,00	156,67	304,75
10	1,03	1535,00	195,73	375,74
11	1,15	1650,00	243,38	454,24
12	1,26	1765,00	300,49	540,26
13	1,38	1880,00	367,93	633,79
14	1,49	1995,00	446,55	734,84
15	1,61	2110,00	537,23	843,39
16	1,72	2225,00	640,82	959,46
17	1,84	2340,00	758,20	1083,05
18	1,95	2455,00	890,21	1214,14
19	2,07	2570,00	1037,74	1352,75
20	2,18	2685,00	1201,63	1498,87
21	2,30	2800,00	1382,73	1651,31

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 34

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,17	117,28
3	0,04	4,69	233,97
4	0,06	10,53	350,07
5	0,08	18,69	465,57
6	0,10	29,15	580,47
7	0,12	41,90	694,78
8	0,14	56,93	808,50
9	0,16	74,24	921,62
10	0,18	93,80	1034,15
11	0,20	115,60	1146,08

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 34
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-18,93	-202,25
3	0,36	-69,92	-356,36
4	0,54	-144,33	-462,32
5	0,72	-233,47	-520,14
6	0,90	-328,69	-529,81
7	1,08	-421,31	-491,33
8	1,26	-502,68	-404,71
9	1,44	-564,12	-269,94
10	1,62	-596,97	-87,02
11	1,80	-592,56	144,04

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 34
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,29	0,00	0,56	-3,88
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	0,31	0,01	0,01	-4,27
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	0,35	0,01	-0,30	-4,79
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	0,39	0,02	-0,48	-5,42
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	0,45	0,03	-0,51	-6,19
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	0,52	0,04	-0,35	-7,14
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	0,61	0,06	0,11	-8,34
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	0,72	0,08	1,06	-9,87
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	0,88	0,10	2,89	-11,85
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	1,08	0,12	6,16	-14,42
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	1,35	0,14	11,63	-17,69
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	1,69	0,17	20,03	-21,69
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	2,10	0,20	31,88	-26,40
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	2,59	0,23	47,46	-31,81
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	3,14	0,27	66,96	-37,89
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	3,77	0,31	90,53	-44,68
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	4,48	0,34	118,35	-52,20
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	5,27	0,39	150,61	-60,50
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	6,15	0,43	187,52	-69,62
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	7,12	0,48	229,30	-79,61
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	8,19	0,53	276,17	-90,52

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 34

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,03	0,27	-0,05
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0,02	0,06	1,06	-0,19
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0,04	0,09	2,39	-0,42
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0,07	0,12	4,24	-0,75
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0,11	0,15	6,62	-1,17
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0,16	0,17	9,51	-1,69
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0,22	0,20	12,92	-2,29
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0,29	0,23	16,85	-2,99
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0,37	0,26	21,29	-3,78
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0,45	0,29	26,24	-4,65

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0,07	-0,05	-0,76	4,30
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0,27	-0,09	-2,82	15,87
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0,56	-0,12	-5,81	32,76
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0,91	-0,13	-9,40	52,99
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	1,28	-0,13	-13,23	74,60
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	1,64	-0,12	-16,96	95,62
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	1,96	-0,10	-20,24	114,09
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	2,20	-0,07	-22,71	128,03
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	2,33	-0,02	-24,03	135,49
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	2,31	0,04	-23,86	134,49

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 34

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w	Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	10,05	10,05	-4282	-50	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	10,05	10,05	-4282	-51	0,0000	0,00	0,000
3	0,23	10,05	10,05	-4282	-54	0,0000	0,00	0,000
4	0,34	10,05	10,05	-4282	-60	0,0000	0,00	0,000
5	0,46	10,05	10,05	-4282	-69	0,0000	0,00	0,000
6	0,57	10,05	10,05	-4282	-82	0,0000	0,00	0,000
7	0,69	10,05	10,05	-4282	-101	0,0000	0,00	0,000
8	0,80	10,05	10,05	-4282	-125	0,0000	0,00	0,000
9	0,92	10,05	10,05	-4282	-157	0,0000	0,00	0,000
10	1,03	10,05	10,05	-4282	-196	0,0000	0,00	0,000
11	1,15	10,05	10,05	-4282	-243	0,0000	0,00	0,000
12	1,26	10,05	10,05	-4282	-300	0,0000	0,00	0,000
13	1,38	10,05	10,05	-4282	-368	0,0000	0,00	0,000

14	1,49	10,05	10,05	-4282	-447	0,0000	0,00	0,000
15	1,61	10,05	10,05	-4282	-537	0,0000	0,00	0,000
16	1,72	10,05	10,05	-4282	-641	0,0000	0,00	0,000
17	1,84	10,05	10,05	-4282	-758	0,0000	0,00	0,000
18	1,95	10,05	10,05	-4282	-890	0,0000	0,00	0,000
19	2,07	10,05	10,05	-4282	-1038	0,0000	0,00	0,000
20	2,18	10,05	10,05	-4282	-1202	0,0000	0,00	0,000
21	2,30	10,05	10,05	-4282	-1383	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,60	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,58	10,05	10,05	6588	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,56	10,05	10,05	6588	5	0,0000	0,00	0,000
4	-0,54	10,05	10,05	6588	11	0,0000	0,00	0,000
5	-0,52	10,05	10,05	6588	19	0,0000	0,00	0,000
6	-0,50	10,05	10,05	6588	29	0,0000	0,00	0,000
7	-0,48	10,05	10,05	6588	42	0,0000	0,00	0,000
8	-0,46	10,05	10,05	6588	57	0,0000	0,00	0,000
9	-0,44	10,05	10,05	6588	74	0,0000	0,00	0,000
10	-0,42	10,05	10,05	6588	94	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	10,05	10,05	6588	116	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-6588	-593	0,0000	0,00	0,000
13	0,18	10,05	10,05	-6588	-597	0,0000	0,00	0,000
14	0,36	10,05	10,05	-6588	-564	0,0000	0,00	0,000
15	0,54	10,05	10,05	-6588	-503	0,0000	0,00	0,000
16	0,72	10,05	10,05	-6588	-421	0,0000	0,00	0,000
17	0,90	10,05	10,05	-6588	-329	0,0000	0,00	0,000
18	1,08	10,05	10,05	-6588	-233	0,0000	0,00	0,000
19	1,26	10,05	10,05	-6588	-144	0,0000	0,00	0,000
20	1,44	10,05	10,05	-6588	-70	0,0000	0,00	0,000
21	1,62	10,05	10,05	-6588	-19	0,0000	0,00	0,000
22	1,80	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 35

Valore della spinta statica	2400,11	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2273,85	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	768,18	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,84	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	53,28	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,84	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7722,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]
Inerzia del muro	77,72	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-38,86	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	113,24	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-56,62	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	7	[kg]
Componente dir. Y	500	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2524,74	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14355,75	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14355,75	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2524,74	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,12	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	14576,07	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	9,97	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1700,37	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	62717,86	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7753	[kg/cmq]

Tensione terreno allo spigolo di monte 0,4210 [kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,60$	$i_q = 0,63$	$i_\gamma = 0,52$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$ $N'_q = 9.87$ $N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.32

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 4.37

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 35

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	50,00	7,33
2	0,11	615,00	51,39	18,05
3	0,23	730,00	54,44	36,21
4	0,34	845,00	60,00	61,78
5	0,46	960,00	68,93	94,76
6	0,57	1075,00	82,08	135,14
7	0,69	1190,00	100,30	182,93
8	0,80	1305,00	124,44	238,13
9	0,92	1420,00	155,35	300,73
10	1,03	1535,00	193,89	370,75
11	1,15	1650,00	240,90	448,16
12	1,26	1765,00	297,25	532,99
13	1,38	1880,00	363,78	625,22
14	1,49	1995,00	441,34	724,86
15	1,61	2110,00	530,78	831,91
16	1,72	2225,00	632,96	946,36
17	1,84	2340,00	748,73	1068,22
18	1,95	2455,00	878,93	1197,49
19	2,07	2570,00	1024,43	1334,16
20	2,18	2685,00	1186,07	1478,24
21	2,30	2800,00	1364,67	1628,54

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 35

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,15	115,36
3	0,04	4,61	230,13
4	0,06	10,36	344,31
5	0,08	18,38	457,90
6	0,10	28,67	570,90
7	0,12	41,21	683,31
8	0,14	56,00	795,12
9	0,16	73,01	906,35
10	0,18	92,25	1016,99
11	0,20	113,69	1127,04

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 35
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-20,11	-215,43
3	0,36	-74,68	-383,03
4	0,54	-155,13	-502,81
5	0,72	-252,83	-574,77
6	0,90	-359,17	-598,90
7	1,08	-465,56	-575,22
8	1,26	-563,38	-503,70
9	1,44	-644,03	-384,37
10	1,62	-698,89	-217,21
11	1,80	-719,35	-2,23

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 35
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,29	0,00	0,56	-3,88
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	0,31	0,01	0,01	-4,27
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	0,35	0,01	-0,31	-4,78
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	0,39	0,02	-0,48	-5,41
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	0,45	0,03	-0,51	-6,18
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	0,51	0,04	-0,37	-7,13
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	0,60	0,06	0,07	-8,31
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	0,72	0,08	1,00	-9,82
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	0,87	0,10	2,76	-11,77
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	1,07	0,12	5,92	-14,30
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	1,34	0,14	11,21	-17,52
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	1,67	0,17	19,37	-21,46
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	2,08	0,20	30,92	-26,12
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	2,55	0,23	46,16	-31,46
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	3,10	0,26	65,26	-37,47
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	3,73	0,30	88,40	-44,18
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	4,43	0,34	115,73	-51,62
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	5,21	0,38	147,45	-59,82
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	6,07	0,42	183,75	-68,83
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	7,03	0,47	224,87	-78,70
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	8,09	0,52	271,00	-89,48

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 35
Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,03	0,26	-0,05
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0,02	0,06	1,05	-0,19
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0,04	0,09	2,35	-0,42
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0,07	0,11	4,17	-0,74
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0,11	0,14	6,51	-1,15
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0,16	0,17	9,35	-1,66
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0,22	0,20	12,71	-2,25
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0,28	0,23	16,57	-2,94
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0,36	0,25	20,94	-3,71
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0,44	0,28	25,80	-4,58

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0,08	-0,05	-0,81	4,56
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0,29	-0,10	-3,01	16,95
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0,60	-0,13	-6,25	35,21
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0,99	-0,14	-10,18	57,38
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	1,40	-0,15	-14,46	81,52
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	1,82	-0,14	-18,74	105,67
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	2,20	-0,13	-22,68	127,87
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	2,51	-0,10	-25,93	146,17
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	2,72	-0,05	-28,14	158,62
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	2,80	0,00	-28,96	163,27

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 35

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	10,05	10,05	-4282	-50	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	10,05	10,05	-4282	-51	0,0000	0,00	0,000
3	0,23	10,05	10,05	-4282	-54	0,0000	0,00	0,000
4	0,34	10,05	10,05	-4282	-60	0,0000	0,00	0,000
5	0,46	10,05	10,05	-4282	-69	0,0000	0,00	0,000
6	0,57	10,05	10,05	-4282	-82	0,0000	0,00	0,000
7	0,69	10,05	10,05	-4282	-100	0,0000	0,00	0,000
8	0,80	10,05	10,05	-4282	-124	0,0000	0,00	0,000
9	0,92	10,05	10,05	-4282	-155	0,0000	0,00	0,000
10	1,03	10,05	10,05	-4282	-194	0,0000	0,00	0,000
11	1,15	10,05	10,05	-4282	-241	0,0000	0,00	0,000
12	1,26	10,05	10,05	-4282	-297	0,0000	0,00	0,000
13	1,38	10,05	10,05	-4282	-364	0,0000	0,00	0,000
14	1,49	10,05	10,05	-4282	-441	0,0000	0,00	0,000
15	1,61	10,05	10,05	-4282	-531	0,0000	0,00	0,000
16	1,72	10,05	10,05	-4282	-633	0,0000	0,00	0,000
17	1,84	10,05	10,05	-4282	-749	0,0000	0,00	0,000
18	1,95	10,05	10,05	-4282	-879	0,0000	0,00	0,000
19	2,07	10,05	10,05	-4282	-1024	0,0000	0,00	0,000
20	2,18	10,05	10,05	-4282	-1186	0,0000	0,00	0,000
21	2,30	10,05	10,05	-4282	-1365	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,60	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,58	10,05	10,05	6588	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,56	10,05	10,05	6588	5	0,0000	0,00	0,000
4	-0,54	10,05	10,05	6588	10	0,0000	0,00	0,000
5	-0,52	10,05	10,05	6588	18	0,0000	0,00	0,000
6	-0,50	10,05	10,05	6588	29	0,0000	0,00	0,000

7	-0,48	10,05	10,05	6588	41	0,0000	0,00	0,000
8	-0,46	10,05	10,05	6588	56	0,0000	0,00	0,000
9	-0,44	10,05	10,05	6588	73	0,0000	0,00	0,000
10	-0,42	10,05	10,05	6588	92	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	10,05	10,05	6588	114	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-6588	-719	0,0000	0,00	0,000
13	0,18	10,05	10,05	-6588	-699	0,0000	0,00	0,000
14	0,36	10,05	10,05	-6588	-644	0,0000	0,00	0,000
15	0,54	10,05	10,05	-6588	-563	0,0000	0,00	0,000
16	0,72	10,05	10,05	-6588	-466	0,0000	0,00	0,000
17	0,90	10,05	10,05	-6588	-359	0,0000	0,00	0,000
18	1,08	10,05	10,05	-6588	-253	0,0000	0,00	0,000
19	1,26	10,05	10,05	-6588	-155	0,0000	0,00	0,000
20	1,44	10,05	10,05	-6588	-75	0,0000	0,00	0,000
21	1,62	10,05	10,05	-6588	-20	0,0000	0,00	0,000
22	1,80	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 36

Valore della spinta statica	2490,04	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2359,05	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	796,97	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,82	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	91,77	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,82	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7902,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]
Inerzia del muro	77,72	[kg]		
Inerzia verticale del muro	38,86	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	115,88	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	57,94	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	7	[kg]
Componente dir. Y	500	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2649,05	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14769,14	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14769,14	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2649,05	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,12	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	15004,83	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,17	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1749,65	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	62003,51	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7976	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4331	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,60$	$i_q = 0,63$	$i_\gamma = 0,51$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.26
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.20

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 36
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	50,00	7,33
2	0,11	615,00	51,60	21,78
3	0,23	730,00	55,30	43,80
4	0,34	845,00	61,96	73,34
5	0,46	960,00	72,46	110,40
6	0,57	1075,00	87,64	154,97
7	0,69	1190,00	108,39	207,05
8	0,80	1305,00	135,55	266,64
9	0,92	1420,00	170,00	333,75
10	1,03	1535,00	212,60	408,37
11	1,15	1650,00	264,22	490,51
12	1,26	1765,00	325,71	580,16
13	1,38	1880,00	397,94	677,32
14	1,49	1995,00	481,78	781,99
15	1,61	2110,00	578,09	894,18
16	1,72	2225,00	687,73	1013,87
17	1,84	2340,00	811,57	1141,09
18	1,95	2455,00	950,47	1275,81
19	2,07	2570,00	1105,29	1418,05
20	2,18	2685,00	1276,91	1567,80
21	2,30	2800,00	1466,14	1723,87

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 36
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,20	119,82
3	0,04	4,79	239,04
4	0,06	10,76	357,65
5	0,08	19,09	475,65
6	0,10	29,78	593,04
7	0,12	42,81	709,83
8	0,14	58,17	826,01
9	0,16	75,84	941,58
10	0,18	95,83	1056,54
11	0,20	118,10	1170,90

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 36
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-19,73	-210,97
3	0,36	-73,00	-372,73
4	0,54	-150,96	-485,28
5	0,72	-244,75	-548,63
6	0,90	-345,51	-562,76
7	1,08	-444,39	-527,68
8	1,26	-532,52	-443,40
9	1,44	-601,06	-309,91
10	1,62	-641,14	-127,20
11	1,80	-643,90	104,71

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 36

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,29	0,00	0,56	-3,88
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	0,31	0,01	0,02	-4,28
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	0,35	0,01	-0,27	-4,82
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	0,40	0,02	-0,40	-5,49
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	0,46	0,04	-0,36	-6,33
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	0,53	0,05	-0,09	-7,37
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	0,63	0,07	0,56	-8,70
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	0,77	0,08	1,87	-10,41
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	0,94	0,11	4,32	-12,65
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	1,18	0,13	8,58	-15,52
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	1,48	0,16	15,41	-19,12
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	1,85	0,18	25,44	-23,43
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	2,29	0,22	39,05	-28,44
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	2,81	0,25	56,47	-34,13
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	3,40	0,28	77,84	-40,50
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	4,06	0,32	103,36	-47,59
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	4,81	0,36	133,21	-55,44
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	5,64	0,41	167,58	-64,09
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	6,55	0,45	206,70	-73,58
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	7,57	0,50	250,79	-83,97
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	8,68	0,55	300,08	-95,31

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 36

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,03	0,27	-0,05
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0,02	0,06	1,09	-0,19
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0,04	0,09	2,44	-0,43
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0,07	0,12	4,33	-0,77
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0,12	0,15	6,76	-1,20
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0,17	0,18	9,72	-1,72
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0,23	0,21	13,20	-2,34
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0,30	0,24	17,21	-3,05
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0,37	0,26	21,75	-3,86
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0,46	0,29	26,80	-4,75

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0,08	-0,05	-0,79	4,48
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0,28	-0,09	-2,94	16,57
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0,59	-0,12	-6,08	34,26

5	0,72	100, 50	10,05	10,05	0,95	-0,14	-9,85	55,55
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	1,35	-0,14	-13,91	78,42
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	1,73	-0,13	-17,89	100,86
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	2,08	-0,11	-21,44	120,86
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	2,34	-0,08	-24,20	136,42
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	2,50	-0,03	-25,81	145,51
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	2,51	0,03	-25,92	146,14

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 36

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	10,05	10,05	-4282	-50	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	10,05	10,05	-4282	-52	0,0000	0,00	0,000
3	0,23	10,05	10,05	-4282	-55	0,0000	0,00	0,000
4	0,34	10,05	10,05	-4282	-62	0,0000	0,00	0,000
5	0,46	10,05	10,05	-4282	-72	0,0000	0,00	0,000
6	0,57	10,05	10,05	-4282	-88	0,0000	0,00	0,000
7	0,69	10,05	10,05	-4282	-108	0,0000	0,00	0,000
8	0,80	10,05	10,05	-4282	-136	0,0000	0,00	0,000
9	0,92	10,05	10,05	-4282	-170	0,0000	0,00	0,000
10	1,03	10,05	10,05	-4282	-213	0,0000	0,00	0,000
11	1,15	10,05	10,05	-4282	-264	0,0000	0,00	0,000
12	1,26	10,05	10,05	-4282	-326	0,0000	0,00	0,000
13	1,38	10,05	10,05	-4282	-398	0,0000	0,00	0,000
14	1,49	10,05	10,05	-4282	-482	0,0000	0,00	0,000
15	1,61	10,05	10,05	-4282	-578	0,0000	0,00	0,000
16	1,72	10,05	10,05	-4282	-688	0,0000	0,00	0,000
17	1,84	10,05	10,05	-4282	-812	0,0000	0,00	0,000
18	1,95	10,05	10,05	-4282	-950	0,0000	0,00	0,000
19	2,07	10,05	10,05	-4282	-1105	0,0000	0,00	0,000
20	2,18	10,05	10,05	-4282	-1277	0,0000	0,00	0,000
21	2,30	10,05	10,05	-4282	-1466	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,60	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,58	10,05	10,05	6588	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,56	10,05	10,05	6588	5	0,0000	0,00	0,000
4	-0,54	10,05	10,05	6588	11	0,0000	0,00	0,000
5	-0,52	10,05	10,05	6588	19	0,0000	0,00	0,000
6	-0,50	10,05	10,05	6588	30	0,0000	0,00	0,000
7	-0,48	10,05	10,05	6588	43	0,0000	0,00	0,000
8	-0,46	10,05	10,05	6588	58	0,0000	0,00	0,000
9	-0,44	10,05	10,05	6588	76	0,0000	0,00	0,000
10	-0,42	10,05	10,05	6588	96	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	10,05	10,05	6588	118	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-6588	-644	0,0000	0,00	0,000
13	0,18	10,05	10,05	-6588	-641	0,0000	0,00	0,000
14	0,36	10,05	10,05	-6588	-601	0,0000	0,00	0,000
15	0,54	10,05	10,05	-6588	-533	0,0000	0,00	0,000
16	0,72	10,05	10,05	-6588	-444	0,0000	0,00	0,000
17	0,90	10,05	10,05	-6588	-346	0,0000	0,00	0,000
18	1,08	10,05	10,05	-6588	-245	0,0000	0,00	0,000
19	1,26	10,05	10,05	-6588	-151	0,0000	0,00	0,000
20	1,44	10,05	10,05	-6588	-73	0,0000	0,00	0,000
21	1,62	10,05	10,05	-6588	-20	0,0000	0,00	0,000
22	1,80	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 37

Valore della spinta statica	2490,04	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2359,05	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	796,97	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,82	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	55,27	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,82	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7902,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]
Inerzia del muro	77,72	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-38,86	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	115,88	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-57,94	[kg]		
Risultanti carichi esterni				
Componente dir. X	7	[kg]		
Componente dir. Y	500	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2614,47	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14563,85	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14563,85	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2614,47	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,12	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]		
Risultante in fondazione	14796,66	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,18	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1737,70	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	61923,59	[kg]		
Tensioni sul terreno				
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7878	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4258	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,60$	$i_q = 0,62$	$i_\gamma = 0,51$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.27
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.25

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 37

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	50,00	7,33
2	0,11	615,00	51,59	21,60
3	0,23	730,00	55,25	43,33
4	0,34	845,00	61,84	72,48
5	0,46	960,00	72,21	109,04
6	0,57	1075,00	87,20	153,00
7	0,69	1190,00	107,68	204,37

8	0,80	1305,00	134,49	263,15
9	0,92	1420,00	168,49	329,33
10	1,03	1535,00	210,52	402,92
11	1,15	1650,00	261,45	483,92
12	1,26	1765,00	322,11	572,32
13	1,38	1880,00	393,36	668,13
14	1,49	1995,00	476,06	771,35
15	1,61	2110,00	571,06	881,97
16	1,72	2225,00	679,20	1000,00
17	1,84	2340,00	801,34	1125,44
18	1,95	2455,00	938,33	1258,29
19	2,07	2570,00	1091,03	1398,54
20	2,18	2685,00	1260,28	1546,20
21	2,30	2800,00	1446,90	1700,08

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 37
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,18	117,87
3	0,04	4,71	235,13
4	0,06	10,58	351,79
5	0,08	18,78	467,84
6	0,10	29,29	583,30
7	0,12	42,11	698,14
8	0,14	57,21	812,39
9	0,16	74,60	926,03
10	0,18	94,25	1039,07
11	0,20	116,16	1151,51

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 37
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-20,92	-224,29
3	0,36	-77,81	-399,71
4	0,54	-161,88	-526,26
5	0,72	-264,33	-603,94
6	0,90	-376,37	-632,74
7	1,08	-489,19	-612,67
8	1,26	-594,00	-543,72
9	1,44	-682,00	-425,91
10	1,62	-744,39	-259,22
11	1,80	-772,38	-43,66

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 37
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,29	0,00	0,56	-3,88
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	0,31	0,01	0,02	-4,28
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	0,35	0,01	-0,27	-4,82
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	0,40	0,02	-0,40	-5,49
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	0,46	0,03	-0,38	-6,32
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	0,53	0,05	-0,12	-7,35
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	0,63	0,06	0,51	-8,66
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	0,76	0,08	1,78	-10,35
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	0,94	0,10	4,14	-12,55
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	1,16	0,13	8,26	-15,39
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	1,46	0,15	14,88	-18,93
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	1,83	0,18	24,64	-23,19
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	2,26	0,21	37,94	-28,13
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	2,77	0,25	54,99	-33,75
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	3,35	0,28	75,96	-40,06
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	4,01	0,32	101,02	-47,07
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	4,74	0,36	130,35	-54,82
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	5,56	0,40	164,16	-63,37
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	6,47	0,44	202,64	-72,75
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	7,47	0,49	246,04	-83,01
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	8,57	0,54	294,56	-94,20

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 37

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,03	0,27	-0,05
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0,02	0,06	1,07	-0,19
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0,04	0,09	2,40	-0,43
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0,07	0,12	4,26	-0,76
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0,11	0,15	6,65	-1,18
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0,16	0,17	9,56	-1,70
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0,22	0,20	12,98	-2,30
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0,29	0,23	16,93	-3,00
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0,37	0,26	21,39	-3,79
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0,45	0,29	26,36	-4,68

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0,08	-0,06	-0,84	4,75
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0,30	-0,10	-3,13	17,66
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0,63	-0,13	-6,52	36,74
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	1,03	-0,15	-10,64	59,99
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	1,47	-0,16	-15,15	85,42
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	1,91	-0,15	-19,69	111,03
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	2,32	-0,14	-23,91	134,81
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	2,66	-0,11	-27,46	154,79
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	2,90	-0,06	-29,97	168,95
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	3,01	-0,01	-31,10	175,30

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 37

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	10,05	10,05	-4282	-50	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	10,05	10,05	-4282	-52	0,0000	0,00	0,000
3	0,23	10,05	10,05	-4282	-55	0,0000	0,00	0,000
4	0,34	10,05	10,05	-4282	-62	0,0000	0,00	0,000
5	0,46	10,05	10,05	-4282	-72	0,0000	0,00	0,000
6	0,57	10,05	10,05	-4282	-87	0,0000	0,00	0,000
7	0,69	10,05	10,05	-4282	-108	0,0000	0,00	0,000
8	0,80	10,05	10,05	-4282	-134	0,0000	0,00	0,000
9	0,92	10,05	10,05	-4282	-168	0,0000	0,00	0,000
10	1,03	10,05	10,05	-4282	-211	0,0000	0,00	0,000
11	1,15	10,05	10,05	-4282	-261	0,0000	0,00	0,000
12	1,26	10,05	10,05	-4282	-322	0,0000	0,00	0,000
13	1,38	10,05	10,05	-4282	-393	0,0000	0,00	0,000
14	1,49	10,05	10,05	-4282	-476	0,0000	0,00	0,000
15	1,61	10,05	10,05	-4282	-571	0,0000	0,00	0,000
16	1,72	10,05	10,05	-4282	-679	0,0000	0,00	0,000
17	1,84	10,05	10,05	-4282	-801	0,0000	0,00	0,000
18	1,95	10,05	10,05	-4282	-938	0,0000	0,00	0,000
19	2,07	10,05	10,05	-4282	-1091	0,0000	0,00	0,000
20	2,18	10,05	10,05	-4282	-1260	0,0000	0,00	0,000
21	2,30	10,05	10,05	-4282	-1447	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,60	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,58	10,05	10,05	6588	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,56	10,05	10,05	6588	5	0,0000	0,00	0,000
4	-0,54	10,05	10,05	6588	11	0,0000	0,00	0,000
5	-0,52	10,05	10,05	6588	19	0,0000	0,00	0,000
6	-0,50	10,05	10,05	6588	29	0,0000	0,00	0,000
7	-0,48	10,05	10,05	6588	42	0,0000	0,00	0,000
8	-0,46	10,05	10,05	6588	57	0,0000	0,00	0,000
9	-0,44	10,05	10,05	6588	75	0,0000	0,00	0,000
10	-0,42	10,05	10,05	6588	94	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	10,05	10,05	6588	116	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-6588	-772	0,0000	0,00	0,000
13	0,18	10,05	10,05	-6588	-744	0,0000	0,00	0,000
14	0,36	10,05	10,05	-6588	-682	0,0000	0,00	0,000
15	0,54	10,05	10,05	-6588	-594	0,0000	0,00	0,000
16	0,72	10,05	10,05	-6588	-489	0,0000	0,00	0,000
17	0,90	10,05	10,05	-6588	-376	0,0000	0,00	0,000
18	1,08	10,05	10,05	-6588	-264	0,0000	0,00	0,000
19	1,26	10,05	10,05	-6588	-162	0,0000	0,00	0,000
20	1,44	10,05	10,05	-6588	-78	0,0000	0,00	0,000
21	1,62	10,05	10,05	-6588	-21	0,0000	0,00	0,000
22	1,80	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 38

Valore della spinta statica	2714,86	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2572,05	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	868,92	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,79	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	100,06	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,79	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8352,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]
Inerzia del muro	77,72	[kg]		
Inerzia verticale del muro	38,86	[kg]		

Inerzia del terrapieno fondazione di monte	122,48	[kg]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	61,24	[kg]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	7	[kg]
Componente dir. Y	500	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2876,49	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15297,05	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15297,05	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2876,49	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,12	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	15565,15	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,65	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1844,10	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	60145,12	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8295	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4453	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,58$	$i_q = 0,61$	$i_\gamma = 0,49$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.15
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.93

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 38

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	50,00	7,33
2	0,11	615,00	52,12	30,79
3	0,23	730,00	57,37	61,87
4	0,34	845,00	66,64	100,48
5	0,46	960,00	80,77	146,61
6	0,57	1075,00	100,65	200,26
7	0,69	1190,00	127,12	261,41
8	0,80	1305,00	161,06	330,08
9	0,92	1420,00	203,33	406,26
10	1,03	1535,00	254,79	489,96
11	1,15	1650,00	316,31	581,17
12	1,26	1765,00	388,74	679,89
13	1,38	1880,00	472,97	786,12
14	1,49	1995,00	569,84	899,87
15	1,61	2110,00	680,23	1021,13
16	1,72	2225,00	804,99	1149,90
17	1,84	2340,00	944,99	1286,19
18	1,95	2455,00	1101,10	1429,99
19	2,07	2570,00	1274,18	1581,30
20	2,18	2685,00	1465,09	1740,12
21	2,30	2800,00	1674,66	1905,26

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 38
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,26	126,17
3	0,04	5,04	251,71
4	0,06	11,33	376,60
5	0,08	20,10	500,85
6	0,10	31,36	624,47
7	0,12	45,08	747,44
8	0,14	61,25	869,77
9	0,16	79,86	991,46
10	0,18	100,90	1112,51
11	0,20	124,36	1232,93

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 38
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-21,73	-232,76
3	0,36	-80,68	-413,65
4	0,54	-167,53	-542,68
5	0,72	-272,93	-619,84
6	0,90	-387,56	-645,13
7	1,08	-502,07	-618,56
8	1,26	-607,13	-540,13
9	1,44	-693,40	-409,83
10	1,62	-751,56	-227,67
11	1,80	-772,25	6,37

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 38
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,29	0,00	0,56	-3,88
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	0,31	0,01	0,05	-4,31
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	0,36	0,02	-0,17	-4,91
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	0,41	0,03	-0,19	-5,69
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	0,49	0,05	0,05	-6,70
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	0,58	0,06	0,69	-7,99
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	0,72	0,08	2,02	-9,69
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	0,89	0,10	4,55	-11,92
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	1,13	0,13	8,99	-14,81
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	1,43	0,16	16,09	-18,41
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	1,80	0,18	26,45	-22,72
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	2,25	0,22	40,41	-27,72
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	2,76	0,25	58,16	-33,39
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	3,35	0,29	79,89	-39,76
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	4,02	0,32	105,76	-46,86

16	1,72	100, 40	10,05	10,05	4,77	0,37	135,99	-54,72
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	5,60	0,41	170,77	-63,39
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	6,53	0,45	210,34	-72,93
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	7,55	0,50	254,92	-83,37
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	8,67	0,55	304,75	-94,77
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	9,89	0,61	360,06	-107,18

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 38

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,03	0,29	-0,05
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0,02	0,06	1,14	-0,20
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0,04	0,09	2,57	-0,46
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0,08	0,13	4,56	-0,81
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0,12	0,16	7,12	-1,26
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0,18	0,19	10,23	-1,81
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0,24	0,22	13,90	-2,47
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0,31	0,25	18,13	-3,22
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0,39	0,28	22,90	-4,06
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0,48	0,31	28,22	-5,01

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0,08	-0,06	-0,87	4,93
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0,31	-0,10	-3,25	18,31
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0,65	-0,14	-6,74	38,02
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	1,06	-0,16	-10,99	61,95
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	1,51	-0,16	-15,60	87,96
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	1,96	-0,15	-20,21	113,95
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	2,37	-0,14	-24,44	137,80
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	2,70	-0,10	-27,92	157,38
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	2,93	-0,06	-30,26	170,57
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	3,01	0,00	-31,09	175,27

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 38

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w	Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	10,05	10,05	-4282	-50	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	10,05	10,05	-4282	-52	0,0000	0,00	0,000
3	0,23	10,05	10,05	-4282	-57	0,0000	0,00	0,000
4	0,34	10,05	10,05	-4282	-67	0,0000	0,00	0,000
5	0,46	10,05	10,05	-4282	-81	0,0000	0,00	0,000
6	0,57	10,05	10,05	-4282	-101	0,0000	0,00	0,000

7	0,69	10,05	10,05	-4282	-127	0,0000	0,00	0,000
8	0,80	10,05	10,05	-4282	-161	0,0000	0,00	0,000
9	0,92	10,05	10,05	-4282	-203	0,0000	0,00	0,000
10	1,03	10,05	10,05	-4282	-255	0,0000	0,00	0,000
11	1,15	10,05	10,05	-4282	-316	0,0000	0,00	0,000
12	1,26	10,05	10,05	-4282	-389	0,0000	0,00	0,000
13	1,38	10,05	10,05	-4282	-473	0,0000	0,00	0,000
14	1,49	10,05	10,05	-4282	-570	0,0000	0,00	0,000
15	1,61	10,05	10,05	-4282	-680	0,0000	0,00	0,000
16	1,72	10,05	10,05	-4282	-805	0,0000	0,00	0,000
17	1,84	10,05	10,05	-4282	-945	0,0000	0,00	0,000
18	1,95	10,05	10,05	-4282	-1101	0,0000	0,00	0,000
19	2,07	10,05	10,05	-4282	-1274	0,0000	0,00	0,000
20	2,18	10,05	10,05	-4282	-1465	0,0000	0,00	0,000
21	2,30	10,05	10,05	-4282	-1675	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,60	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,58	10,05	10,05	6588	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,56	10,05	10,05	6588	5	0,0000	0,00	0,000
4	-0,54	10,05	10,05	6588	11	0,0000	0,00	0,000
5	-0,52	10,05	10,05	6588	20	0,0000	0,00	0,000
6	-0,50	10,05	10,05	6588	31	0,0000	0,00	0,000
7	-0,48	10,05	10,05	6588	45	0,0000	0,00	0,000
8	-0,46	10,05	10,05	6588	61	0,0000	0,00	0,000
9	-0,44	10,05	10,05	6588	80	0,0000	0,00	0,000
10	-0,42	10,05	10,05	6588	101	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	10,05	10,05	6588	124	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-6588	-772	0,0000	0,00	0,000
13	0,18	10,05	10,05	-6588	-752	0,0000	0,00	0,000
14	0,36	10,05	10,05	-6588	-693	0,0000	0,00	0,000
15	0,54	10,05	10,05	-6588	-607	0,0000	0,00	0,000
16	0,72	10,05	10,05	-6588	-502	0,0000	0,00	0,000
17	0,90	10,05	10,05	-6588	-388	0,0000	0,00	0,000
18	1,08	10,05	10,05	-6588	-273	0,0000	0,00	0,000
19	1,26	10,05	10,05	-6588	-168	0,0000	0,00	0,000
20	1,44	10,05	10,05	-6588	-81	0,0000	0,00	0,000
21	1,62	10,05	10,05	-6588	-22	0,0000	0,00	0,000
22	1,80	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 39

Valore della spinta statica	2714,86	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2572,05	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	868,92	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,79	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	60,26	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1,80	[m]	Y = -1,79	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8352,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,90	[m]	Y = -1,15	[m]
Inerzia del muro	77,72	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-38,86	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	122,48	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-61,24	[kg]		

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X	7	[kg]
Componente dir. Y	500	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2838,79	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15084,11	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15084,11	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2838,79	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,12	[m]
Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Risultante in fondazione	15348,91	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10,66	[°]

Momento rispetto al baricentro della fondazione	1831,02	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	60067,91	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2,40	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8192	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4378	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,58$	$i_q = 0,61$	$i_\gamma = 0,49$
Fattori profondità	$d_c = 1,15$	$d_q = 1,11$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 17.03$	$N'_q = 9.87$	$N'_\gamma = 5.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.15
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.98

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 39

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	500,00	50,00	7,33
2	0,11	615,00	52,10	30,48
3	0,23	730,00	57,30	61,15
4	0,34	845,00	66,45	99,24
5	0,46	960,00	80,41	144,74
6	0,57	1075,00	100,02	197,65
7	0,69	1190,00	126,15	257,96
8	0,80	1305,00	159,64	325,69
9	0,92	1420,00	201,34	400,81
10	1,03	1535,00	252,11	483,35
11	1,15	1650,00	312,80	573,29
12	1,26	1765,00	384,25	670,64
13	1,38	1880,00	467,33	775,40
14	1,49	1995,00	562,88	887,56
15	1,61	2110,00	671,75	1007,13
16	1,72	2225,00	794,80	1134,11
17	1,84	2340,00	932,88	1268,49
18	1,95	2455,00	1086,84	1410,28
19	2,07	2570,00	1257,53	1559,48
20	2,18	2685,00	1445,80	1716,08
21	2,30	2800,00	1652,47	1878,91

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 39

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,02	1,24	124,13
3	0,04	4,96	247,62
4	0,06	11,14	370,48
5	0,08	19,78	492,70

6	0,10	30,85	614,29
7	0,12	44,34	735,24
8	0,14	60,25	855,55
9	0,16	78,56	975,23
10	0,18	99,26	1094,28
11	0,20	122,33	1212,68

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 39

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,18	-22,95	-246,46
3	0,36	-85,64	-441,42
4	0,54	-178,78	-584,89
5	0,72	-293,11	-676,86
6	0,90	-419,35	-717,33
7	1,08	-548,25	-706,30
8	1,26	-670,53	-643,77
9	1,44	-776,92	-529,75
10	1,62	-858,15	-364,23
11	1,80	-904,95	-147,21

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 39

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 40	10,05	10,05	0,29	0,00	0,56	-3,88
2	0,11	100, 40	10,05	10,05	0,31	0,01	0,05	-4,31
3	0,23	100, 40	10,05	10,05	0,35	0,02	-0,17	-4,91
4	0,34	100, 40	10,05	10,05	0,41	0,03	-0,20	-5,69
5	0,46	100, 40	10,05	10,05	0,48	0,05	0,03	-6,68
6	0,57	100, 40	10,05	10,05	0,58	0,06	0,65	-7,96
7	0,69	100, 40	10,05	10,05	0,71	0,08	1,93	-9,64
8	0,80	100, 40	10,05	10,05	0,88	0,10	4,38	-11,83
9	0,92	100, 40	10,05	10,05	1,12	0,13	8,67	-14,67
10	1,03	100, 40	10,05	10,05	1,41	0,15	15,56	-18,22
11	1,15	100, 40	10,05	10,05	1,78	0,18	25,65	-22,48
12	1,26	100, 40	10,05	10,05	2,22	0,21	39,29	-27,42
13	1,38	100, 40	10,05	10,05	2,73	0,25	56,68	-33,03
14	1,49	100, 40	10,05	10,05	3,31	0,28	78,00	-39,32
15	1,61	100, 40	10,05	10,05	3,97	0,32	103,42	-46,34
16	1,72	100, 40	10,05	10,05	4,71	0,36	133,13	-54,11
17	1,84	100, 40	10,05	10,05	5,53	0,40	167,35	-62,68
18	1,95	100, 40	10,05	10,05	6,44	0,45	206,28	-72,10
19	2,07	100, 40	10,05	10,05	7,45	0,50	250,15	-82,41
20	2,18	100, 40	10,05	10,05	8,56	0,55	299,21	-93,67
21	2,30	100, 40	10,05	10,05	9,76	0,60	353,67	-105,92

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 39

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]

σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,02	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,03	0,28	-0,05
3	0,04	100, 50	10,05	10,05	0,02	0,06	1,13	-0,20
4	0,06	100, 50	10,05	10,05	0,04	0,09	2,53	-0,45
5	0,08	100, 50	10,05	10,05	0,08	0,12	4,49	-0,80
6	0,10	100, 50	10,05	10,05	0,12	0,15	7,00	-1,24
7	0,12	100, 50	10,05	10,05	0,17	0,18	10,06	-1,79
8	0,14	100, 50	10,05	10,05	0,23	0,21	13,67	-2,43
9	0,16	100, 50	10,05	10,05	0,31	0,24	17,83	-3,16
10	0,18	100, 50	10,05	10,05	0,39	0,27	22,53	-4,00
11	0,20	100, 50	10,05	10,05	0,48	0,30	27,76	-4,92

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 50	10,05	10,05	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,18	100, 50	10,05	10,05	0,09	-0,06	-0,92	5,21
3	0,36	100, 50	10,05	10,05	0,33	-0,11	-3,45	19,44
4	0,54	100, 50	10,05	10,05	0,70	-0,15	-7,20	40,58
5	0,72	100, 50	10,05	10,05	1,14	-0,17	-11,80	66,52
6	0,90	100, 50	10,05	10,05	1,63	-0,18	-16,88	95,18
7	1,08	100, 50	10,05	10,05	2,14	-0,18	-22,07	124,43
8	1,26	100, 50	10,05	10,05	2,61	-0,16	-26,99	152,19
9	1,44	100, 50	10,05	10,05	3,03	-0,13	-31,28	176,33
10	1,62	100, 50	10,05	10,05	3,35	-0,09	-34,55	194,77
11	1,80	100, 50	10,05	10,05	3,53	-0,04	-36,43	205,39

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 39

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	10,05	10,05	-4282	-50	0,0000	0,00	0,000
2	0,11	10,05	10,05	-4282	-52	0,0000	0,00	0,000
3	0,23	10,05	10,05	-4282	-57	0,0000	0,00	0,000
4	0,34	10,05	10,05	-4282	-66	0,0000	0,00	0,000
5	0,46	10,05	10,05	-4282	-80	0,0000	0,00	0,000
6	0,57	10,05	10,05	-4282	-100	0,0000	0,00	0,000
7	0,69	10,05	10,05	-4282	-126	0,0000	0,00	0,000
8	0,80	10,05	10,05	-4282	-160	0,0000	0,00	0,000
9	0,92	10,05	10,05	-4282	-201	0,0000	0,00	0,000
10	1,03	10,05	10,05	-4282	-252	0,0000	0,00	0,000
11	1,15	10,05	10,05	-4282	-313	0,0000	0,00	0,000
12	1,26	10,05	10,05	-4282	-384	0,0000	0,00	0,000
13	1,38	10,05	10,05	-4282	-467	0,0000	0,00	0,000
14	1,49	10,05	10,05	-4282	-563	0,0000	0,00	0,000
15	1,61	10,05	10,05	-4282	-672	0,0000	0,00	0,000
16	1,72	10,05	10,05	-4282	-795	0,0000	0,00	0,000
17	1,84	10,05	10,05	-4282	-933	0,0000	0,00	0,000
18	1,95	10,05	10,05	-4282	-1087	0,0000	0,00	0,000
19	2,07	10,05	10,05	-4282	-1258	0,0000	0,00	0,000
20	2,18	10,05	10,05	-4282	-1446	0,0000	0,00	0,000
21	2,30	10,05	10,05	-4282	-1652	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,60	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,58	10,05	10,05	6588	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,56	10,05	10,05	6588	5	0,0000	0,00	0,000
4	-0,54	10,05	10,05	6588	11	0,0000	0,00	0,000
5	-0,52	10,05	10,05	6588	20	0,0000	0,00	0,000
6	-0,50	10,05	10,05	6588	31	0,0000	0,00	0,000
7	-0,48	10,05	10,05	6588	44	0,0000	0,00	0,000
8	-0,46	10,05	10,05	6588	60	0,0000	0,00	0,000
9	-0,44	10,05	10,05	6588	79	0,0000	0,00	0,000
10	-0,42	10,05	10,05	6588	99	0,0000	0,00	0,000
11	-0,40	10,05	10,05	6588	122	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	10,05	10,05	-6588	-905	0,0000	0,00	0,000
13	0,18	10,05	10,05	-6588	-858	0,0000	0,00	0,000
14	0,36	10,05	10,05	-6588	-777	0,0000	0,00	0,000
15	0,54	10,05	10,05	-6588	-671	0,0000	0,00	0,000
16	0,72	10,05	10,05	-6588	-548	0,0000	0,00	0,000
17	0,90	10,05	10,05	-6588	-419	0,0000	0,00	0,000
18	1,08	10,05	10,05	-6588	-293	0,0000	0,00	0,000
19	1,26	10,05	10,05	-6588	-179	0,0000	0,00	0,000
20	1,44	10,05	10,05	-6588	-86	0,0000	0,00	0,000
21	1,62	10,05	10,05	-6588	-23	0,0000	0,00	0,000
22	1,80	10,05	10,05	-6588	0	0,0000	0,00	0,000

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo
Il sottoscritto , in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta
L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.
Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:
- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2008.
La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	10.10
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	Ing. Amendola Paolo
Licenza	AIU3232LY

Affidabilità dei codici di calcolo
Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati
La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione
Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.
In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data
9 gennaio 2012

Il progettista
(ing. Paolo Amendola)

Progetto: Muro in calcestruzzo armato TIPO 3
Comune: SALERNO

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilitàdei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l' esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)
- Circolare 617 del 02/02/2009
- Circolare C.S.L.P. 02/02/2009 n.617 - Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:
- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valodi di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.
I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ. In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.
I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:
- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio *(W)*, carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura *(R e C)* e resistenza per coesione lungo la parete *(A)*;
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.
La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.
Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.
Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata *z*. Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).
La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.
Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta *S'* considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \mathrm{arctg}(k_h/(1\pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h.
In presenza di falda a monte, θ assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \mathrm{arctg}[(\gamma_{sat}/(\gamma_{sat}-\gamma_w))*(k_h/(1\pm k_v))]$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \mathrm{arctg}[(\gamma/(\gamma_{sat}-\gamma_w))*(k_h/(1\pm k_v))]$$

Detta *S* la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente *A* vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta\cos\theta}$$

In presenza di falda a monte, nel coefficiente *A* si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di θ.
Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente *A* viene posto pari a 1.
Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{iH} = k_h W \qquad F_{iV} = \pm k_v W$$

dove *W* è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.
Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r.
Eseguendo il calcolo mediante gli eurocodici si puo impostare η_r>= 1.0.

Deve quindi essere verificata la seguente diseguaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} >= \eta_r$$

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta *S*, dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro δ è positivo, ribaltante se δ è negativo. δ è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.
Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento sisulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s
Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_s>=1.0

$$\frac{F_r}{F_s} >= \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.
La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta *N* la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_r la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \text{ tg } \delta_f + c_a B_r$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 percento.
Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, δ_f, diversi autori suggeriscono di assumere un valore di δ_f pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a η_q. Cioè, detto Q_u, il carico limite ed *R* la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} >= \eta_q$$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_q>=1.0
Le espressioni di Hansen per il calcolo della capacità portante si differenziano a secondo se siamo in presenza di un terreno puramente coesivo (ϕ=0) o meno e si esprimono nel modo seguente:

Caso generale

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo $\phi=0$

$$q_u = 5.14c(1+s_c+d_c-i_c-g_c-b_c) + q$$

in cui d_c, d_q, d_γ, sono i fattori di profondità; s_c, s_q, s_γ, sono i fattori di forma; i_c, i_q, i_γ, sono i fattori di inclinazione del carico; b_c, b_q, b_γ, sono i fattori di inclinazione del piano di posa; g_c, g_q, g_γ, sono i fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggi su un terreno in pendenza.
I fattori N_c, N_q, N_γ sono espressi come:

$$N_q = e^{\pi tg\phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1)ctg\phi$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1)tg\phi$$

Vediamo ora come si esprimono i vari fattori che compaiono nella espressione del carico ultimo.

Fattori di forma

per $\phi=0$ $\quad s_c = 0.2\dfrac{B}{L}$

per $\phi>0$ $\quad s_c = 1 + \dfrac{N_q}{N_c}\dfrac{B}{L}$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L}tg\phi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4\frac{B}{L}$$

Fattori di profondità

Si definisce il parametro *k* come

$$k = \frac{D}{B} \quad se \quad \frac{D}{B} <= 1$$

$$k = arctg\frac{D}{B} \quad se \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

per $\phi=0$ $\quad d_c = 0.4k$

per $\phi>0$ $\quad d_c = 1 + 0.4k$

$$d_q = 1+2tg\phi(1-sin\phi)^2k$$

$_\gamma = 1$

Fattori di inclinazione del carico

Indichiamo con *V* e *H* le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con A_f l'area efficace della fondazione ottenuta come $A_f = B'xL'$ (B' e L' sono legate alle dimensioni effettive della fondazione *B*, *L* e all'eccentricità del carico e_B, e_L dalle relazioni $B' = B-2e_B$ $L' = L- 2e_L$) e con η l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi (η=0 per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

per $\phi = 0$ $\quad i_c = 1/2(1-\sqrt{[1-\frac{H}{A_f c_a}]})$

per $\phi > 0$ $\quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$

$$i_q = (1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a ctg\phi})^5$$

per $\eta = 0$ $\quad i_\gamma = (1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a ctg\phi})^5$

per $\eta > 0$ $\quad i_\gamma = (1 - \frac{(0.7-\eta°/450°)H}{V + A_f c_a ctg\phi})^5$

Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

per $\phi=0$ $\quad b_c = \frac{\eta°}{147°}$

per $\phi>0$ $\quad b_c = 1 - \frac{\eta°}{147°}$

$b_q = e^{-2\eta tg\phi}$

$b_\gamma = e^{-2.7\eta tg\phi}$

Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con β la pendenza del pendio i fattori *g* si ottengono dalle espressioni seguenti:

per $\phi=0$ $\quad g_c = \frac{\beta°}{147°}$

per $\phi>0$ $\quad g_c = 1 - \frac{\beta°}{147°}$

$$g_q = g_\gamma = (1-0.05tg\beta)^5$$

Per poter applicare la formula di Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$H < V tg\delta + A_f c_a$

$\beta <= \phi$

$i_q, i_\gamma > 0$

$\beta + \eta <= 90°$

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_g>=1.0
Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\Sigma_i \left(\frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) tg\phi_i}{m} \right)}{\Sigma_i W_i \sin\alpha_i}$$

dove il termine *m* è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{tg\phi_i tg\alpha_i}{\eta}\right) \cos\alpha_i$$

In questa espressione *n* è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i_{esima} rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i_{esima} , c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.
L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine *m* che è funzione di η. Quindi essa viene risolta per successive approsimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di *m* ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_{γ}	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*		*A1*	*A2*	*EQU*	*HYD*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*		*A1*	*A2*	*EQU*	*HYD*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	*Coefficienti parziali*		
	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

Muro in calcestruzzo armato TIPO 3

Geometria muro e fondazione

Descrizione	**Muro a mensola in c.a.**
Altezza del paramento	1,00 [m]
Spessore in sommità	0,20 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,20 [m]
Inclinazione paramento esterno	0,00 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]
Fondazione	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,40 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0,40 [m]
Lunghezza totale fondazione	1,00 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,30 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo	
Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	305,9 [kg/cmq]
Modulo elastico E	320665,55 [kg/cmq]
Acciaio	
Tipo	B450C
Tensione di snervamento σ_{fa}	4588,0 [kg/cmq]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento
(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto
X ascissa del punto espressa in [m]
Y ordinata del punto espressa in [m]
A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	6,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,30	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr.	Indice del terreno
Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cmq]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cmq]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Limo piroclastico	1800	2000	28.00	18.67	0,000	0,000
Terreno 2	1800	2000	30.00	0.00	0,000	0,000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm^2/cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	6,00	0,00	1,17	0,00	Limo piroclastico

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F_x	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
F_y	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M	Momento espresso in [kgm]
X_i	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i	Intensità del carico per x=X_i espressa in [kg/m]
Q_f	Intensità del carico per x=X_f espressa in [kg/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (sovr acc)

D	Profilo	**X_i**=0,00	**X_f**=5,00	**Q_i**=500,00	**Q_f**=500,00

Condizione n° 2 (parapetto)

C	Paramento	**X**=-0,10	**Y**=0,00	**F_x**=0,00	**F_y**=1000,00	**M**=0,00

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ*Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ*Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ*Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ*Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 5 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	γ*Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 6 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
sovr acc	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
sovr acc	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
sovr acc	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
sovr acc	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
sovr acc	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 14 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 17 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 19 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 20 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 21 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 22 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 23 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 24 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 25 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 26 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 27 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 28 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 29 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 30 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 31 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 32 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 33 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 34 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 35 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 36 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 37 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 38 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 39 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00

sovr acc	SFAV	1.00	1.00	1.00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni **Stato limite**

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.50
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
Verifica fessurazione	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	E.C. 2
Verifica delle tensioni	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60\ f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80\ f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45\ f_{ck}$

Calcolo della portanza metodo di Hansen

Coefficiente correttivo su Nγ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00
Coefficiente correttivo su Nγ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Impostazioni avanzate

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni
Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	cs_{sco}	cs_{rib}	cs_{qlim}	cs_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	2,09	--	5,53	--
2	A1-M1 - [1]	--	2,46	--	5,07	--
3	A1-M1 - [1]	--	2,25	--	5,28	--
4	A1-M1 - [1]	--	2,30	--	5,34	--
5	A2-M2 - [1]	--	1,75	--	3,18	--
6	EQU - [1]	--	--	4,73	--	--
7	STAB - [1]	--	--	--	--	2,40
8	A1-M1 - [2]	--	1,69	--	3,64	--
9	A1-M1 - [2]	--	1,55	--	3,62	--
10	A1-M1 - [2]	--	1,80	--	3,72	--
11	A1-M1 - [2]	--	1,65	--	3,75	--
12	A2-M2 - [2]	--	1,23	--	1,96	--
13	EQU - [2]	--	--	3,19	--	--
14	STAB - [2]	--	--	--	--	1,82
15	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	2,12	--	5,51	--
16	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	2,14	--	5,66	--
17	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,43	--	2,50	--
18	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,45	--	2,57	--
19	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	4,53	--	--
20	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	4,26	--	--
21	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	2,12

22	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	2,11
23	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,95	--	4,95	--
24	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,96	--	5,09	--
25	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,31	--	2,20	--
26	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,33	--	2,26	--
27	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	3,85	--	--
28	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	4,07	--	--
29	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,97
30	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,96
31	SLEQ - [1]	--	2,43	--	6,08	--
32	SLEF - [1]	--	2,29	--	5,77	--
33	SLER - [1]	--	2,01	--	5,05	--
34	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	2,22	--	5,73	--
35	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	2,23	--	5,80	--
36	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	2,10	--	5,37	--
37	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	2,11	--	5,43	--
38	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,86	--	4,60	--
39	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,87	--	4,65	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :
Origine in testa al muro (spigolo di monte)
Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte
Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto
Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle
Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Hansen
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	1.05 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.87$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.93$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.48 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.20
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.47$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.73$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	50,0
Lunghezza del muro	10,00 [m]
Peso muro	1250,00 [kg]
Baricentro del muro	X=-0,10 Y=-0,89

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 0,40 Y = -1,30
Punto superiore superficie di spinta	X = 0,40 Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	1,30 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 1
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	634,78	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	601,39	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	203,17	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	720,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	601,39	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2389,17	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2389,17	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	601,39	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2463,70	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,13	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	8,02	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	13218,47	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2437	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2341	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,47$	$i_q = 0,51$	$i_\gamma = 0,38$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.09
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.53

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,01	0,89
3	0,10	50,00	0,12	3,56
4	0,15	75,00	0,40	8,01
5	0,20	100,00	0,95	14,25
6	0,25	125,00	1,85	22,26
7	0,30	150,00	3,21	32,05
8	0,35	175,00	5,09	43,63
9	0,40	200,00	7,60	56,98
10	0,45	225,00	10,82	72,12
11	0,50	250,00	14,84	89,03
12	0,55	275,00	19,75	107,73
13	0,60	300,00	25,64	128,21
14	0,65	325,00	32,60	150,47
15	0,70	350,00	40,72	174,51
16	0,75	375,00	50,08	200,33
17	0,80	400,00	60,78	227,93
18	0,85	425,00	72,90	257,31
19	0,90	450,00	86,54	288,47
20	0,95	475,00	101,78	321,41
21	1,00	500,00	118,71	355,85

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	0,79	39,33
3	0,08	3,14	78,51
4	0,12	7,07	117,54
5	0,16	12,55	156,41
6	0,20	19,58	195,13
7	0,24	28,15	233,69
8	0,28	38,27	272,11
9	0,32	49,92	310,36
10	0,36	63,10	348,46
11	0,40	77,80	386,41

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 1
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,60	-29,88
3	0,08	-2,39	-59,61
4	0,12	-5,36	-89,18
5	0,16	-9,52	-118,60
6	0,20	-14,85	-147,86
7	0,24	-21,35	-176,97
8	0,28	-29,01	-205,93
9	0,32	-37,82	-234,73
10	0,36	-47,78	-263,38
11	0,40	-58,89	-291,88

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0	0	1000,00	8653	--	--
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	252085	-150	10083,42	8656	--	--
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	250060	-594	5001,20	8659	--	--
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	246755	-1318	3290,07	8663	--	--
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	242273	-2301	2422,73	8666	--	--
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	236743	-3513	1893,95	8669	--	--
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	255488	-5459	1703,25	8672	--	--
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	232646	-6766	1329,40	8675	--	--
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	208106	-7905	1040,53	8679	--	--
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	183308	-8813	814,70	8682	--	--
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	159411	-9462	637,65	8685	--	--
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	138141	-9921	502,33	8688	--	--
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	116151	-9928	387,17	8691	--	--
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	93458	-9375	287,56	8695	--	--
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	73687	-8573	210,53	8698	--	--
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	57282	-7650	152,75	8701	--	--

17	0,80	100, 20	5,65	5,65	45432	-6903	113,58	8704	--	--
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	37117	-6367	87,33	8707	--	--
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	30681	-5900	68,18	8710	--	--
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	25911	-5552	54,55	8714	--	--
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	22263	-5286	44,53	8717	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	160	202,96	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	160	50,81	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	160	22,61	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	5839	465,40	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	5839	298,25	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	5839	207,39	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	5839	152,57	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	5839	116,96	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	5839	92,54	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	5839	75,05	12332	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	9768,68	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	2446,37	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	1089,15	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	613,28	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	393,18	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	273,51	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	201,30	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	154,38	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	122,20	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	99,15	12332	--	--

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	634,78	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	601,39	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	203,17	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	936,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	601,39	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3044,97	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3044,97	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	601,39	[kg]

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3103,79	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11,17	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-37,34	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	15442,05	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2821	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3269	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,57$	$i_q = 0,59$	$i_\gamma = 0,48$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.46
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.07

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	32,50	0,01	0,89
3	0,10	65,00	0,12	3,56
4	0,15	97,50	0,40	8,01
5	0,20	130,00	0,95	14,25
6	0,25	162,50	1,85	22,26
7	0,30	195,00	3,21	32,05
8	0,35	227,50	5,09	43,63
9	0,40	260,00	7,60	56,98
10	0,45	292,50	10,82	72,12
11	0,50	325,00	14,84	89,03
12	0,55	357,50	19,75	107,73
13	0,60	390,00	25,64	128,21
14	0,65	422,50	32,60	150,47
15	0,70	455,00	40,72	174,51
16	0,75	487,50	50,08	200,33
17	0,80	520,00	60,78	227,93
18	0,85	552,50	72,90	257,31
19	0,90	585,00	86,54	288,47
20	0,95	617,50	101,78	321,41
21	1,00	650,00	118,71	355,85

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	0,92	46,12
3	0,08	3,70	92,95

4	0,12	8,37	140,50
5	0,16	14,95	188,76
6	0,20	23,48	237,74
7	0,24	33,98	287,44
8	0,28	46,48	337,86
9	0,32	61,02	389,00
10	0,36	77,61	440,85
11	0,40	96,29	493,41

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 2
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,04	-2,20
3	0,08	-0,19	-5,11
4	0,12	-0,46	-8,74
5	0,16	-0,89	-13,09
6	0,20	-1,52	-18,16
7	0,24	-2,36	-23,94
8	0,28	-3,44	-30,44
9	0,32	-4,80	-37,66
10	0,36	-6,46	-45,59
11	0,40	-8,46	-54,24

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0	0	1000,00	8653	--	--
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	252243	-115	7761,31	8657	--	--
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	250680	-458	3856,61	8661	--	--
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	248117	-1020	2544,79	8666	--	--
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	244617	-1787	1881,67	8670	--	--
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	240258	-2742	1478,51	8674	--	--
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	260684	-4285	1336,84	8678	--	--
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	252357	-5646	1109,26	8682	--	--
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	232246	-6786	893,25	8686	--	--
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	210745	-7794	720,50	8690	--	--
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	188840	-8622	581,05	8695	--	--
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	167602	-9259	468,82	8699	--	--
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	147955	-9728	379,37	8703	--	--
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	130490	-10069	308,85	8707	--	--
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	109876	-9833	241,49	8711	--	--
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	90131	-9259	184,88	8715	--	--
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	73083	-8542	140,54	8719	--	--
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	58495	-7719	105,87	8724	--	--
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	47620	-7045	81,40	8728	--	--
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	39601	-6527	64,13	8732	--	--
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	33393	-6098	51,37	8736	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2
Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]

A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	160	173,67	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	160	43,19	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	160	19,10	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	5839	390,61	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	5839	248,72	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	5839	171,85	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	5839	125,62	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	5839	95,69	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	5839	75,23	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	5839	60,64	12332	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	140588,23	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	31521,72	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	12699,71	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	6528,27	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	3848,98	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	2477,72	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	1696,49	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	1216,12	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	903,33	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	690,34	12332	--	--

COMBINAZIONE n° 3

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	634,78	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	601,39	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	203,17	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	936,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	601,39	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2669,97	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2669,97	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	601,39	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2736,86	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,69	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-37,34	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	14088,87	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2446	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2894	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 25.80	N_q = 14.72	N_γ = 10.94
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00

Fattori inclinazione	$i_c = 0,52$	$i_q = 0,55$	$i_\gamma = 0,42$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.25
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.28

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 3

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,01	0,89
3	0,10	50,00	0,12	3,56
4	0,15	75,00	0,40	8,01
5	0,20	100,00	0,95	14,25
6	0,25	125,00	1,85	22,26
7	0,30	150,00	3,21	32,05
8	0,35	175,00	5,09	43,63
9	0,40	200,00	7,60	56,98
10	0,45	225,00	10,82	72,12
11	0,50	250,00	14,84	89,03
12	0,55	275,00	19,75	107,73
13	0,60	300,00	25,64	128,21
14	0,65	325,00	32,60	150,47
15	0,70	350,00	40,72	174,51
16	0,75	375,00	50,08	200,33
17	0,80	400,00	60,78	227,93
18	0,85	425,00	72,90	257,31
19	0,90	450,00	86,54	288,47
20	0,95	475,00	101,78	321,41
21	1,00	500,00	118,71	355,85

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 3

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	0,80	40,12
3	0,08	3,22	80,95
4	0,12	7,29	122,50
5	0,16	13,03	164,76
6	0,20	20,48	207,74
7	0,24	29,66	251,44
8	0,28	40,60	295,86
9	0,32	53,34	341,00
10	0,36	67,89	386,85
11	0,40	84,29	433,41

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 3

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00

2	0,04	-0,16	-8,20
3	0,08	-0,67	-17,11
4	0,12	-1,54	-26,74
5	0,16	-2,81	-37,09
6	0,20	-4,52	-48,16
7	0,24	-6,68	-59,94
8	0,28	-9,32	-72,44
9	0,32	-12,48	-85,66
10	0,36	-16,18	-99,59
11	0,40	-20,46	-114,24

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 3

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0	0	1000,00	8653	--	--
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	252085	-150	10083,42	8656	--	--
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	250060	-594	5001,20	8659	--	--
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	246755	-1318	3290,07	8663	--	--
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	242273	-2301	2422,73	8666	--	--
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	236743	-3513	1893,95	8669	--	--
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	255488	-5459	1703,25	8672	--	--
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	232646	-6766	1329,40	8675	--	--
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	208106	-7905	1040,53	8679	--	--
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	183308	-8813	814,70	8682	--	--
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	159411	-9462	637,65	8685	--	--
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	138141	-9921	502,33	8688	--	--
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	116151	-9928	387,17	8691	--	--
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	93458	-9375	287,56	8695	--	--
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	73687	-8573	210,53	8698	--	--
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	57282	-7650	152,75	8701	--	--
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	45432	-6903	113,58	8704	--	--
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	37117	-6367	87,33	8707	--	--
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	30681	-5900	68,18	8710	--	--
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	25911	-5552	54,55	8714	--	--
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	22263	-5286	44,53	8717	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 3

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	160	199,73	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	160	49,64	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	160	21,93	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	5839	448,18	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	5839	285,16	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	5839	196,88	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	5839	143,81	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	5839	109,47	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	5839	86,00	12332	--	--

11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	5839	69,27	12332	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	36165,25	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	8781,50	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	3793,87	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	2074,64	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	1292,64	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	874,53	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	626,37	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	467,81	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	360,79	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	285,41	12332	--	--

COMBINAZIONE n° 4
Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	634,78	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	601,39	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	203,17	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	720,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	601,39	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2764,17	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2764,17	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	601,39	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2828,83	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,27	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	8,02	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	14768,12	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2812	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2716	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,53$	$i_q = 0,56$	$i_\gamma = 0,44$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.30
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.34

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 4
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	32,50	0,01	0,89
3	0,10	65,00	0,12	3,56
4	0,15	97,50	0,40	8,01
5	0,20	130,00	0,95	14,25
6	0,25	162,50	1,85	22,26
7	0,30	195,00	3,21	32,05
8	0,35	227,50	5,09	43,63
9	0,40	260,00	7,60	56,98
10	0,45	292,50	10,82	72,12
11	0,50	325,00	14,84	89,03
12	0,55	357,50	19,75	107,73
13	0,60	390,00	25,64	128,21
14	0,65	422,50	32,60	150,47
15	0,70	455,00	40,72	174,51
16	0,75	487,50	50,08	200,33
17	0,80	520,00	60,78	227,93
18	0,85	552,50	72,90	257,31
19	0,90	585,00	86,54	288,47
20	0,95	617,50	101,78	321,41
21	1,00	650,00	118,71	355,85

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 4

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	0,91	45,33
3	0,08	3,62	90,51
4	0,12	8,15	135,54
5	0,16	14,47	180,41
6	0,20	22,58	225,13
7	0,24	32,47	269,69
8	0,28	44,15	314,11
9	0,32	57,60	358,36
10	0,36	72,82	402,46
11	0,40	89,80	446,41

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 4

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,48	-23,88
3	0,08	-1,91	-47,61
4	0,12	-4,28	-71,18
5	0,16	-7,60	-94,60
6	0,20	-11,85	-117,86
7	0,24	-17,03	-140,97
8	0,28	-23,13	-163,93
9	0,32	-30,14	-186,73
10	0,36	-38,06	-209,38
11	0,40	-46,89	-231,88

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 4

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0	0	1000,00	8653	--	--
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	252243	-115	7761,31	8657	--	--
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	250680	-458	3856,61	8661	--	--
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	248117	-1020	2544,79	8666	--	--
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	244617	-1787	1881,67	8670	--	--
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	240258	-2742	1478,51	8674	--	--
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	260684	-4285	1336,84	8678	--	--
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	252357	-5646	1109,26	8682	--	--
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	232246	-6786	893,25	8686	--	--
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	210745	-7794	720,50	8690	--	--
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	188840	-8622	581,05	8695	--	--
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	167602	-9259	468,82	8699	--	--
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	147955	-9728	379,37	8703	--	--
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	130490	-10069	308,85	8707	--	--
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	109876	-9833	241,49	8711	--	--
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	90131	-9259	184,88	8715	--	--
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	73083	-8542	140,54	8719	--	--
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	58495	-7719	105,87	8724	--	--
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	47620	-7045	81,40	8728	--	--
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	39601	-6527	64,13	8732	--	--
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	33393	-6098	51,37	8736	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 4

Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	160	176,11	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	160	44,08	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	160	19,61	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	5839	403,63	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	5839	258,62	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	5839	179,80	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	5839	132,25	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	5839	101,37	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	5839	80,18	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	5839	65,02	12332	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	12220,44	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	3061,68	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	1363,68	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	768,20	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	492,71	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	342,90	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	252,48	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	193,72	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	153,40	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	124,53	12332	--	--

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	592,04	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	571,54	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	154,47	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	720,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	571,54	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2340,47	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-370,39	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2340,47	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	571,54	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2409,24	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,72	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	19,42	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	7432,26	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2457	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2224	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,46$	$i_q = 0,52$	$i_\gamma = 0,39$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,19$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.75
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.18

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,01	0,85
3	0,10	50,00	0,11	3,38
4	0,15	75,00	0,38	7,62
5	0,20	100,00	0,90	13,54
6	0,25	125,00	1,76	21,15
7	0,30	150,00	3,05	30,46
8	0,35	175,00	4,84	41,46
9	0,40	200,00	7,22	54,15
10	0,45	225,00	10,28	68,54
11	0,50	250,00	14,10	84,61
12	0,55	275,00	18,77	102,38
13	0,60	300,00	24,37	121,85
14	0,65	325,00	30,98	143,00
15	0,70	350,00	38,70	165,85
16	0,75	375,00	47,60	190,38
17	0,80	400,00	57,76	216,61
18	0,85	425,00	69,29	244,54

19	0,90	450,00	82,25	274,15
20	0,95	475,00	96,73	305,46
21	1,00	500,00	112,82	338,19

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	0,93	46,49
3	0,08	3,71	92,61
4	0,12	8,34	138,36
5	0,16	14,78	183,74
6	0,20	23,03	228,74
7	0,24	33,07	273,37
8	0,28	44,89	317,63
9	0,32	58,48	361,51
10	0,36	73,81	405,02
11	0,40	90,87	448,16

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 5
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,26	-12,86
3	0,08	-1,02	-25,34
4	0,12	-2,28	-37,45
5	0,16	-4,01	-49,19
6	0,20	-6,21	-60,55
7	0,24	-8,85	-71,54
8	0,28	-11,93	-82,16
9	0,32	-15,42	-92,41
10	0,36	-19,32	-102,28
11	0,40	-23,60	-111,78

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0	0	1000,00	8653	--	--
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	252119	-142	10084,77	8656	--	--
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	250193	-564	5003,86	8659	--	--
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	247047	-1254	3293,96	8663	--	--
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	242773	-2191	2427,73	8666	--	--
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	237491	-3349	1899,92	8669	--	--
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	257460	-5228	1716,40	8672	--	--
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	236942	-6549	1353,95	8675	--	--
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	213115	-7694	1065,58	8679	--	--
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	188761	-8625	838,94	8682	--	--
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	165304	-9325	661,21	8685	--	--

12	0,55	100, 20	5,65	5,65	143766	-9813	522,79	8688	--	--
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	123544	-10035	411,81	8691	--	--
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	100358	-9567	308,79	8695	--	--
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	79871	-8831	228,20	8698	--	--
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	62672	-7954	167,12	8701	--	--
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	49720	-7180	124,30	8704	--	--
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	40325	-6574	94,88	8707	--	--
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	33350	-6095	74,11	8710	--	--
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	28021	-5706	58,99	8714	--	--
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	23982	-5411	47,96	8717	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	160	171,58	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	160	43,01	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	160	19,17	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	5839	395,09	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	5839	253,54	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	5839	176,55	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	5839	130,06	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	5839	99,85	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	5839	79,11	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	5839	64,25	12332	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	22614,22	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	5708,49	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	2562,00	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	1454,40	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	940,13	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	659,47	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	489,46	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	378,61	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	302,26	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	247,41	12332	--	--

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	651,25	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	628,69	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	169,91	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	648,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	628,69	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2137,31	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-333,35	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	272,64	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1289,69	[kgm]

Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2137,31	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	628,69	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2227,86	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,39	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	51,61	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.73

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 7

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,32 Y[m]= 0,54
Raggio del cerchio R[m]= 1,97
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -1,87
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,59
Larghezza della striscia dx[m]= 0,14
Coefficiente di sicurezza C= 2.40
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	41.77	67.60	38.62	0.36	23.04	0.000	0.000
2	113.08	59.78	97.71	0.27	23.04	0.000	0.000
3	165.05	52.49	130.92	0.23	23.04	0.000	0.000
4	205.48	46.28	148.51	0.20	23.04	0.000	0.000
5	238.30	40.73	155.48	0.18	23.04	0.000	0.000
6	265.45	35.61	154.55	0.17	23.04	0.000	0.000
7	288.04	30.80	147.49	0.16	23.04	0.000	0.000
8	306.78	26.22	135.56	0.15	23.04	0.000	0.000
9	334.36	21.82	124.29	0.15	23.04	0.000	0.000
10	363.54	17.55	109.65	0.15	23.04	0.000	0.000
11	373.08	13.38	86.36	0.14	23.04	0.000	0.000
12	431.09	9.29	69.56	0.14	23.04	0.000	0.000
13	459.04	5.24	41.89	0.14	23.04	0.000	0.000
14	212.07	1.21	4.48	0.14	23.04	0.000	0.000
15	211.59	-2.81	-10.36	0.14	23.04	0.000	0.000
16	203.17	-6.84	-24.20	0.14	23.04	0.000	0.000
17	174.25	-10.91	-32.97	0.14	23.04	0.000	0.000
18	166.31	-15.03	-43.13	0.14	23.04	0.000	0.000
19	155.68	-19.24	-51.29	0.15	23.04	0.000	0.000
20	142.17	-23.55	-56.81	0.15	23.04	0.000	0.000
21	125.51	-28.02	-58.96	0.16	23.04	0.000	0.000
22	105.31	-32.68	-56.86	0.16	23.04	0.000	0.000
23	81.01	-37.60	-49.42	0.17	23.04	0.000	0.000
24	51.78	-42.87	-35.23	0.19	23.04	0.000	0.000
25	16.23	-48.65	-12.19	0.21	23.04	0.000	0.000

ΣW_i= 5230,17 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 1013,68 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 2224,75 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 2.11

COMBINAZIONE n° 8

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	947,80	[kg]

Componente orizzontale della spinta statica	897,94	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	303,35	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,80	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1020,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	897,94	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3164,35	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3164,35	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	897,94	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3289,29	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	60,54	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	11521,69	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3528	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2801	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,43$	$i_q = 0,47$	$i_\gamma = 0,33$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.69
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.64

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	32,50	0,29	12,11
3	0,10	65,00	1,24	26,16
4	0,15	97,50	2,94	42,03
5	0,20	130,00	5,48	59,68
6	0,25	162,50	8,94	79,10
7	0,30	195,00	13,42	100,31
8	0,35	227,50	19,00	123,30
9	0,40	260,00	25,78	148,07
10	0,45	292,50	33,84	174,62
11	0,50	325,00	43,27	202,95
12	0,55	357,50	54,16	233,06
13	0,60	390,00	66,60	264,96
14	0,65	422,50	80,69	298,63
15	0,70	455,00	96,50	334,08
16	0,75	487,50	114,12	371,32
17	0,80	520,00	133,66	410,33
18	0,85	552,50	155,19	451,13
19	0,90	585,00	178,80	493,70
20	0,95	617,50	204,59	538,06
21	1,00	650,00	232,63	583,91

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	1,47	73,44
3	0,08	5,86	145,72
4	0,12	13,12	216,84
5	0,16	23,19	286,80
6	0,20	36,04	355,59
7	0,24	51,62	423,22
8	0,28	69,89	489,69
9	0,32	90,78	555,00
10	0,36	114,27	619,14
11	0,40	140,30	682,12

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 8
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-1,00	-49,97
3	0,08	-3,98	-98,79
4	0,12	-8,89	-146,44
5	0,16	-15,68	-192,93
6	0,20	-24,31	-238,25
7	0,24	-34,73	-282,41
8	0,28	-46,89	-325,41
9	0,32	-60,74	-367,25
10	0,36	-76,25	-407,93
11	0,40	-93,36	-447,44

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0	0	1000,00	8653	--	--
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	242733	-2200	7468,71	8657	--	--
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	225665	-4317	3471,77	8661	--	--
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	195525	-5897	2005,38	8666	--	--
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	166906	-7030	1283,90	8670	--	--
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	141313	-7773	869,62	8674	--	--
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	142879	-9830	732,71	8678	--	--
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	119456	-9976	525,08	8682	--	--
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	94998	-9418	365,38	8686	--	--
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	74345	-8600	254,17	8690	--	--
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	57596	-7668	177,22	8695	--	--
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	45669	-6919	127,74	8699	--	--
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	37383	-6384	95,85	8703	--	--
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	31030	-5926	73,44	8707	--	--
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	26320	-5582	57,85	8711	--	--
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	22721	-5319	46,61	8715	--	--
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	19889	-5112	38,25	8719	--	--
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	17607	-4946	31,87	8724	--	--
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	15733	-4809	26,89	8728	--	--
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	14169	-4694	22,95	8732	--	--
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	12847	-4598	19,76	8736	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	160	108,48	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	160	27,26	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	160	12,18	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	5839	251,76	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	5839	161,99	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	5839	113,10	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	5839	83,55	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	5839	64,32	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	5839	51,10	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	5839	41,62	12332	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	5823,22	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	1467,14	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	657,18	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	372,33	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	240,19	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	168,14	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	124,53	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	96,12	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	76,57	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	62,54	12332	--	--

COMBINAZIONE n° 9

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	947,80	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	897,94	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	303,35	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,80	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1020,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	897,94	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2789,35	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2789,35	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	897,94	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2930,32	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	60,54	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	10087,41	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]

Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3153	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2426	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,37$	$i_q = 0,42$	$i_\gamma = 0,28$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.55
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.62

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,29	12,11
3	0,10	50,00	1,24	26,16
4	0,15	75,00	2,94	42,03
5	0,20	100,00	5,48	59,68
6	0,25	125,00	8,94	79,10
7	0,30	150,00	13,42	100,31
8	0,35	175,00	19,00	123,30
9	0,40	200,00	25,78	148,07
10	0,45	225,00	33,84	174,62
11	0,50	250,00	43,27	202,95
12	0,55	275,00	54,16	233,06
13	0,60	300,00	66,60	264,96
14	0,65	325,00	80,69	298,63
15	0,70	350,00	96,50	334,08
16	0,75	375,00	114,12	371,32
17	0,80	400,00	133,66	410,33
18	0,85	425,00	155,19	451,13
19	0,90	450,00	178,80	493,70
20	0,95	475,00	204,59	538,06
21	1,00	500,00	232,63	583,91

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	1,35	67,44
3	0,08	5,38	133,72
4	0,12	12,04	198,84
5	0,16	21,27	262,80
6	0,20	33,04	325,59
7	0,24	47,30	387,22
8	0,28	64,01	447,69
9	0,32	83,10	507,00
10	0,36	104,55	565,14
11	0,40	128,30	622,12

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 9
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-1,12	-55,97
3	0,08	-4,46	-110,79
4	0,12	-9,97	-164,44
5	0,16	-17,60	-216,93
6	0,20	-27,31	-268,25
7	0,24	-39,05	-318,41
8	0,28	-52,77	-367,41
9	0,32	-68,42	-415,25
10	0,36	-85,97	-461,93
11	0,40	-105,36	-507,44

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0	0	1000,00	8653	--	--
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	239876	-2826	9595,04	8656	--	--
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	209608	-5213	4192,16	8659	--	--
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	173381	-6798	2311,74	8663	--	--
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	141740	-7762	1417,40	8666	--	--
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	116361	-8320	930,89	8669	--	--
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	109967	-9835	733,11	8672	--	--
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	82261	-8931	470,06	8675	--	--
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	60979	-7859	304,89	8679	--	--
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	46263	-6957	205,61	8682	--	--
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	36584	-6332	146,34	8685	--	--
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	29534	-5817	107,40	8688	--	--
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	24565	-5454	81,88	8691	--	--
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	20885	-5185	64,26	8695	--	--
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	18057	-4978	51,59	8698	--	--
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	15822	-4815	42,19	8701	--	--
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	14016	-4683	35,04	8704	--	--
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	12528	-4575	29,48	8707	--	--
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	11285	-4484	25,08	8710	--	--
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	10232	-4407	21,54	8714	--	--
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	9330	-4341	18,66	8717	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9
Simbologia adottata
B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}

1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	160	118,10	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	160	29,70	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	160	13,27	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	5839	274,49	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	5839	176,70	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	5839	123,43	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	5839	91,22	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	5839	70,26	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	5839	55,85	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	5839	45,51	12332	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	5201,17	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	1309,33	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	585,99	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	331,72	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	213,80	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	149,54	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	110,65	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	85,33	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	67,92	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	55,42	12332	--	--

COMBINAZIONE n° 10
Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	947,80	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	897,94	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	303,35	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,80	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1236,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	897,94	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3445,15	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3445,15	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	897,94	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3560,25	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,61	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	15,18	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	12812,51	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3536	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3354	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,46$	$i_q = 0,50$	$i_\gamma = 0,37$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.80
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.72

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10
L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	32,50	0,29	12,11
3	0,10	65,00	1,24	26,16
4	0,15	97,50	2,94	42,03
5	0,20	130,00	5,48	59,68
6	0,25	162,50	8,94	79,10
7	0,30	195,00	13,42	100,31
8	0,35	227,50	19,00	123,30
9	0,40	260,00	25,78	148,07
10	0,45	292,50	33,84	174,62
11	0,50	325,00	43,27	202,95
12	0,55	357,50	54,16	233,06
13	0,60	390,00	66,60	264,96
14	0,65	422,50	80,69	298,63
15	0,70	455,00	96,50	334,08
16	0,75	487,50	114,12	371,32
17	0,80	520,00	133,66	410,33
18	0,85	552,50	155,19	451,13
19	0,90	585,00	178,80	493,70
20	0,95	617,50	204,59	538,06
21	1,00	650,00	232,63	583,91

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	1,49	74,22
3	0,08	5,93	148,16
4	0,12	13,33	221,80
5	0,16	23,67	295,15
6	0,20	36,94	368,21
7	0,24	53,13	440,97
8	0,28	72,22	513,45
9	0,32	94,20	585,63
10	0,36	119,06	657,52
11	0,40	146,80	729,12

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 10
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,57	-28,29
3	0,08	-2,26	-56,29
4	0,12	-5,07	-84,00
5	0,16	-8,98	-111,42
6	0,20	-13,98	-138,54
7	0,24	-20,06	-165,38
8	0,28	-27,20	-191,92
9	0,32	-35,41	-218,17
10	0,36	-44,65	-244,13
11	0,40	-54,93	-269,80

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0	0	1000,00	8653	--	--
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	242733	-2200	7468,71	8657	--	--
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	225665	-4317	3471,77	8661	--	--
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	195525	-5897	2005,38	8666	--	--
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	166906	-7030	1283,90	8670	--	--
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	141313	-7773	869,62	8674	--	--
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	142879	-9830	732,71	8678	--	--
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	119456	-9976	525,08	8682	--	--
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	94998	-9418	365,38	8686	--	--
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	74345	-8600	254,17	8690	--	--
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	57596	-7668	177,22	8695	--	--
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	45669	-6919	127,74	8699	--	--
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	37383	-6384	95,85	8703	--	--
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	31030	-5926	73,44	8707	--	--
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	26320	-5582	57,85	8711	--	--
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	22721	-5319	46,61	8715	--	--
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	19889	-5112	38,25	8719	--	--
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	17607	-4946	31,87	8724	--	--
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	15733	-4809	26,89	8728	--	--
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	14169	-4694	22,95	8732	--	--
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	12847	-4598	19,76	8736	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	160	107,55	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	160	26,92	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	160	11,98	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	5839	246,64	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	5839	158,05	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	5839	109,90	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	5839	80,85	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	5839	61,98	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	5839	49,04	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	5839	39,78	12332	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	10308,30	12332	--	--

3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	2585,94	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	1153,27	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	650,52	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	417,78	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	291,14	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	214,64	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	164,91	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	130,76	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	106,29	12332	--	--

COMBINAZIONE n° 11

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	947,80	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	897,94	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	303,35	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,80	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1236,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	897,94	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	3070,15	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	3070,15	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	897,94	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	3198,77	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,30	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	15,18	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	11524,01	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3161	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2979	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,41$	$i_q = 0,45$	$i_\gamma = 0,32$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.65
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.75

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,29	12,11
3	0,10	50,00	1,24	26,16
4	0,15	75,00	2,94	42,03
5	0,20	100,00	5,48	59,68
6	0,25	125,00	8,94	79,10
7	0,30	150,00	13,42	100,31

8	0,35	175,00	19,00	123,30
9	0,40	200,00	25,78	148,07
10	0,45	225,00	33,84	174,62
11	0,50	250,00	43,27	202,95
12	0,55	275,00	54,16	233,06
13	0,60	300,00	66,60	264,96
14	0,65	325,00	80,69	298,63
15	0,70	350,00	96,50	334,08
16	0,75	375,00	114,12	371,32
17	0,80	400,00	133,66	410,33
18	0,85	425,00	155,19	451,13
19	0,90	450,00	178,80	493,70
20	0,95	475,00	204,59	538,06
21	1,00	500,00	232,63	583,91

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	1,37	68,22
3	0,08	5,45	136,16
4	0,12	12,25	203,80
5	0,16	21,75	271,15
6	0,20	33,94	338,21
7	0,24	48,81	404,97
8	0,28	66,34	471,45
9	0,32	86,52	537,63
10	0,36	109,34	603,52
11	0,40	134,80	669,12

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,69	-34,29
3	0,08	-2,74	-68,29
4	0,12	-6,15	-102,00
5	0,16	-10,90	-135,42
6	0,20	-16,98	-168,54
7	0,24	-24,38	-201,38
8	0,28	-33,08	-233,92
9	0,32	-43,09	-266,17
10	0,36	-54,37	-298,13
11	0,40	-66,93	-329,80

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 11

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0	0	1000,00	8653	--	--
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	239876	-2826	9595,04	8656	--	--

3	0,10	100, 20	5,65	0,00	209608	-5213	4192,16	8659	--	--
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	173381	-6798	2311,74	8663	--	--
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	141740	-7762	1417,40	8666	--	--
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	116361	-8320	930,89	8669	--	--
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	109967	-9835	733,11	8672	--	--
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	82261	-8931	470,06	8675	--	--
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	60979	-7859	304,89	8679	--	--
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	46263	-6957	205,61	8682	--	--
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	36584	-6332	146,34	8685	--	--
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	29534	-5817	107,40	8688	--	--
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	24565	-5454	81,88	8691	--	--
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	20885	-5185	64,26	8695	--	--
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	18057	-4978	51,59	8698	--	--
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	15822	-4815	42,19	8701	--	--
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	14016	-4683	35,04	8704	--	--
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	12528	-4575	29,48	8707	--	--
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	11285	-4484	25,08	8710	--	--
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	10232	-4407	21,54	8714	--	--
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	9330	-4341	18,66	8717	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 11

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	160	117,00	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	160	29,29	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	160	13,04	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	5839	268,40	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	5839	172,02	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	5839	119,63	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	5839	88,02	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	5839	67,49	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	5839	53,40	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	5839	43,32	12332	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	8507,23	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	2132,84	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	950,63	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	535,89	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	343,95	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	239,54	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	176,49	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	135,52	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	107,39	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	87,24	12332	--	--

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	920,97	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	889,07	[kg]
Componente verticale della spinta statica	240,29	[kg]

Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,79	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	980,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	889,07	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2686,29	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-370,39	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2686,29	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	889,07	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2829,59	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18,31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	104,76	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	5260,60	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3315	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2058	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,33$	$i_q = 0,40$	$i_\gamma = 0,27$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,19$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.23
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.96

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,31	12,86
3	0,10	50,00	1,32	27,58
4	0,15	75,00	3,10	44,04
5	0,20	100,00	5,75	62,18
6	0,25	125,00	9,35	82,02
7	0,30	150,00	13,98	103,55
8	0,35	175,00	19,73	126,77
9	0,40	200,00	26,68	151,69
10	0,45	225,00	34,93	178,29
11	0,50	250,00	44,54	206,59
12	0,55	275,00	55,61	236,58
13	0,60	300,00	68,23	268,27
14	0,65	325,00	82,47	301,64
15	0,70	350,00	98,42	336,71
16	0,75	375,00	116,17	373,47
17	0,80	400,00	135,80	411,92
18	0,85	425,00	157,39	452,07
19	0,90	450,00	181,03	493,91
20	0,95	475,00	206,81	537,44
21	1,00	500,00	234,80	582,39

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 12
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	1,61	79,99
3	0,08	6,37	157,96
4	0,12	14,22	233,93
5	0,16	25,06	307,88
6	0,20	38,82	379,83
7	0,24	55,42	449,76
8	0,28	74,77	517,68
9	0,32	96,81	583,58
10	0,36	121,43	647,48
11	0,40	148,58	709,37

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 12
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,90	-44,69
3	0,08	-3,55	-87,36
4	0,12	-7,86	-128,02
5	0,16	-13,76	-166,67
6	0,20	-21,17	-203,31
7	0,24	-30,00	-237,94
8	0,28	-40,18	-270,56
9	0,32	-51,62	-301,16
10	0,36	-64,24	-329,76
11	0,40	-77,97	-356,34

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 12
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0	0	1000,00	8653	--	--
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	239087	-2999	9563,49	8656	--	--
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	205682	-5418	4113,64	8659	--	--
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	168690	-6974	2249,20	8663	--	--
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	137094	-7882	1370,94	8666	--	--
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	111909	-8368	895,27	8669	--	--
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	103643	-9659	690,96	8672	--	--
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	77417	-8728	442,39	8675	--	--
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	57377	-7655	286,89	8679	--	--
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	43789	-6797	194,62	8682	--	--
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	34810	-6202	139,24	8685	--	--
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	28325	-5728	103,00	8688	--	--
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	23703	-5391	79,01	8691	--	--
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	20250	-5139	62,31	8695	--	--
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	17580	-4944	50,23	8698	--	--
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	15458	-4789	41,22	8701	--	--

17	0,80	100, 20	5,65	5,65	13734	-4663	34,34	8704	--	--
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	12310	-4559	28,96	8707	--	--
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	11115	-4471	24,70	8710	--	--
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	10100	-4397	21,26	8714	--	--
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	9228	-4334	18,46	8717	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 12

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	160	99,45	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	160	25,07	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	160	11,24	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	5839	233,00	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	5839	150,41	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	5839	105,36	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	5839	78,09	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	5839	60,31	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	5839	48,08	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	5839	39,30	12332	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	6489,14	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	1646,81	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	743,15	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	424,25	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	275,82	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	194,62	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	145,33	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	113,12	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	90,89	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	74,88	12332	--	--

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	1030,78	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	995,08	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	268,94	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,79	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	948,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	995,08	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2536,34	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-333,35	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	510,62	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1628,72	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2536,34	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	995,08	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]

Risultante in fondazione	2724,55	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21,42	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	150,07	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.19

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 14

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,32 Y[m]= 0,54
Raggio del cerchio R[m]= 1,97
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -1,87
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,59
Larghezza della striscia dx[m]= 0,14
Coefficiente di sicurezza C= 1.82
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	131.66	67.60	121.73	0.36	23.04	0.000	0.000
2	202.98	59.78	175.39	0.27	23.04	0.000	0.000
3	254.95	52.49	202.23	0.23	23.04	0.000	0.000
4	295.38	46.28	213.48	0.20	23.04	0.000	0.000
5	328.20	40.73	214.14	0.18	23.04	0.000	0.000
6	355.35	35.61	206.89	0.17	23.04	0.000	0.000
7	377.94	30.80	193.52	0.16	23.04	0.000	0.000
8	396.68	26.22	175.29	0.15	23.04	0.000	0.000
9	424.25	21.82	157.71	0.15	23.04	0.000	0.000
10	453.44	17.55	136.76	0.15	23.04	0.000	0.000
11	462.98	13.38	107.17	0.14	23.04	0.000	0.000
12	473.54	9.29	76.41	0.14	23.04	0.000	0.000
13	459.04	5.24	41.89	0.14	23.04	0.000	0.000
14	212.07	1.21	4.48	0.14	23.04	0.000	0.000
15	211.59	-2.81	-10.36	0.14	23.04	0.000	0.000
16	203.17	-6.84	-24.20	0.14	23.04	0.000	0.000
17	174.25	-10.91	-32.97	0.14	23.04	0.000	0.000
18	166.31	-15.03	-43.13	0.14	23.04	0.000	0.000
19	155.68	-19.24	-51.29	0.15	23.04	0.000	0.000
20	142.17	-23.55	-56.81	0.15	23.04	0.000	0.000
21	125.51	-28.02	-58.96	0.16	23.04	0.000	0.000
22	105.31	-32.68	-56.86	0.16	23.04	0.000	0.000
23	81.01	-37.60	-49.42	0.17	23.04	0.000	0.000
24	51.78	-42.87	-35.23	0.19	23.04	0.000	0.000
25	16.23	-48.65	-12.19	0.21	23.04	0.000	0.000

ΣW_i= 6261,47 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 1595,69 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 2663,43 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 2.11

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	488,29	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	462,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	156,28	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		

Incremento sismico della spinta	48,51	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,87	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,73	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	720,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]
Inerzia del muro	48,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	24,17	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27,85	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	13,92	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	593,12	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2395,91	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2395,91	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	593,12	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,01	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]		
Risultante in fondazione	2468,24	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,90	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	25,13	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	13205,69	[kg]		
Tensioni sul terreno				
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2547	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2245	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,48$	$i_q = 0,52$	$i_\gamma = 0,39$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.12
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.51

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,04	1,72
3	0,10	50,00	0,20	4,95
4	0,15	75,00	0,56	9,68
5	0,20	100,00	1,19	15,91
6	0,25	125,00	2,17	23,66
7	0,30	150,00	3,58	32,91
8	0,35	175,00	5,49	43,66
9	0,40	200,00	7,97	55,92
10	0,45	225,00	11,11	69,69
11	0,50	250,00	14,97	84,96
12	0,55	275,00	19,63	101,74
13	0,60	300,00	25,17	120,02
14	0,65	325,00	31,66	139,81
15	0,70	350,00	39,17	161,11
16	0,75	375,00	47,79	183,91
17	0,80	400,00	57,59	208,22
18	0,85	425,00	68,64	234,03

19	0,90	450,00	81,02	261,35
20	0,95	475,00	94,80	290,18
21	1,00	500,00	110,06	320,27

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 15
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	1,00	50,03
3	0,08	4,00	99,57
4	0,12	8,96	148,63
5	0,16	15,88	197,21
6	0,20	24,73	245,31
7	0,24	35,50	292,92
8	0,28	48,16	340,05
9	0,32	62,70	386,70
10	0,36	79,09	432,87
11	0,40	97,32	478,55

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 15
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,24	-11,95
3	0,08	-0,95	-23,42
4	0,12	-2,11	-34,41
5	0,16	-3,70	-44,92
6	0,20	-5,70	-54,94
7	0,24	-8,09	-64,48
8	0,28	-10,85	-73,54
9	0,32	-13,96	-82,12
10	0,36	-17,41	-90,21
11	0,40	-21,17	-97,82

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 15
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0	0	1000,00	8653	--	--
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	251086	-369	10043,42	8656	--	--
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	248303	-979	4966,07	8659	--	--
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	244494	-1814	3259,93	8663	--	--
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	239755	-2853	2397,55	8666	--	--
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	230708	-4011	1845,67	8669	--	--
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	247823	-5916	1652,15	8672	--	--
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	226169	-7094	1292,39	8675	--	--
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	203358	-8106	1016,79	8679	--	--
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	180286	-8899	801,27	8682	--	--
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	158435	-9485	633,74	8685	--	--
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	138824	-9908	504,81	8688	--	--
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	118812	-9967	396,04	8691	--	--

14	0,65	100, 20	5,65	5,65	97372	-9484	299,61	8695	--	--
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	78327	-8766	223,79	8698	--	--
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	62211	-7928	165,90	8701	--	--
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	49995	-7198	124,99	8704	--	--
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	40958	-6615	96,37	8707	--	--
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	34201	-6158	76,00	8710	--	--
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	28920	-5772	60,88	8714	--	--
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	24882	-5477	49,76	8717	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	160	159,43	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	160	39,98	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	160	17,83	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	5839	367,69	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	5839	236,09	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	5839	164,49	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	5839	121,24	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	5839	93,13	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	5839	73,83	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	5839	60,00	12332	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	24277,25	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	6151,53	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	2771,55	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	1579,62	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	1025,23	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	722,16	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	538,28	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	418,19	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	335,37	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	275,78	12332	--	--

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	488,29	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	462,61	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	156,28	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	29,70	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,87	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,67	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	720,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]
Inerzia del muro	48,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-24,17	[kg]		

Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27,85	[kg]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-13,92	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	575,30	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2313,69	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2313,69	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	575,30	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2384,14	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,96	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	28,76	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	13106,74	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2486	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2141	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,48$	$i_q = 0,51$	$i_\gamma = 0,38$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.14
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.66

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 16

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,04	1,69
3	0,10	50,00	0,19	4,84
4	0,15	75,00	0,54	9,44
5	0,20	100,00	1,16	15,49
6	0,25	125,00	2,12	23,00
7	0,30	150,00	3,49	31,96
8	0,35	175,00	5,34	42,37
9	0,40	200,00	7,75	54,23
10	0,45	225,00	10,79	67,55
11	0,50	250,00	14,53	82,32
12	0,55	275,00	19,04	98,55
13	0,60	300,00	24,41	116,22
14	0,65	325,00	30,69	135,35
15	0,70	350,00	37,96	155,94
16	0,75	375,00	46,31	177,97
17	0,80	400,00	55,79	201,46
18	0,85	425,00	66,48	226,41
19	0,90	450,00	78,45	252,80
20	0,95	475,00	91,78	280,65
21	1,00	500,00	106,54	309,72

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 16

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	0,95	47,57
3	0,08	3,80	94,60
4	0,12	8,51	141,07
5	0,16	15,08	186,99
6	0,20	23,47	232,35
7	0,24	33,66	277,16
8	0,28	45,63	321,43
9	0,32	59,36	365,13
10	0,36	74,83	408,29
11	0,40	92,02	450,90

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 16
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,32	-16,08
3	0,08	-1,28	-31,61
4	0,12	-2,84	-46,58
5	0,16	-5,00	-61,00
6	0,20	-7,72	-74,88
7	0,24	-10,98	-88,19
8	0,28	-14,77	-100,96
9	0,32	-19,05	-113,17
10	0,36	-23,81	-124,83
11	0,40	-29,03	-135,94

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 16
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0	0	1000,00	8653	--	--
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	251106	-364	10044,22	8656	--	--
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	248382	-962	4967,64	8659	--	--
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	244665	-1776	3262,21	8663	--	--
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	240047	-2789	2400,47	8666	--	--
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	232015	-3931	1856,12	8669	--	--
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	249718	-5803	1664,79	8672	--	--
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	228575	-6972	1306,14	8675	--	--
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	206187	-7986	1030,93	8679	--	--
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	183643	-8803	816,19	8682	--	--
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	161864	-9405	647,45	8685	--	--
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	142162	-9844	516,95	8688	--	--
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	123321	-10032	411,07	8691	--	--
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	101724	-9605	313,00	8695	--	--
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	82376	-8935	235,36	8698	--	--
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	65887	-8136	175,70	8701	--	--
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	52999	-7392	132,50	8704	--	--
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	43224	-6761	101,70	8707	--	--
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	36126	-6298	80,28	8710	--	--
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	30449	-5883	64,10	8714	--	--
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	26133	-5568	52,27	8717	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 16

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	160	167,59	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	160	42,06	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	160	18,77	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	5839	387,28	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	5839	248,83	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	5839	173,48	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	5839	127,96	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	5839	98,36	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	5839	78,02	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	5839	63,45	12332	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	18065,19	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	4568,30	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	2054,01	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	1168,19	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	756,56	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	531,73	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	395,43	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	306,50	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	245,20	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	201,13	12332	--	--

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	592,04	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	571,54	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	154,47	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	55,00	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,87	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,58	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	720,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]
Inerzia del muro	48,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	24,17	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27,85	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	13,92	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	709,19	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2392,92	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-370,39	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2392,92	[kg]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	709,19	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2495,80	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,51	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	76,96	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	5981,60	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2855	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1931	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,38$	$i_q = 0,45$	$i_\gamma = 0,31$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,19$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.43
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.50

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,04	1,89
3	0,10	50,00	0,22	5,63
4	0,15	75,00	0,63	11,22
5	0,20	100,00	1,37	18,66
6	0,25	125,00	2,53	27,95
7	0,30	150,00	4,20	39,09
8	0,35	175,00	6,47	52,08
9	0,40	200,00	9,44	66,92
10	0,45	225,00	13,19	83,61
11	0,50	250,00	17,83	102,15
12	0,55	275,00	23,44	122,53
13	0,60	300,00	30,11	144,77
14	0,65	325,00	37,95	168,85
15	0,70	350,00	47,03	194,79
16	0,75	375,00	57,46	222,58
17	0,80	400,00	69,32	252,21
18	0,85	425,00	82,71	283,69
19	0,90	450,00	97,72	317,03
20	0,95	475,00	114,44	352,21
21	1,00	500,00	132,97	388,95

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	1,24	61,85
3	0,08	4,93	122,22
4	0,12	11,00	181,11

5	0,16	19,40	238,53
6	0,20	30,06	294,46
7	0,24	42,93	348,92
8	0,28	57,96	401,91
9	0,32	75,07	453,41
10	0,36	94,21	503,44
11	0,40	115,32	551,99

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 17
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,49	-24,01
3	0,08	-1,90	-46,55
4	0,12	-4,19	-67,61
5	0,16	-7,29	-87,19
6	0,20	-11,15	-105,30
7	0,24	-15,69	-121,92
8	0,28	-20,88	-137,07
9	0,32	-26,64	-150,74
10	0,36	-32,92	-162,94
11	0,40	-39,66	-173,65

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 17
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0	0	1000,00	8653	--	--
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	250955	-397	10038,21	8656	--	--
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	247795	-1090	4955,89	8659	--	--
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	243387	-2056	3245,16	8663	--	--
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	237868	-3266	2378,68	8666	--	--
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	222550	-4506	1780,40	8669	--	--
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	235870	-6603	1572,46	8672	--	--
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	210760	-7793	1204,34	8675	--	--
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	185308	-8745	926,54	8679	--	--
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	160806	-9430	714,69	8682	--	--
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	138904	-9907	555,62	8685	--	--
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	116543	-9933	423,79	8688	--	--
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	93369	-9372	311,23	8691	--	--
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	73235	-8551	225,34	8695	--	--
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	56678	-7616	161,94	8698	--	--
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	44783	-6862	119,42	8701	--	--
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	36501	-6325	91,25	8704	--	--
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	30102	-5858	70,83	8707	--	--
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	25393	-5514	56,43	8710	--	--
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	21797	-5252	45,89	8714	--	--
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	18972	-5045	37,94	8717	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 17
Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]

M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	160	128,65	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	160	32,42	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	160	14,52	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	5839	301,01	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	5839	194,23	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	5839	135,99	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	5839	100,75	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	5839	77,78	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	5839	61,98	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	5839	50,63	12332	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	12041,65	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	3072,80	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	1394,59	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	800,86	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	523,88	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	372,02	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	279,64	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	219,17	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	177,37	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	147,24	12332	--	--

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	592,04	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	571,54	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	154,47	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	32,18	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,87	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,52	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	720,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]
Inerzia del muro	48,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-24,17	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27,85	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-13,92	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	687,16	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2310,77	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-370,39	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2310,77	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	687,16	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2410,77	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,56	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	78,74	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	5937,69	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2783	[kg/cmq]

Tensione terreno allo spigolo di monte 0,1838 [kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,38$	$i_q = 0,45$	$i_\gamma = 0,31$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,19$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.45

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 2.57

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 18

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,04	1,86
3	0,10	50,00	0,22	5,50
4	0,15	75,00	0,62	10,93
5	0,20	100,00	1,34	18,14
6	0,25	125,00	2,46	27,14
7	0,30	150,00	4,08	37,92
8	0,35	175,00	6,28	50,48
9	0,40	200,00	9,16	64,83
10	0,45	225,00	12,80	80,97
11	0,50	250,00	17,29	98,88
12	0,55	275,00	22,72	118,59
13	0,60	300,00	29,17	140,07
14	0,65	325,00	36,75	163,34
15	0,70	350,00	45,54	188,40
16	0,75	375,00	55,62	215,24
17	0,80	400,00	67,09	243,86
18	0,85	425,00	80,04	274,27
19	0,90	450,00	94,55	306,46
20	0,95	475,00	110,71	340,44
21	1,00	500,00	128,62	375,91

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	1,18	58,97
3	0,08	4,70	116,43
4	0,12	10,48	172,38
5	0,16	18,47	226,82
6	0,20	28,60	279,74
7	0,24	40,83	331,16
8	0,28	55,08	381,06
9	0,32	71,29	429,45
10	0,36	89,41	476,32
11	0,40	109,38	521,69

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,56	-27,71
3	0,08	-2,20	-53,91
4	0,12	-4,85	-78,60
5	0,16	-8,46	-101,77
6	0,20	-12,97	-123,44
7	0,24	-18,32	-143,59
8	0,28	-24,44	-162,23
9	0,32	-31,28	-179,36
10	0,36	-38,77	-194,97
11	0,40	-46,85	-209,08

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 18

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0	0	1000,00	8653	--	--
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	250980	-392	10039,20	8656	--	--
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	247891	-1069	4957,82	8659	--	--
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	243597	-2011	3247,96	8663	--	--
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	238224	-3188	2382,24	8666	--	--
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	224054	-4415	1792,43	8669	--	--
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	238244	-6483	1588,29	8672	--	--
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	213633	-7672	1220,76	8675	--	--
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	188507	-8634	942,53	8679	--	--
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	164343	-9348	730,41	8682	--	--
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	142319	-9841	569,28	8685	--	--
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	121050	-9999	440,18	8688	--	--
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	97583	-9490	325,28	8691	--	--
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	77046	-8713	237,06	8695	--	--
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	59957	-7801	171,31	8698	--	--
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	47396	-7030	126,39	8701	--	--
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	38486	-6455	96,22	8704	--	--
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	31743	-5978	74,69	8707	--	--
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	26698	-5609	59,33	8710	--	--
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	22866	-5330	48,14	8714	--	--
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	19867	-5111	39,73	8717	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 18

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	160	134,88	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	160	34,01	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	160	15,25	12332	--	--

5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	5839	316,16	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	5839	204,13	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	5839	143,01	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	5839	106,01	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	5839	81,90	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	5839	65,30	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	5839	53,38	12332	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	10447,59	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	2659,83	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	1204,25	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	689,82	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	450,06	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	318,73	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	238,90	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	186,68	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	150,61	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	124,62	12332	--	--

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	592,04	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	571,54	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	154,47	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	55,00	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,87	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,58	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	720,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]
Inerzia del muro	48,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	24,17	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27,85	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	13,92	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	709,19	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2392,92	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-370,39	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	316,75	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1436,25	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2392,92	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	709,19	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2495,80	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,51	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	76,96	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.53

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	592,04	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	571,54	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	154,47	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,87	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	32,18	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,87	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,52	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	720,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]

Inerzia del muro	48,35	[kg]
Inerzia verticale del muro	-24,17	[kg]
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27,85	[kg]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-13,92	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	687,16	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2310,77	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-370,39	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	330,42	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1407,07	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2310,77	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	687,16	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,03	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2410,77	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,56	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	78,74	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.26

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 21

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,32 Y[m]= 0,64
Raggio del cerchio R[m]= 2,07
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -1,91
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,66
Larghezza della striscia dx[m]= 0,14
Coefficiente di sicurezza C= 2.12
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	41.09	65.95	37.52	0.35	23.04	0.000	0.000
2	112.12	58.52	95.62	0.27	23.04	0.000	0.000
3	165.17	51.57	129.38	0.23	23.04	0.000	0.000
4	206.98	45.58	147.83	0.20	23.04	0.000	0.000
5	241.17	40.18	155.60	0.19	23.04	0.000	0.000
6	269.58	35.19	155.34	0.17	23.04	0.000	0.000
7	293.30	30.48	148.79	0.17	23.04	0.000	0.000
8	313.03	26.00	137.24	0.16	23.04	0.000	0.000
9	335.06	21.69	123.82	0.15	23.04	0.000	0.000
10	372.31	17.50	111.94	0.15	23.04	0.000	0.000
11	382.46	13.40	88.65	0.15	23.04	0.000	0.000
12	428.91	9.38	69.88	0.14	23.04	0.000	0.000
13	494.52	5.40	46.52	0.14	23.04	0.000	0.000
14	219.89	1.45	5.55	0.14	23.04	0.000	0.000
15	216.64	-2.50	-9.45	0.14	23.04	0.000	0.000
16	208.15	-6.46	-23.42	0.14	23.04	0.000	0.000
17	178.33	-10.45	-32.34	0.15	23.04	0.000	0.000
18	170.21	-14.49	-42.59	0.15	23.04	0.000	0.000
19	159.30	-18.61	-50.83	0.15	23.04	0.000	0.000
20	145.41	-22.83	-56.41	0.15	23.04	0.000	0.000
21	128.28	-27.18	-58.60	0.16	23.04	0.000	0.000
22	107.53	-31.72	-56.53	0.17	23.04	0.000	0.000
23	82.64	-36.49	-49.14	0.18	23.04	0.000	0.000
24	52.81	-41.58	-35.05	0.19	23.04	0.000	0.000
25	16.81	-47.11	-12.32	0.21	23.04	0.000	0.000

ΣW_i= 5341,68 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 1026,98 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 2272,18 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 2.05

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 22
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,32 Y[m]= 0,75
Raggio del cerchio R[m]= 2,18
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -1,95
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,73
Larghezza della striscia dx[m]= 0,15
Coefficiente di sicurezza C= 2.11
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	40.00	64.01	35.95	0.34	23.04	0.000	0.000
2	110.52	57.42	93.13	0.27	23.04	0.000	0.000
3	164.91	50.75	127.72	0.23	23.04	0.000	0.000
4	208.25	44.95	147.12	0.21	23.04	0.000	0.000
5	243.91	39.69	155.76	0.19	23.04	0.000	0.000
6	273.65	34.80	156.19	0.18	23.04	0.000	0.000
7	298.55	30.20	150.17	0.17	23.04	0.000	0.000
8	319.33	25.80	138.99	0.16	23.04	0.000	0.000
9	336.47	21.56	123.65	0.16	23.04	0.000	0.000
10	380.57	17.44	114.08	0.15	23.04	0.000	0.000
11	392.00	13.42	90.96	0.15	23.04	0.000	0.000
12	426.88	9.46	70.15	0.15	23.04	0.000	0.000
13	508.08	5.54	49.08	0.15	23.04	0.000	0.000
14	249.94	1.66	7.22	0.15	23.04	0.000	0.000
15	221.82	-2.23	-8.61	0.15	23.04	0.000	0.000
16	213.23	-6.12	-22.72	0.15	23.04	0.000	0.000
17	182.52	-10.04	-31.81	0.15	23.04	0.000	0.000
18	174.20	-14.00	-42.16	0.15	23.04	0.000	0.000
19	162.99	-18.04	-50.48	0.15	23.04	0.000	0.000
20	148.69	-22.18	-56.12	0.16	23.04	0.000	0.000
21	131.04	-26.44	-58.34	0.16	23.04	0.000	0.000
22	109.69	-30.86	-56.27	0.17	23.04	0.000	0.000
23	84.12	-35.50	-48.85	0.18	23.04	0.000	0.000
24	53.59	-40.43	-34.76	0.19	23.04	0.000	0.000
25	16.95	-45.76	-12.14	0.21	23.04	0.000	0.000

ΣW_i= 5451,90 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 1037,92 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 2319,06 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 1.99

COMBINAZIONE n° 23
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	550,90	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	521,92	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	176,32	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,84	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	54,73	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,84	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,73	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	780,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]
Inerzia del muro	48,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	24,17	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	30,17	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	15,09	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	660,65	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2479,10	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2479,10	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	660,65	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,02	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]		
Risultante in fondazione	2565,62	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,92	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	39,97	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	12272,54	[kg]		
Tensioni sul terreno				
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2719	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2239	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,45$	$i_q = 0,49$	$i_\gamma = 0,36$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.95
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.95

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 23

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,10	4,19
3	0,10	50,00	0,44	9,91
4	0,15	75,00	1,11	17,16
5	0,20	100,00	2,19	25,90
6	0,25	125,00	3,73	36,16
7	0,30	150,00	5,83	47,92
8	0,35	175,00	8,55	61,18
9	0,40	200,00	11,97	75,95
10	0,45	225,00	16,17	92,23
11	0,50	250,00	21,22	110,01
12	0,55	275,00	27,19	129,30
13	0,60	300,00	34,17	150,09
14	0,65	325,00	42,23	172,39
15	0,70	350,00	51,44	196,20
16	0,75	375,00	61,87	221,51
17	0,80	400,00	73,61	248,33

18	0,85	425,00	86,73	276,65
19	0,90	450,00	101,30	306,48
20	0,95	475,00	117,40	337,81
21	1,00	500,00	135,10	370,41

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 23
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	1,14	56,77
3	0,08	4,53	112,78
4	0,12	10,15	168,02
5	0,16	17,96	222,49
6	0,20	27,94	276,20
7	0,24	40,05	329,13
8	0,28	54,26	381,30
9	0,32	70,54	432,70
10	0,36	88,87	483,34
11	0,40	109,20	533,20

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 23
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,36	-18,05
3	0,08	-1,43	-35,32
4	0,12	-3,18	-51,84
5	0,16	-5,57	-67,58
6	0,20	-8,58	-82,56
7	0,24	-12,16	-96,76
8	0,28	-16,31	-110,21
9	0,32	-20,97	-122,88
10	0,36	-26,13	-134,78
11	0,40	-31,74	-145,92

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 23
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0	0	1000,00	8653	--	--
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	248318	-976	9932,71	8656	--	--
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	242920	-2159	4858,40	8659	--	--
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	236717	-3519	3156,23	8663	--	--
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	218135	-4766	2181,35	8666	--	--
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	196364	-5860	1570,91	8669	--	--
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	205922	-7998	1372,81	8672	--	--
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	181502	-8864	1037,15	8675	--	--
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	158473	-9484	792,37	8679	--	--
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	138091	-9922	613,74	8682	--	--
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	117152	-9942	468,61	8685	--	--
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	95337	-9427	346,68	8688	--	--

13	0,60	100, 20	5,65	5,65	76171	-8676	253,90	8691	--	--
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	60105	-7809	184,94	8695	--	--
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	48182	-7081	137,66	8698	--	--
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	39535	-6523	105,43	8701	--	--
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	32971	-6068	82,43	8704	--	--
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	27928	-5699	65,71	8707	--	--
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	24064	-5417	53,47	8710	--	--
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	21017	-5195	44,25	8714	--	--
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	18560	-5015	37,12	8717	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 23

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	160	140,39	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	160	35,26	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	160	15,74	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	5839	325,05	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	5839	208,98	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	5839	145,79	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	5839	107,61	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	5839	82,77	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	5839	65,70	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	5839	53,47	12332	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	16074,75	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	4076,07	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	1837,83	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	1048,25	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	680,89	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	480,00	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	358,07	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	278,43	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	223,49	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	183,94	12332	--	--

COMBINAZIONE n° 24

Valore della spinta statica	550,90	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	521,92	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	176,32	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,84	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	33,50	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,84	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,67	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	780,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]
Inerzia del muro	48,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-24,17	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	30,17	[kg]		

Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-15,09	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	640,53	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2393,78	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2393,78	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	640,53	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,02	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2478,00	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,98	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	43,21	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	12179,91	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2653	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2135	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,45$	$i_q = 0,49$	$i_\gamma = 0,35$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.96
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.09

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 24

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,10	4,07
3	0,10	50,00	0,43	9,63
4	0,15	75,00	1,08	16,66
5	0,20	100,00	2,12	25,13
6	0,25	125,00	3,62	35,06
7	0,30	150,00	5,65	46,44
8	0,35	175,00	8,29	59,27
9	0,40	200,00	11,60	73,56
10	0,45	225,00	15,67	89,30
11	0,50	250,00	20,56	106,49
12	0,55	275,00	26,34	125,14
13	0,60	300,00	33,10	145,24
14	0,65	325,00	40,89	166,79
15	0,70	350,00	49,80	189,79
16	0,75	375,00	59,89	214,25
17	0,80	400,00	71,25	240,16
18	0,85	425,00	83,93	267,53
19	0,90	450,00	98,03	296,34
20	0,95	475,00	113,59	326,62
21	1,00	500,00	130,71	358,11

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 24

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	1,08	54,11
3	0,08	4,32	107,38
4	0,12	9,66	159,83
5	0,16	17,09	211,45
6	0,20	26,57	262,24
7	0,24	38,06	312,19
8	0,28	51,53	361,32
9	0,32	66,96	409,62
10	0,36	84,29	457,09
11	0,40	103,51	503,73

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 24
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,45	-22,20
3	0,08	-1,77	-43,58
4	0,12	-3,92	-64,12
5	0,16	-6,88	-83,84
6	0,20	-10,62	-102,72
7	0,24	-15,09	-120,78
8	0,28	-20,27	-138,00
9	0,32	-26,12	-154,40
10	0,36	-32,61	-169,97
11	0,40	-39,71	-184,70

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 24
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0	0	1000,00	8653	--	--
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	248433	-950	9937,34	8656	--	--
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	243180	-2102	4863,60	8659	--	--
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	237142	-3426	3161,89	8663	--	--
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	219908	-4667	2199,08	8666	--	--
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	198707	-5756	1589,65	8669	--	--
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	208906	-7872	1392,70	8672	--	--
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	184919	-8759	1056,68	8675	--	--
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	162037	-9401	810,19	8679	--	--
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	141529	-9856	629,02	8682	--	--
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	121717	-10009	486,87	8685	--	--
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	99681	-9548	362,48	8688	--	--
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	80156	-8843	267,19	8691	--	--
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	63671	-8011	195,91	8695	--	--
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	51080	-7268	145,94	8698	--	--
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	41726	-6664	111,27	8701	--	--
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	34825	-6203	87,06	8704	--	--
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	29405	-5807	69,19	8707	--	--
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	25274	-5505	56,16	8710	--	--
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	22031	-5269	46,38	8714	--	--
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	19427	-5078	38,85	8717	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 24

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	160	147,26	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	160	37,00	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	160	16,53	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	5839	341,60	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	5839	219,76	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	5839	153,41	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	5839	113,30	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	5839	87,21	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	5839	69,27	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	5839	56,41	12332	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	13076,10	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	3309,99	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	1489,78	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	848,19	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	549,91	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	386,92	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	288,07	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	223,54	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	179,05	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	147,05	12332	--	--

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	667,95	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	644,82	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	174,27	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,84	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	62,05	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,84	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,58	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	780,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]
Inerzia del muro	48,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	24,17	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	30,17	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	15,09	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	791,59	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2475,72	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-370,39	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2475,72	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	791,59	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,04	[m]

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2599,20	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,73	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	101,66	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	5435,17	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3086	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1866	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,34$	$i_q = 0,42$	$i_\gamma = 0,28$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,19$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.31
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.20

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 25

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,12	4,92
3	0,10	50,00	0,52	11,74
4	0,15	75,00	1,32	20,41
5	0,20	100,00	2,60	30,93
6	0,25	125,00	4,44	43,30
7	0,30	150,00	6,96	57,53
8	0,35	175,00	10,23	73,60
9	0,40	200,00	14,35	91,52
10	0,45	225,00	19,41	111,29
11	0,50	250,00	25,51	132,91
12	0,55	275,00	32,73	156,38
13	0,60	300,00	41,18	181,70
14	0,65	325,00	50,93	208,87
15	0,70	350,00	62,09	237,88
16	0,75	375,00	74,75	268,75
17	0,80	400,00	89,00	301,47
18	0,85	425,00	104,93	336,03
19	0,90	450,00	122,63	372,45
20	0,95	475,00	142,20	410,72
21	1,00	500,00	163,73	450,54

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 25

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	1,42	70,85
3	0,08	5,64	139,75
4	0,12	12,58	206,70
5	0,16	22,15	271,70

6	0,20	34,29	334,74
7	0,24	48,91	395,83
8	0,28	65,93	454,97
9	0,32	85,28	512,16
10	0,36	106,87	567,40
11	0,40	130,64	620,68

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 25

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,65	-32,39
3	0,08	-2,57	-62,84
4	0,12	-5,66	-91,33
5	0,16	-9,85	-117,87
6	0,20	-15,06	-142,45
7	0,24	-21,22	-165,09
8	0,28	-28,24	-185,77
9	0,32	-36,05	-204,50
10	0,36	-44,57	-221,28
11	0,40	-53,73	-236,11

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 25

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0	0	1000,00	8653	--	--
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	247568	-1140	9902,72	8656	--	--
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	241242	-2527	4824,84	8659	--	--
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	230085	-4048	3067,80	8663	--	--
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	206699	-5365	2066,99	8666	--	--
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	182078	-6473	1456,62	8669	--	--
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	187165	-8680	1247,77	8672	--	--
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	161198	-9421	921,13	8675	--	--
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	138268	-9919	691,34	8679	--	--
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	114865	-9909	510,51	8682	--	--
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	91182	-9303	364,73	8685	--	--
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	70585	-8401	256,67	8688	--	--
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	54612	-7496	182,04	8691	--	--
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	43085	-6752	132,57	8695	--	--
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	35063	-6220	100,18	8698	--	--
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	28975	-5776	77,27	8701	--	--
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	24485	-5448	61,21	8704	--	--
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	21049	-5197	49,53	8707	--	--
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	18345	-4999	40,77	8710	--	--
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	16168	-4840	34,04	8714	--	--
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	14384	-4710	28,77	8717	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 25

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]

CS coefficiente sicurezza sezione
VRcd Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	160	112,23	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	160	28,32	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	160	12,70	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	5839	263,58	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	5839	170,29	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	5839	119,39	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	5839	88,56	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	5839	68,47	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	5839	54,63	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	5839	44,69	12332	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	8928,72	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	2277,47	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	1033,17	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	593,04	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	387,75	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	275,21	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	206,76	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	161,96	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	130,99	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	108,68	12332	--	--

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	667,95	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	644,82	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	174,27	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,84	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	36,31	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,84	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,52	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	780,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]
Inerzia del muro	48,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-24,17	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	30,17	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-15,09	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	766,74	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2390,49	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-370,39	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2390,49	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	766,74	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2510,44	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,78	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	102,69	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	5394,84	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,3007	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1774	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,34$	$i_q = 0,42$	$i_\gamma = 0,28$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,19$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$ $N'_q = 8.86$ $N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.33

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 2.26

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 26

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,11	4,78
3	0,10	50,00	0,51	11,39
4	0,15	75,00	1,28	19,79
5	0,20	100,00	2,52	29,98
6	0,25	125,00	4,31	41,95
7	0,30	150,00	6,74	55,70
8	0,35	175,00	9,91	71,24
9	0,40	200,00	13,90	88,56
10	0,45	225,00	18,79	107,67
11	0,50	250,00	24,69	128,56
12	0,55	275,00	31,68	151,24
13	0,60	300,00	39,85	175,70
14	0,65	325,00	49,28	201,94
15	0,70	350,00	60,07	229,97
16	0,75	375,00	72,31	259,79
17	0,80	400,00	86,08	291,38
18	0,85	425,00	101,48	324,76
19	0,90	450,00	118,59	359,93
20	0,95	475,00	137,50	396,88
21	1,00	500,00	158,30	435,33

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 26

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	1,36	67,68
3	0,08	5,39	133,38
4	0,12	12,00	197,12
5	0,16	21,13	258,88
6	0,20	32,69	318,67
7	0,24	46,60	376,50
8	0,28	62,78	432,34
9	0,32	81,16	486,22
10	0,36	101,65	538,13
11	0,40	124,18	588,06

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 26

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T

1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,73	-36,04
3	0,08	-2,86	-70,11
4	0,12	-6,31	-102,20
5	0,16	-11,01	-132,33
6	0,20	-16,87	-160,48
7	0,24	-23,82	-186,66
8	0,28	-31,78	-210,87
9	0,32	-40,66	-233,11
10	0,36	-50,40	-253,38
11	0,40	-60,91	-271,67

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 26

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0	0	1000,00	8653	--	--
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	247710	-1109	9908,39	8656	--	--
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	241559	-2457	4831,17	8659	--	--
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	231617	-3955	3088,23	8663	--	--
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	208776	-5256	2087,76	8666	--	--
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	184821	-6370	1478,56	8669	--	--
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	190523	-8564	1270,15	8672	--	--
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	164878	-9335	942,16	8675	--	--
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	141784	-9851	708,92	8679	--	--
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	119422	-9975	530,76	8682	--	--
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	95488	-9432	381,95	8685	--	--
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	74826	-8620	272,10	8688	--	--
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	57829	-7681	192,76	8691	--	--
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	45599	-6914	140,30	8695	--	--
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	37085	-6365	105,96	8698	--	--
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	30552	-5891	81,47	8701	--	--
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	25742	-5540	64,36	8704	--	--
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	22082	-5272	51,96	8707	--	--
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	19212	-5063	42,69	8710	--	--
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	16909	-4894	35,60	8714	--	--
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	15025	-4757	30,05	8717	--	--

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 26

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
N_u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M_u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
VRcd	Aliquota di taglio assorbito dal cls, espresso in [kg]
VRsd	Aliquota di taglio assorbito dall'armatura, espresso in [kg]
VRd	Resistenza al taglio, espresso in [kg]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	160	117,46	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	160	29,65	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	160	13,31	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	5839	276,31	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	5839	178,62	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	5839	125,30	12332	--	--

8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	5839	93,00	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	5839	71,94	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	5839	57,44	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	5839	47,02	12332	--	--

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	V_{Rd}	V_{Rcd}	V_{Rsd}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0	0	1000,00	12332	--	--
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	8033,01	12332	--	--
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	2045,21	12332	--	--
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0	-5843	926,02	12332	--	--
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	530,48	12332	--	--
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	346,12	12332	--	--
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	245,13	12332	--	--
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	183,75	12332	--	--
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	143,59	12332	--	--
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	115,85	12332	--	--
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0	-5839	95,87	12332	--	--

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	667,95	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	644,82	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	174,27	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,84	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	36,31	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,84	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,52	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	780,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]
Inerzia del muro	48,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-24,17	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	30,17	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-15,09	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	766,74	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2390,49	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-370,39	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	383,39	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1475,95	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2390,49	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	766,74	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2510,44	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,78	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	102,69	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.85

COMBINAZIONE n° 28

Valore della spinta statica	667,95	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	644,82	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	174,27	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,84	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	62,05	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,84	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,58	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	780,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]

Inerzia del muro	48,35	[kg]
Inerzia verticale del muro	24,17	[kg]
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	30,17	[kg]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	15,09	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	791,59	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2475,72	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-370,39	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	370,62	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	1506,82	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2475,72	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	791,59	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,04	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2599,20	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,73	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	101,66	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.07

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 29

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,32 Y[m]= 0,75
Raggio del cerchio R[m]= 2,18
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -1,95
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,73
Larghezza della striscia dx[m]= 0,15
Coefficiente di sicurezza C= 1.97
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	62.08	64.01	55.80	0.34	23.04	0.000	0.000
2	132.60	57.42	111.74	0.27	23.04	0.000	0.000
3	186.99	50.75	144.82	0.23	23.04	0.000	0.000
4	230.34	44.95	162.72	0.21	23.04	0.000	0.000
5	265.99	39.69	169.86	0.19	23.04	0.000	0.000
6	295.73	34.80	168.80	0.18	23.04	0.000	0.000
7	320.63	30.20	161.28	0.17	23.04	0.000	0.000
8	341.41	25.80	148.60	0.16	23.04	0.000	0.000
9	358.55	21.56	131.77	0.16	23.04	0.000	0.000
10	402.65	17.44	120.70	0.15	23.04	0.000	0.000
11	414.08	13.42	96.08	0.15	23.04	0.000	0.000
12	443.18	9.46	72.83	0.15	23.04	0.000	0.000
13	508.08	5.54	49.08	0.15	23.04	0.000	0.000
14	249.94	1.66	7.22	0.15	23.04	0.000	0.000
15	221.82	-2.23	-8.61	0.15	23.04	0.000	0.000
16	213.23	-6.12	-22.72	0.15	23.04	0.000	0.000
17	182.52	-10.04	-31.81	0.15	23.04	0.000	0.000
18	174.20	-14.00	-42.16	0.15	23.04	0.000	0.000
19	162.99	-18.04	-50.48	0.15	23.04	0.000	0.000
20	148.69	-22.18	-56.12	0.16	23.04	0.000	0.000
21	131.04	-26.44	-58.34	0.16	23.04	0.000	0.000
22	109.69	-30.86	-56.27	0.17	23.04	0.000	0.000
23	84.12	-35.50	-48.85	0.18	23.04	0.000	0.000
24	53.59	-40.43	-34.76	0.19	23.04	0.000	0.000
25	16.95	-45.76	-12.14	0.21	23.04	0.000	0.000

ΣW_i= 5711,09 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 1179,04 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 2429,31 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 1.99

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 30
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,32 Y[m]= 0,75
Raggio del cerchio R[m]= 2,18
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -1,95
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 1,73
Larghezza della striscia dx[m]= 0,15
Coefficiente di sicurezza C= 1.96
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	62.08	64.01	55.80	0.34	23.04	0.000	0.000
2	132.60	57.42	111.74	0.27	23.04	0.000	0.000
3	186.99	50.75	144.82	0.23	23.04	0.000	0.000
4	230.34	44.95	162.72	0.21	23.04	0.000	0.000
5	265.99	39.69	169.86	0.19	23.04	0.000	0.000
6	295.73	34.80	168.80	0.18	23.04	0.000	0.000
7	320.63	30.20	161.28	0.17	23.04	0.000	0.000
8	341.41	25.80	148.60	0.16	23.04	0.000	0.000
9	358.55	21.56	131.77	0.16	23.04	0.000	0.000
10	402.65	17.44	120.70	0.15	23.04	0.000	0.000
11	414.08	13.42	96.08	0.15	23.04	0.000	0.000
12	443.18	9.46	72.83	0.15	23.04	0.000	0.000
13	508.08	5.54	49.08	0.15	23.04	0.000	0.000
14	249.94	1.66	7.22	0.15	23.04	0.000	0.000
15	221.82	-2.23	-8.61	0.15	23.04	0.000	0.000
16	213.23	-6.12	-22.72	0.15	23.04	0.000	0.000
17	182.52	-10.04	-31.81	0.15	23.04	0.000	0.000
18	174.20	-14.00	-42.16	0.15	23.04	0.000	0.000
19	162.99	-18.04	-50.48	0.15	23.04	0.000	0.000
20	148.69	-22.18	-56.12	0.16	23.04	0.000	0.000
21	131.04	-26.44	-58.34	0.16	23.04	0.000	0.000
22	109.69	-30.86	-56.27	0.17	23.04	0.000	0.000
23	84.12	-35.50	-48.85	0.18	23.04	0.000	0.000
24	53.59	-40.43	-34.76	0.19	23.04	0.000	0.000
25	16.95	-45.76	-12.14	0.21	23.04	0.000	0.000

ΣW_i= 5711,09 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 1179,04 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 2429,31 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 1.99

COMBINAZIONE n° 31

Valore della spinta statica	550,90	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	521,92	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	176,32	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,84	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	780,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	521,92	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2422,32	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2422,32	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	521,92	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2477,91	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,16	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-18,22	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	14729,29	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2313	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2532	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,53$	$i_q = 0,57$	$i_\gamma = 0,44$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.43
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.08

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 31

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,07	2,93
3	0,10	50,00	0,32	7,26
4	0,15	75,00	0,82	12,97
5	0,20	100,00	1,64	20,04
6	0,25	125,00	2,84	28,49
7	0,30	150,00	4,51	38,31
8	0,35	175,00	6,70	49,49
9	0,40	200,00	9,48	62,05
10	0,45	225,00	12,92	75,98
11	0,50	250,00	17,10	91,27
12	0,55	275,00	22,07	107,94
13	0,60	300,00	27,92	125,97
14	0,65	325,00	34,69	145,38
15	0,70	350,00	42,48	166,15
16	0,75	375,00	51,33	188,30
17	0,80	400,00	61,33	211,81
18	0,85	425,00	72,54	236,69
19	0,90	450,00	85,02	262,95
20	0,95	475,00	98,85	290,57
21	1,00	500,00	114,10	319,34

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 31

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	0,82	41,09
3	0,08	3,29	82,54
4	0,12	7,43	124,33
5	0,16	13,24	166,48
6	0,20	20,75	208,97
7	0,24	29,97	251,82
8	0,28	40,90	295,01
9	0,32	53,57	338,55
10	0,36	67,99	382,45
11	0,40	84,17	426,69

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 31
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,14	-6,91
3	0,08	-0,56	-14,17
4	0,12	-1,28	-21,78
5	0,16	-2,30	-29,74
6	0,20	-3,66	-38,04
7	0,24	-5,35	-46,70
8	0,28	-7,40	-55,71
9	0,32	-9,81	-65,07
10	0,36	-12,61	-74,78
11	0,40	-15,80	-84,83

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 31
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	0,01	0,00	-0,16	0,00
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	0,03	0,01	-0,29	0,00
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	0,05	0,01	-0,39	0,00
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	0,08	0,01	-0,45	0,00
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	0,11	0,02	-0,44	0,00
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	0,13	0,03	-0,41	-1,67
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	0,17	0,03	-0,26	-2,15
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	0,22	0,04	0,11	-2,76
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	0,30	0,05	0,93	-3,53
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	0,40	0,06	2,50	-4,48
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	0,53	0,07	5,10	-5,61
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	0,68	0,09	8,88	-6,88
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	0,87	0,10	13,92	-8,27
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	1,08	0,11	20,24	-9,79
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	1,32	0,13	27,88	-11,43
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	1,60	0,15	36,91	-13,21
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	1,90	0,16	47,37	-15,13
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	2,24	0,18	59,33	-17,20
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	2,61	0,20	72,88	-19,43
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	3,03	0,22	88,06	-21,83

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 31

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0,42	0,02	0,00	5,85
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	1,70	0,04	0,00	23,48
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	3,84	0,05	0,00	52,98
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0,16	0,07	9,37	-1,16
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0,26	0,09	14,69	-1,81
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0,37	0,11	21,21	-2,62
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0,51	0,13	28,95	-3,57
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0,67	0,15	37,92	-4,68
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0,85	0,17	48,13	-5,94
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	1,05	0,19	59,58	-7,35

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,10
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0,01	-0,01	0,00	0,39
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0,02	-0,01	0,00	0,90
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0,03	-0,01	-0,20	1,63
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0,05	-0,02	-0,32	2,59
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0,07	-0,02	-0,47	3,79
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0,09	-0,02	-0,65	5,24
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0,12	-0,03	-0,86	6,95
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0,16	-0,03	-1,10	8,93
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0,20	-0,04	-1,38	11,18

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 31

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w	Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,05	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,10	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
4	0,15	5,65	0,00	-1037	-1	0,0000	0,00	0,000
5	0,20	5,65	0,00	-1037	-2	0,0000	0,00	0,000
6	0,25	5,65	0,00	-1037	-3	0,0000	0,00	0,000
7	0,30	5,65	5,65	-1048	-5	0,0000	0,00	0,000
8	0,35	5,65	5,65	-1048	-7	0,0000	0,00	0,000
9	0,40	5,65	5,65	-1048	-9	0,0000	0,00	0,000
10	0,45	5,65	5,65	-1048	-13	0,0000	0,00	0,000
11	0,50	5,65	5,65	-1048	-17	0,0000	0,00	0,000
12	0,55	5,65	5,65	-1048	-22	0,0000	0,00	0,000
13	0,60	5,65	5,65	-1048	-28	0,0000	0,00	0,000
14	0,65	5,65	5,65	-1048	-35	0,0000	0,00	0,000

15	0,70	5,65	5,65	-1048	-42	0,0000	0,00	0,000
16	0,75	5,65	5,65	-1048	-51	0,0000	0,00	0,000
17	0,80	5,65	5,65	-1048	-61	0,0000	0,00	0,000
18	0,85	5,65	5,65	-1048	-73	0,0000	0,00	0,000
19	0,90	5,65	5,65	-1048	-85	0,0000	0,00	0,000
20	0,95	5,65	5,65	-1048	-99	0,0000	0,00	0,000
21	1,00	5,65	5,65	-1048	-114	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,60	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,56	5,65	0,00	2185	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,52	5,65	0,00	2185	3	0,0000	0,00	0,000
4	-0,48	5,65	0,00	2185	7	0,0000	0,00	0,000
5	-0,44	5,65	5,65	2327	13	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	5,65	5,65	2327	21	0,0000	0,00	0,000
7	-0,36	5,65	5,65	2327	30	0,0000	0,00	0,000
8	-0,32	5,65	5,65	2327	41	0,0000	0,00	0,000
9	-0,28	5,65	5,65	2327	54	0,0000	0,00	0,000
10	-0,24	5,65	5,65	2327	68	0,0000	0,00	0,000
11	-0,20	5,65	5,65	2327	84	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	5,65	5,65	-2327	-16	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	5,65	5,65	-2327	-13	0,0000	0,00	0,000
14	0,08	5,65	5,65	-2327	-10	0,0000	0,00	0,000
15	0,12	5,65	5,65	-2327	-7	0,0000	0,00	0,000
16	0,16	5,65	5,65	-2327	-5	0,0000	0,00	0,000
17	0,20	5,65	5,65	-2327	-4	0,0000	0,00	0,000
18	0,24	5,65	5,65	-2327	-2	0,0000	0,00	0,000
19	0,28	5,65	0,00	-2300	-1	0,0000	0,00	0,000
20	0,32	5,65	0,00	-2300	-1	0,0000	0,00	0,000
21	0,36	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000
22	0,40	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 32

Valore della spinta statica	592,63	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	561,46	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	189,68	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,83	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	820,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	561,46	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2475,68	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2475,68	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	561,46	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2538,55	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12,78	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-11,22	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	14291,93	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2408	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2543	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,51$	$i_q = 0,55$	$i_\gamma = 0,42$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$ $N'_q = 8.86$ $N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.29
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.77

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 32

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,10	4,42
3	0,10	50,00	0,47	10,27
4	0,15	75,00	1,15	17,50
5	0,20	100,00	2,24	26,10
6	0,25	125,00	3,79	36,07
7	0,30	150,00	5,87	47,41
8	0,35	175,00	8,55	60,12
9	0,40	200,00	11,90	74,19
10	0,45	225,00	15,99	89,64
11	0,50	250,00	20,89	106,46
12	0,55	275,00	26,66	124,65
13	0,60	300,00	33,38	144,20
14	0,65	325,00	41,11	165,13
15	0,70	350,00	49,91	187,43
16	0,75	375,00	59,87	211,09
17	0,80	400,00	71,05	236,13
18	0,85	425,00	83,51	262,54
19	0,90	450,00	97,32	290,31
20	0,95	475,00	112,56	319,46
21	1,00	500,00	129,29	349,75

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 32

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	0,90	44,84
3	0,08	3,59	89,90
4	0,12	8,09	135,17
5	0,16	14,41	180,66
6	0,20	22,55	226,37
7	0,24	32,52	272,29
8	0,28	44,33	318,42
9	0,32	58,00	364,77
10	0,36	73,52	411,34
11	0,40	90,91	458,12

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 32

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,21	-10,39
3	0,08	-0,83	-20,99
4	0,12	-1,89	-31,81
5	0,16	-3,38	-42,85
6	0,20	-5,32	-54,10
7	0,24	-7,71	-65,56
8	0,28	-10,57	-77,24
9	0,32	-13,89	-89,14

10	0,36	-17,70	-101,25
11	0,40	-22,00	-113,58

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 32

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	0,01	0,00	-0,15	0,00
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	0,03	0,01	-0,27	0,00
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	0,06	0,01	-0,34	0,00
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	0,08	0,02	-0,36	0,00
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	0,12	0,02	-0,31	0,00
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	0,15	0,03	-0,20	-1,86
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	0,20	0,04	0,17	-2,46
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	0,27	0,05	1,02	-3,22
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	0,37	0,06	2,64	-4,16
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	0,50	0,07	5,31	-5,26
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	0,66	0,09	9,14	-6,51
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	0,84	0,10	14,21	-7,87
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	1,05	0,11	20,54	-9,36
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	1,29	0,13	28,19	-10,98
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	1,56	0,15	37,22	-12,74
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	1,87	0,16	47,68	-14,64
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	2,20	0,18	59,64	-16,69
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	2,58	0,20	73,18	-18,91
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	2,99	0,22	88,38	-21,31
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	3,44	0,24	105,30	-23,88

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 32

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0,46	0,02	0,00	6,39
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	1,85	0,04	0,00	25,61
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	4,18	0,06	0,00	57,71
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0,18	0,08	10,20	-1,26
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0,28	0,10	15,96	-1,97
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0,40	0,12	23,02	-2,84
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0,55	0,14	31,38	-3,87
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0,72	0,16	41,05	-5,07
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0,92	0,18	52,04	-6,42
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	1,13	0,20	64,35	-7,94

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0,01	-0,01	0,00	0,59
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0,03	-0,01	0,00	1,34
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0,04	-0,02	-0,30	2,39
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0,07	-0,02	-0,46	3,77
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0,10	-0,03	-0,67	5,46
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0,13	-0,03	-0,92	7,48
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0,17	-0,04	-1,21	9,84
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0,22	-0,04	-1,55	12,53
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0,27	-0,05	-1,92	15,57

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 32

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,05	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,10	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
4	0,15	5,65	0,00	-1037	-1	0,0000	0,00	0,000
5	0,20	5,65	0,00	-1037	-2	0,0000	0,00	0,000
6	0,25	5,65	0,00	-1037	-4	0,0000	0,00	0,000
7	0,30	5,65	5,65	-1048	-6	0,0000	0,00	0,000
8	0,35	5,65	5,65	-1048	-9	0,0000	0,00	0,000
9	0,40	5,65	5,65	-1048	-12	0,0000	0,00	0,000
10	0,45	5,65	5,65	-1048	-16	0,0000	0,00	0,000
11	0,50	5,65	5,65	-1048	-21	0,0000	0,00	0,000
12	0,55	5,65	5,65	-1048	-27	0,0000	0,00	0,000
13	0,60	5,65	5,65	-1048	-33	0,0000	0,00	0,000
14	0,65	5,65	5,65	-1048	-41	0,0000	0,00	0,000
15	0,70	5,65	5,65	-1048	-50	0,0000	0,00	0,000
16	0,75	5,65	5,65	-1048	-60	0,0000	0,00	0,000
17	0,80	5,65	5,65	-1048	-71	0,0000	0,00	0,000
18	0,85	5,65	5,65	-1048	-84	0,0000	0,00	0,000
19	0,90	5,65	5,65	-1048	-97	0,0000	0,00	0,000
20	0,95	5,65	5,65	-1048	-113	0,0000	0,00	0,000
21	1,00	5,65	5,65	-1048	-129	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,60	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,56	5,65	0,00	2185	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,52	5,65	0,00	2185	4	0,0000	0,00	0,000
4	-0,48	5,65	0,00	2185	8	0,0000	0,00	0,000
5	-0,44	5,65	5,65	2327	14	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	5,65	5,65	2327	23	0,0000	0,00	0,000
7	-0,36	5,65	5,65	2327	33	0,0000	0,00	0,000
8	-0,32	5,65	5,65	2327	44	0,0000	0,00	0,000
9	-0,28	5,65	5,65	2327	58	0,0000	0,00	0,000
10	-0,24	5,65	5,65	2327	74	0,0000	0,00	0,000
11	-0,20	5,65	5,65	2327	91	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	5,65	5,65	-2327	-22	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	5,65	5,65	-2327	-18	0,0000	0,00	0,000
14	0,08	5,65	5,65	-2327	-14	0,0000	0,00	0,000
15	0,12	5,65	5,65	-2327	-11	0,0000	0,00	0,000
16	0,16	5,65	5,65	-2327	-8	0,0000	0,00	0,000
17	0,20	5,65	5,65	-2327	-5	0,0000	0,00	0,000
18	0,24	5,65	5,65	-2327	-3	0,0000	0,00	0,000
19	0,28	5,65	0,00	-2300	-2	0,0000	0,00	0,000
20	0,32	5,65	0,00	-2300	-1	0,0000	0,00	0,000
21	0,36	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000
22	0,40	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 33

Valore della spinta statica 696,97 [kg]

Componente orizzontale della spinta statica	660,31	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	223,07	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,80	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	920,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	660,31	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2609,07	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2609,07	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	660,31	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2691,33	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,20	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	6,29	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	13184,89	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2647	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2571	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,47$	$i_q = 0,51$	$i_\gamma = 0,38$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$ $N'_q = 8.86$ $N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.05

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 33

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,20	8,16
3	0,10	50,00	0,84	17,81
4	0,15	75,00	2,00	28,84
5	0,20	100,00	3,75	41,24
6	0,25	125,00	6,15	55,02
7	0,30	150,00	9,27	70,16
8	0,35	175,00	13,19	86,67
9	0,40	200,00	17,96	104,56
10	0,45	225,00	23,67	123,81
11	0,50	250,00	30,37	144,43
12	0,55	275,00	38,13	166,42
13	0,60	300,00	47,03	189,79
14	0,65	325,00	57,13	214,52
15	0,70	350,00	68,51	240,62
16	0,75	375,00	81,22	268,09
17	0,80	400,00	95,34	296,93
18	0,85	425,00	110,93	327,14
19	0,90	450,00	128,08	358,72
20	0,95	475,00	146,83	391,67
21	1,00	500,00	167,26	425,77

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 33
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	1,08	54,21
3	0,08	4,34	108,30
4	0,12	9,75	162,28
5	0,16	17,32	216,13
6	0,20	27,04	269,85
7	0,24	38,90	323,46
8	0,28	52,91	376,95
9	0,32	69,06	430,32
10	0,36	87,34	483,56
11	0,40	107,74	536,69

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 33
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,38	-19,09
3	0,08	-1,53	-38,05
4	0,12	-3,42	-56,90
5	0,16	-6,08	-75,62
6	0,20	-9,47	-94,23
7	0,24	-13,61	-112,71
8	0,28	-18,49	-131,07
9	0,32	-24,10	-149,31
10	0,36	-30,43	-167,43
11	0,40	-37,49	-185,43

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 33
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	0,02	0,01	-0,14	0,00
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	0,04	0,01	-0,22	0,00
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	0,07	0,02	-0,22	0,00
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	0,11	0,03	-0,13	0,00
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	0,16	0,04	0,22	0,00
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	0,21	0,05	0,93	-2,48
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	0,31	0,06	2,58	-3,39
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	0,44	0,07	5,33	-4,46
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	0,59	0,09	9,28	-5,66
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	0,77	0,10	14,48	-7,00
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	0,98	0,12	20,97	-8,46
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	1,23	0,13	28,82	-10,06
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	1,50	0,15	38,08	-11,81
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	1,81	0,17	48,82	-13,71
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	2,15	0,19	61,12	-15,78
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	2,53	0,21	75,05	-18,02
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	2,95	0,23	90,69	-20,44
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	3,41	0,25	108,11	-23,05
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	3,91	0,27	127,40	-25,86
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	4,46	0,29	148,62	-28,88

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 33

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0,56	0,02	0,00	7,74
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	2,24	0,05	0,00	30,92
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	5,03	0,07	0,00	69,52
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0,22	0,09	12,26	-1,51
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0,34	0,12	19,14	-2,36
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0,48	0,14	27,54	-3,40
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0,66	0,16	37,45	-4,62
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0,86	0,19	48,88	-6,03
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	1,09	0,21	61,82	-7,63
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	1,34	0,23	76,26	-9,41

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0,01	-0,01	0,00	0,27
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0,02	-0,02	0,00	1,08
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0,05	-0,02	0,00	2,42
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0,08	-0,03	-0,53	4,30
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0,12	-0,04	-0,83	6,71
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0,17	-0,05	-1,19	9,64
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0,23	-0,06	-1,62	13,09
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0,30	-0,07	-2,10	17,06
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0,38	-0,07	-2,66	21,54
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0,47	-0,08	-3,27	26,54

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 33

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w	Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,05	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,10	5,65	0,00	-1037	-1	0,0000	0,00	0,000
4	0,15	5,65	0,00	-1037	-2	0,0000	0,00	0,000
5	0,20	5,65	0,00	-1037	-4	0,0000	0,00	0,000
6	0,25	5,65	0,00	-1037	-6	0,0000	0,00	0,000
7	0,30	5,65	5,65	-1048	-9	0,0000	0,00	0,000
8	0,35	5,65	5,65	-1048	-13	0,0000	0,00	0,000
9	0,40	5,65	5,65	-1048	-18	0,0000	0,00	0,000
10	0,45	5,65	5,65	-1048	-24	0,0000	0,00	0,000
11	0,50	5,65	5,65	-1048	-30	0,0000	0,00	0,000
12	0,55	5,65	5,65	-1048	-38	0,0000	0,00	0,000
13	0,60	5,65	5,65	-1048	-47	0,0000	0,00	0,000
14	0,65	5,65	5,65	-1048	-57	0,0000	0,00	0,000
15	0,70	5,65	5,65	-1048	-69	0,0000	0,00	0,000

16	0,75	5,65	5,65	-1048	-81	0,0000	0,00	0,000
17	0,80	5,65	5,65	-1048	-95	0,0000	0,00	0,000
18	0,85	5,65	5,65	-1048	-111	0,0000	0,00	0,000
19	0,90	5,65	5,65	-1048	-128	0,0000	0,00	0,000
20	0,95	5,65	5,65	-1048	-147	0,0000	0,00	0,000
21	1,00	5,65	5,65	-1048	-167	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,60	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,56	5,65	0,00	2185	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,52	5,65	0,00	2185	4	0,0000	0,00	0,000
4	-0,48	5,65	0,00	2185	10	0,0000	0,00	0,000
5	-0,44	5,65	5,65	2327	17	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	5,65	5,65	2327	27	0,0000	0,00	0,000
7	-0,36	5,65	5,65	2327	39	0,0000	0,00	0,000
8	-0,32	5,65	5,65	2327	53	0,0000	0,00	0,000
9	-0,28	5,65	5,65	2327	69	0,0000	0,00	0,000
10	-0,24	5,65	5,65	2327	87	0,0000	0,00	0,000
11	-0,20	5,65	5,65	2327	108	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	5,65	5,65	-2327	-37	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	5,65	5,65	-2327	-30	0,0000	0,00	0,000
14	0,08	5,65	5,65	-2327	-24	0,0000	0,00	0,000
15	0,12	5,65	5,65	-2327	-18	0,0000	0,00	0,000
16	0,16	5,65	5,65	-2327	-14	0,0000	0,00	0,000
17	0,20	5,65	5,65	-2327	-9	0,0000	0,00	0,000
18	0,24	5,65	5,65	-2327	-6	0,0000	0,00	0,000
19	0,28	5,65	0,00	-2300	-3	0,0000	0,00	0,000
20	0,32	5,65	0,00	-2300	-2	0,0000	0,00	0,000
21	0,36	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000
22	0,40	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 34

Valore della spinta statica	550,90	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	521,92	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	176,32	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,84	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	20,30	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,84	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	780,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]
Inerzia del muro	18,33	[kg]		
Inerzia verticale del muro	9,17	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	11,44	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5,72	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	574,09	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2443,70	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2443,70	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	574,09	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2510,23	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,22	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3,72	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	14007,71	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2466	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2421	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,50$	$i_q = 0,54$	$i_\gamma = 0,41$

Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.22
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.73

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 34

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,08	3,40
3	0,10	50,00	0,36	8,26
4	0,15	75,00	0,93	14,54
5	0,20	100,00	1,84	22,25
6	0,25	125,00	3,18	31,37
7	0,30	150,00	5,00	41,92
8	0,35	175,00	7,39	53,88
9	0,40	200,00	10,42	67,27
10	0,45	225,00	14,14	82,08
11	0,50	250,00	18,65	98,30
12	0,55	275,00	24,00	115,95
13	0,60	300,00	30,27	135,01
14	0,65	325,00	37,52	155,50
15	0,70	350,00	45,84	177,41
16	0,75	375,00	55,29	200,73
17	0,80	400,00	65,94	225,48
18	0,85	425,00	77,86	251,65
19	0,90	450,00	91,12	279,24
20	0,95	475,00	105,81	308,25
21	1,00	500,00	121,97	338,45

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 34

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	0,94	47,01
3	0,08	3,76	93,94
4	0,12	8,45	140,80
5	0,16	15,02	187,59
6	0,20	23,46	234,31
7	0,24	33,77	280,96
8	0,28	45,94	327,54
9	0,32	59,97	374,04
10	0,36	75,86	420,48
11	0,40	93,61	466,84

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 34

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,22	-11,11
3	0,08	-0,89	-22,15
4	0,12	-1,99	-33,11
5	0,16	-3,54	-44,01
6	0,20	-5,51	-54,83
7	0,24	-7,92	-65,58
8	0,28	-10,76	-76,26
9	0,32	-14,02	-86,87
10	0,36	-17,71	-97,41
11	0,40	-21,81	-107,88

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 34

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	0,01	0,00	-0,16	0,00
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	0,03	0,01	-0,29	0,00
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	0,05	0,01	-0,38	0,00
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	0,08	0,02	-0,42	0,00
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	0,11	0,02	-0,40	0,00
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	0,14	0,03	-0,34	-1,74
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	0,18	0,04	-0,13	-2,26
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	0,24	0,05	0,40	-2,93
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	0,33	0,06	1,52	-3,77
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	0,44	0,07	3,55	-4,80
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	0,58	0,08	6,71	-5,99
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	0,75	0,09	11,11	-7,32
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	0,95	0,11	16,79	-8,77
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	1,18	0,12	23,80	-10,34
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	1,43	0,14	32,18	-12,05
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	1,72	0,16	41,99	-13,90
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	2,05	0,17	53,31	-15,89
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	2,41	0,19	66,19	-18,06
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	2,80	0,21	80,73	-20,39
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	3,24	0,23	96,99	-22,90

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 34

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0,49	0,02	0,00	6,71
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	1,94	0,04	0,00	26,81
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	4,37	0,06	0,00	60,30
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0,19	0,08	10,63	-1,31
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0,29	0,10	16,61	-2,05
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0,42	0,12	23,90	-2,95
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0,57	0,14	32,52	-4,01
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0,75	0,16	42,45	-5,24

10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0,94	0,18	53,70	-6,63
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	1,17	0,20	66,26	-8,18

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,16
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0,01	-0,01	0,00	0,63
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0,03	-0,01	0,00	1,41
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0,04	-0,02	-0,31	2,50
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0,07	-0,02	-0,48	3,90
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0,10	-0,03	-0,69	5,61
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0,13	-0,03	-0,94	7,62
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0,17	-0,04	-1,22	9,92
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0,22	-0,04	-1,55	12,53
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0,27	-0,05	-1,91	15,44

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 34

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,05	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,10	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
4	0,15	5,65	0,00	-1037	-1	0,0000	0,00	0,000
5	0,20	5,65	0,00	-1037	-2	0,0000	0,00	0,000
6	0,25	5,65	0,00	-1037	-3	0,0000	0,00	0,000
7	0,30	5,65	5,65	-1048	-5	0,0000	0,00	0,000
8	0,35	5,65	5,65	-1048	-7	0,0000	0,00	0,000
9	0,40	5,65	5,65	-1048	-10	0,0000	0,00	0,000
10	0,45	5,65	5,65	-1048	-14	0,0000	0,00	0,000
11	0,50	5,65	5,65	-1048	-19	0,0000	0,00	0,000
12	0,55	5,65	5,65	-1048	-24	0,0000	0,00	0,000
13	0,60	5,65	5,65	-1048	-30	0,0000	0,00	0,000
14	0,65	5,65	5,65	-1048	-38	0,0000	0,00	0,000
15	0,70	5,65	5,65	-1048	-46	0,0000	0,00	0,000
16	0,75	5,65	5,65	-1048	-55	0,0000	0,00	0,000
17	0,80	5,65	5,65	-1048	-66	0,0000	0,00	0,000
18	0,85	5,65	5,65	-1048	-78	0,0000	0,00	0,000
19	0,90	5,65	5,65	-1048	-91	0,0000	0,00	0,000
20	0,95	5,65	5,65	-1048	-106	0,0000	0,00	0,000
21	1,00	5,65	5,65	-1048	-122	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,60	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,56	5,65	0,00	2185	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,52	5,65	0,00	2185	4	0,0000	0,00	0,000
4	-0,48	5,65	0,00	2185	8	0,0000	0,00	0,000
5	-0,44	5,65	5,65	2327	15	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	5,65	5,65	2327	23	0,0000	0,00	0,000
7	-0,36	5,65	5,65	2327	34	0,0000	0,00	0,000
8	-0,32	5,65	5,65	2327	46	0,0000	0,00	0,000
9	-0,28	5,65	5,65	2327	60	0,0000	0,00	0,000
10	-0,24	5,65	5,65	2327	76	0,0000	0,00	0,000
11	-0,20	5,65	5,65	2327	94	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	5,65	5,65	-2327	-22	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	5,65	5,65	-2327	-18	0,0000	0,00	0,000
14	0,08	5,65	5,65	-2327	-14	0,0000	0,00	0,000
15	0,12	5,65	5,65	-2327	-11	0,0000	0,00	0,000

16	0,16	5,65	5,65	-2327	-8	0,0000	0,00	0,000
17	0,20	5,65	5,65	-2327	-6	0,0000	0,00	0,000
18	0,24	5,65	5,65	-2327	-4	0,0000	0,00	0,000
19	0,28	5,65	0,00	-2300	-2	0,0000	0,00	0,000
20	0,32	5,65	0,00	-2300	-1	0,0000	0,00	0,000
21	0,36	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000
22	0,40	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 35

Valore della spinta statica	550,90	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	521,92	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	176,32	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,84	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	12,23	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,84	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	780,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]
Inerzia del muro	18,33	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-9,17	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	11,44	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5,72	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	566,44	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2411,35	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2411,35	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	566,44	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2476,99	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,22	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4,94	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	13993,86	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2441	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2382	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,50$	$i_q = 0,54$	$i_\gamma = 0,41$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$ $N'_q = 8.86$ $N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.23
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.80

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 35

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,08	3,36

3	0,10	50,00	0,36	8,15
4	0,15	75,00	0,92	14,35
5	0,20	100,00	1,82	21,96
6	0,25	125,00	3,14	30,96
7	0,30	150,00	4,94	41,36
8	0,35	175,00	7,29	53,16
9	0,40	200,00	10,28	66,36
10	0,45	225,00	13,95	80,96
11	0,50	250,00	18,40	96,96
12	0,55	275,00	23,67	114,37
13	0,60	300,00	29,86	133,17
14	0,65	325,00	37,01	153,37
15	0,70	350,00	45,22	174,97
16	0,75	375,00	54,53	197,97
17	0,80	400,00	65,04	222,38
18	0,85	425,00	76,80	248,18
19	0,90	450,00	89,88	275,38
20	0,95	475,00	104,36	303,99
21	1,00	500,00	120,30	333,77

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 35

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	0,92	45,99
3	0,08	3,68	91,89
4	0,12	8,27	137,69
5	0,16	14,69	183,40
6	0,20	22,94	229,01
7	0,24	33,01	274,53
8	0,28	44,90	319,95
9	0,32	58,61	365,28
10	0,36	74,12	410,51
11	0,40	91,45	455,65

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 35

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,25	-12,68
3	0,08	-1,01	-25,27
4	0,12	-2,27	-37,77
5	0,16	-4,03	-50,17
6	0,20	-6,29	-62,47
7	0,24	-9,03	-74,68
8	0,28	-12,26	-86,80
9	0,32	-15,97	-98,82
10	0,36	-20,16	-110,74
11	0,40	-24,83	-122,57

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 35

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	0,01	0,00	-0,16	0,00
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	0,03	0,01	-0,29	0,00
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	0,05	0,01	-0,38	0,00
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	0,08	0,02	-0,42	0,00
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	0,11	0,02	-0,40	0,00
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	0,13	0,03	-0,35	-1,73
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	0,18	0,04	-0,15	-2,24
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	0,24	0,05	0,36	-2,90
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	0,32	0,06	1,42	-3,73
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	0,43	0,07	3,37	-4,75
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	0,57	0,08	6,43	-5,93
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	0,74	0,09	10,71	-7,24
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	0,93	0,11	16,27	-8,68
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	1,16	0,12	23,13	-10,24
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	1,41	0,14	31,36	-11,93
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	1,70	0,15	40,99	-13,76
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	2,02	0,17	52,12	-15,74
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	2,37	0,19	64,79	-17,88
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	2,76	0,21	79,09	-20,19
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	3,19	0,23	95,09	-22,67

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 35

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0,48	0,02	0,00	6,56
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	1,90	0,04	0,00	26,23
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	4,27	0,06	0,00	58,99
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0,18	0,08	10,40	-1,28
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0,29	0,10	16,24	-2,00
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0,41	0,12	23,37	-2,88
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0,56	0,14	31,78	-3,92
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0,73	0,16	41,48	-5,12
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0,92	0,18	52,47	-6,47
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	1,14	0,20	64,73	-7,99

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,18
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0,01	-0,01	0,00	0,72
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0,03	-0,02	0,00	1,61
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0,05	-0,02	-0,35	2,86
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0,08	-0,03	-0,55	4,45
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0,11	-0,03	-0,79	6,39
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0,15	-0,04	-1,07	8,68
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0,20	-0,04	-1,40	11,31
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0,25	-0,05	-1,76	14,27
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0,31	-0,05	-2,17	17,58

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 35

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,05	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,10	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
4	0,15	5,65	0,00	-1037	-1	0,0000	0,00	0,000
5	0,20	5,65	0,00	-1037	-2	0,0000	0,00	0,000
6	0,25	5,65	0,00	-1037	-3	0,0000	0,00	0,000
7	0,30	5,65	5,65	-1048	-5	0,0000	0,00	0,000
8	0,35	5,65	5,65	-1048	-7	0,0000	0,00	0,000
9	0,40	5,65	5,65	-1048	-10	0,0000	0,00	0,000
10	0,45	5,65	5,65	-1048	-14	0,0000	0,00	0,000
11	0,50	5,65	5,65	-1048	-18	0,0000	0,00	0,000
12	0,55	5,65	5,65	-1048	-24	0,0000	0,00	0,000
13	0,60	5,65	5,65	-1048	-30	0,0000	0,00	0,000
14	0,65	5,65	5,65	-1048	-37	0,0000	0,00	0,000
15	0,70	5,65	5,65	-1048	-45	0,0000	0,00	0,000
16	0,75	5,65	5,65	-1048	-55	0,0000	0,00	0,000
17	0,80	5,65	5,65	-1048	-65	0,0000	0,00	0,000
18	0,85	5,65	5,65	-1048	-77	0,0000	0,00	0,000
19	0,90	5,65	5,65	-1048	-90	0,0000	0,00	0,000
20	0,95	5,65	5,65	-1048	-104	0,0000	0,00	0,000
21	1,00	5,65	5,65	-1048	-120	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,60	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,56	5,65	0,00	2185	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,52	5,65	0,00	2185	4	0,0000	0,00	0,000
4	-0,48	5,65	0,00	2185	8	0,0000	0,00	0,000
5	-0,44	5,65	5,65	2327	15	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	5,65	5,65	2327	23	0,0000	0,00	0,000
7	-0,36	5,65	5,65	2327	33	0,0000	0,00	0,000
8	-0,32	5,65	5,65	2327	45	0,0000	0,00	0,000
9	-0,28	5,65	5,65	2327	59	0,0000	0,00	0,000
10	-0,24	5,65	5,65	2327	74	0,0000	0,00	0,000
11	-0,20	5,65	5,65	2327	91	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	5,65	5,65	-2327	-25	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	5,65	5,65	-2327	-20	0,0000	0,00	0,000
14	0,08	5,65	5,65	-2327	-16	0,0000	0,00	0,000
15	0,12	5,65	5,65	-2327	-12	0,0000	0,00	0,000
16	0,16	5,65	5,65	-2327	-9	0,0000	0,00	0,000
17	0,20	5,65	5,65	-2327	-6	0,0000	0,00	0,000
18	0,24	5,65	5,65	-2327	-4	0,0000	0,00	0,000
19	0,28	5,65	0,00	-2300	-2	0,0000	0,00	0,000
20	0,32	5,65	0,00	-2300	-1	0,0000	0,00	0,000
21	0,36	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000
22	0,40	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 36

Valore della spinta statica	592,63	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	561,46	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	189,68	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,83	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	21,84	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,83	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	820,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]
Inerzia del muro	18,33	[kg]		
Inerzia verticale del muro	9,17	[kg]		

Inerzia del terrapieno fondazione di monte	12,03	[kg]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	6,01	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	615,67	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2497,85	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2497,85	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	615,67	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,00	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2572,60	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,85	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	11,81	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	13407,76	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2569	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2427	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,48$	$i_q = 0,52$	$i_\gamma = 0,39$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.10
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.37

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 36

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,12	4,95
3	0,10	50,00	0,52	11,38
4	0,15	75,00	1,28	19,25
5	0,20	100,00	2,47	28,53
6	0,25	125,00	4,16	39,23
7	0,30	150,00	6,42	51,36
8	0,35	175,00	9,32	64,90
9	0,40	200,00	12,93	79,86
10	0,45	225,00	17,33	96,25
11	0,50	250,00	22,58	114,05
12	0,55	275,00	28,75	133,27
13	0,60	300,00	35,93	153,92
14	0,65	325,00	44,17	175,98
15	0,70	350,00	53,55	199,47
16	0,75	375,00	64,14	224,37
17	0,80	400,00	76,01	250,70
18	0,85	425,00	89,23	278,44
19	0,90	450,00	103,88	307,61
20	0,95	475,00	120,02	338,20
21	1,00	500,00	137,72	369,98

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 36

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	1,02	51,03
3	0,08	4,08	101,84
4	0,12	9,17	152,42
5	0,16	16,27	202,78
6	0,20	25,38	252,90
7	0,24	36,50	302,80
8	0,28	49,61	352,48
9	0,32	64,69	401,92
10	0,36	81,76	451,15
11	0,40	100,78	500,14

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 36
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,30	-14,81
3	0,08	-1,18	-29,39
4	0,12	-2,64	-43,74
5	0,16	-4,68	-57,86
6	0,20	-7,27	-71,76
7	0,24	-10,42	-85,44
8	0,28	-14,10	-98,88
9	0,32	-18,32	-112,10
10	0,36	-23,07	-125,09
11	0,40	-28,33	-137,86

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 36
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	0,01	0,00	-0,15	0,00
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	0,03	0,01	-0,27	0,00
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	0,06	0,01	-0,33	0,00
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	0,09	0,02	-0,33	0,00
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	0,13	0,03	-0,26	0,00
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	0,16	0,04	-0,09	-1,95
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	0,22	0,04	0,43	-2,60
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	0,30	0,06	1,55	-3,43
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	0,41	0,07	3,60	-4,44
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	0,55	0,08	6,77	-5,60
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	0,72	0,09	11,17	-6,89
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	0,91	0,11	16,84	-8,31
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	1,14	0,12	23,82	-9,86
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	1,39	0,14	32,17	-11,54
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	1,68	0,16	41,95	-13,37
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	2,00	0,17	53,23	-15,35
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	2,36	0,19	66,09	-17,49
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	2,76	0,21	80,60	-19,81
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	3,19	0,23	96,85	-22,31
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	3,67	0,26	114,90	-25,00

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 36

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0,53	0,02	0,00	7,29
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	2,11	0,04	0,00	29,10
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	4,73	0,07	0,00	65,37
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0,20	0,09	11,52	-1,42
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0,32	0,11	17,97	-2,22
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0,45	0,13	25,84	-3,19
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0,62	0,15	35,11	-4,33
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0,81	0,18	45,79	-5,65
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	1,02	0,20	57,87	-7,14
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	1,25	0,22	71,34	-8,80

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,21
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0,02	-0,01	0,00	0,84
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0,04	-0,02	0,00	1,87
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0,06	-0,03	-0,41	3,31
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0,09	-0,03	-0,64	5,15
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0,13	-0,04	-0,91	7,37
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0,18	-0,04	-1,23	9,98
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0,23	-0,05	-1,60	12,97
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0,29	-0,05	-2,02	16,33
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0,35	-0,06	-2,47	20,05

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 36

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w	Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,05	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,10	5,65	0,00	-1037	-1	0,0000	0,00	0,000
4	0,15	5,65	0,00	-1037	-1	0,0000	0,00	0,000
5	0,20	5,65	0,00	-1037	-2	0,0000	0,00	0,000
6	0,25	5,65	0,00	-1037	-4	0,0000	0,00	0,000
7	0,30	5,65	5,65	-1048	-6	0,0000	0,00	0,000
8	0,35	5,65	5,65	-1048	-9	0,0000	0,00	0,000
9	0,40	5,65	5,65	-1048	-13	0,0000	0,00	0,000
10	0,45	5,65	5,65	-1048	-17	0,0000	0,00	0,000
11	0,50	5,65	5,65	-1048	-23	0,0000	0,00	0,000
12	0,55	5,65	5,65	-1048	-29	0,0000	0,00	0,000
13	0,60	5,65	5,65	-1048	-36	0,0000	0,00	0,000
14	0,65	5,65	5,65	-1048	-44	0,0000	0,00	0,000
15	0,70	5,65	5,65	-1048	-54	0,0000	0,00	0,000

16	0,75	5,65	5,65	-1048	-64	0,0000	0,00	0,000
17	0,80	5,65	5,65	-1048	-76	0,0000	0,00	0,000
18	0,85	5,65	5,65	-1048	-89	0,0000	0,00	0,000
19	0,90	5,65	5,65	-1048	-104	0,0000	0,00	0,000
20	0,95	5,65	5,65	-1048	-120	0,0000	0,00	0,000
21	1,00	5,65	5,65	-1048	-138	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,60	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,56	5,65	0,00	2185	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,52	5,65	0,00	2185	4	0,0000	0,00	0,000
4	-0,48	5,65	0,00	2185	9	0,0000	0,00	0,000
5	-0,44	5,65	5,65	2327	16	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	5,65	5,65	2327	25	0,0000	0,00	0,000
7	-0,36	5,65	5,65	2327	36	0,0000	0,00	0,000
8	-0,32	5,65	5,65	2327	50	0,0000	0,00	0,000
9	-0,28	5,65	5,65	2327	65	0,0000	0,00	0,000
10	-0,24	5,65	5,65	2327	82	0,0000	0,00	0,000
11	-0,20	5,65	5,65	2327	101	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	5,65	5,65	-2327	-28	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	5,65	5,65	-2327	-23	0,0000	0,00	0,000
14	0,08	5,65	5,65	-2327	-18	0,0000	0,00	0,000
15	0,12	5,65	5,65	-2327	-14	0,0000	0,00	0,000
16	0,16	5,65	5,65	-2327	-10	0,0000	0,00	0,000
17	0,20	5,65	5,65	-2327	-7	0,0000	0,00	0,000
18	0,24	5,65	5,65	-2327	-5	0,0000	0,00	0,000
19	0,28	5,65	0,00	-2300	-3	0,0000	0,00	0,000
20	0,32	5,65	0,00	-2300	-1	0,0000	0,00	0,000
21	0,36	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000
22	0,40	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 37

Valore della spinta statica	592,63	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	561,46	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	189,68	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,83	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	13,15	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,83	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	820,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]
Inerzia del muro	18,33	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-9,17	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	12,03	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-6,01	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	607,44	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2464,71	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2464,71	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	607,44	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2538,46	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,84	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	12,92	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	13394,88	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2542	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2387	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 25.80	N_q = 14.72	N_γ = 10.94
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00

Fattori inclinazione	$i_c = 0,48$	$i_q = 0,52$	$i_\gamma = 0,39$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.11
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.43

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 37

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,12	4,89
3	0,10	50,00	0,51	11,23
4	0,15	75,00	1,26	18,99
5	0,20	100,00	2,44	28,15
6	0,25	125,00	4,10	38,70
7	0,30	150,00	6,33	50,66
8	0,35	175,00	9,19	64,02
9	0,40	200,00	12,75	78,77
10	0,45	225,00	17,09	94,93
11	0,50	250,00	22,27	112,49
12	0,55	275,00	28,36	131,45
13	0,60	300,00	35,44	151,80
14	0,65	325,00	43,57	173,56
15	0,70	350,00	52,82	196,72
16	0,75	375,00	63,26	221,28
17	0,80	400,00	74,97	247,24
18	0,85	425,00	88,01	274,60
19	0,90	450,00	102,45	303,35
20	0,95	475,00	118,37	333,51
21	1,00	500,00	135,82	364,85

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 37

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	1,00	49,97
3	0,08	3,99	99,68
4	0,12	8,97	149,15
5	0,16	15,92	198,37
6	0,20	24,84	247,35
7	0,24	35,71	296,07
8	0,28	48,52	344,55
9	0,32	63,27	392,78
10	0,36	79,94	440,76
11	0,40	98,53	488,49

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 37

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,33	-16,39
3	0,08	-1,31	-32,53
4	0,12	-2,93	-48,42
5	0,16	-5,18	-64,07
6	0,20	-8,05	-79,46
7	0,24	-11,53	-94,61
8	0,28	-15,62	-109,51
9	0,32	-20,29	-124,16
10	0,36	-25,54	-138,57
11	0,40	-31,37	-152,72

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 37

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	0,01	0,00	-0,15	0,00
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	0,03	0,01	-0,27	0,00
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	0,06	0,01	-0,33	0,00
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	0,09	0,02	-0,33	0,00
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	0,12	0,03	-0,26	0,00
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	0,16	0,04	-0,11	-1,94
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	0,21	0,04	0,38	-2,58
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	0,30	0,05	1,45	-3,39
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	0,40	0,07	3,42	-4,39
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	0,54	0,08	6,50	-5,54
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	0,71	0,09	10,79	-6,82
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	0,90	0,11	16,33	-8,23
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	1,12	0,12	23,17	-9,76
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	1,37	0,14	31,37	-11,43
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	1,66	0,15	40,97	-13,24
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	1,97	0,17	52,06	-15,20
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	2,33	0,19	64,71	-17,32
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	2,72	0,21	78,99	-19,62
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	3,14	0,23	94,97	-22,09
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	3,61	0,25	112,74	-24,75

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 37

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0,52	0,02	0,00	7,13
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	2,06	0,04	0,00	28,49
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	4,63	0,06	0,00	63,99
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0,20	0,09	11,27	-1,39
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0,31	0,11	17,58	-2,17
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0,44	0,13	25,28	-3,12
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0,60	0,15	34,34	-4,24
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0,79	0,17	44,78	-5,53

10	0,36	100, 30	5,65	5,65	1,00	0,19	56,58	-6,98
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	1,23	0,21	69,74	-8,61

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0,00	-0,01	0,00	0,23
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0,02	-0,01	0,00	0,92
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0,04	-0,02	0,00	2,07
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0,06	-0,03	-0,45	3,67
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0,10	-0,03	-0,70	5,70
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0,14	-0,04	-1,01	8,16
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0,19	-0,05	-1,36	11,05
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0,25	-0,05	-1,77	14,36
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0,32	-0,06	-2,23	18,08
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0,39	-0,07	-2,74	22,21

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 37

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,05	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,10	5,65	0,00	-1037	-1	0,0000	0,00	0,000
4	0,15	5,65	0,00	-1037	-1	0,0000	0,00	0,000
5	0,20	5,65	0,00	-1037	-2	0,0000	0,00	0,000
6	0,25	5,65	0,00	-1037	-4	0,0000	0,00	0,000
7	0,30	5,65	5,65	-1048	-6	0,0000	0,00	0,000
8	0,35	5,65	5,65	-1048	-9	0,0000	0,00	0,000
9	0,40	5,65	5,65	-1048	-13	0,0000	0,00	0,000
10	0,45	5,65	5,65	-1048	-17	0,0000	0,00	0,000
11	0,50	5,65	5,65	-1048	-22	0,0000	0,00	0,000
12	0,55	5,65	5,65	-1048	-28	0,0000	0,00	0,000
13	0,60	5,65	5,65	-1048	-35	0,0000	0,00	0,000
14	0,65	5,65	5,65	-1048	-44	0,0000	0,00	0,000
15	0,70	5,65	5,65	-1048	-53	0,0000	0,00	0,000
16	0,75	5,65	5,65	-1048	-63	0,0000	0,00	0,000
17	0,80	5,65	5,65	-1048	-75	0,0000	0,00	0,000
18	0,85	5,65	5,65	-1048	-88	0,0000	0,00	0,000
19	0,90	5,65	5,65	-1048	-102	0,0000	0,00	0,000
20	0,95	5,65	5,65	-1048	-118	0,0000	0,00	0,000
21	1,00	5,65	5,65	-1048	-136	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,60	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,56	5,65	0,00	2185	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,52	5,65	0,00	2185	4	0,0000	0,00	0,000
4	-0,48	5,65	0,00	2185	9	0,0000	0,00	0,000
5	-0,44	5,65	5,65	2327	16	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	5,65	5,65	2327	25	0,0000	0,00	0,000
7	-0,36	5,65	5,65	2327	36	0,0000	0,00	0,000
8	-0,32	5,65	5,65	2327	49	0,0000	0,00	0,000
9	-0,28	5,65	5,65	2327	63	0,0000	0,00	0,000
10	-0,24	5,65	5,65	2327	80	0,0000	0,00	0,000
11	-0,20	5,65	5,65	2327	99	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	5,65	5,65	-2327	-31	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	5,65	5,65	-2327	-26	0,0000	0,00	0,000
14	0,08	5,65	5,65	-2327	-20	0,0000	0,00	0,000
15	0,12	5,65	5,65	-2327	-16	0,0000	0,00	0,000
16	0,16	5,65	5,65	-2327	-12	0,0000	0,00	0,000

17	0,20	5,65	5,65	-2327	-8	0,0000	0,00	0,000
18	0,24	5,65	5,65	-2327	-5	0,0000	0,00	0,000
19	0,28	5,65	0,00	-2300	-3	0,0000	0,00	0,000
20	0,32	5,65	0,00	-2300	-1	0,0000	0,00	0,000
21	0,36	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000
22	0,40	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 38

Valore della spinta statica	696,97	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	660,31	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	223,07	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,80	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	25,69	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,80	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	920,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]
Inerzia del muro	18,33	[kg]		
Inerzia verticale del muro	9,17	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	13,49	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	6,75	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	719,63	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2633,21	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2633,21	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	719,63	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2729,77	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,29	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	32,02	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	12099,76	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2825	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2441	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,44$	$i_q = 0,48$	$i_\gamma = 0,35$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

	$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.86
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.60

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 38

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,21	8,83

3	0,10	50,00	0,91	19,20
4	0,15	75,00	2,16	31,00
5	0,20	100,00	4,03	44,23
6	0,25	125,00	6,60	58,88
7	0,30	150,00	9,94	74,95
8	0,35	175,00	14,12	92,44
9	0,40	200,00	19,21	111,34
10	0,45	225,00	25,28	131,67
11	0,50	250,00	32,40	153,42
12	0,55	275,00	40,65	176,59
13	0,60	300,00	50,09	201,18
14	0,65	325,00	60,79	227,19
15	0,70	350,00	72,83	254,62
16	0,75	375,00	86,27	283,47
17	0,80	400,00	101,20	313,74
18	0,85	425,00	117,67	345,43
19	0,90	450,00	135,77	378,54
20	0,95	475,00	155,55	413,07
21	1,00	500,00	177,09	448,80

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 38

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	1,22	61,11
3	0,08	4,88	121,60
4	0,12	10,94	181,47
5	0,16	19,39	240,73
6	0,20	30,19	299,38
7	0,24	43,33	357,41
8	0,28	58,78	414,83
9	0,32	76,51	471,63
10	0,36	96,50	527,82
11	0,40	118,73	583,39

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 38

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,48	-24,05
3	0,08	-1,92	-47,48
4	0,12	-4,27	-70,30
5	0,16	-7,53	-92,51
6	0,20	-11,67	-114,10
7	0,24	-16,65	-135,07
8	0,28	-22,46	-155,43
9	0,32	-29,08	-175,18
10	0,36	-36,47	-194,31
11	0,40	-44,61	-212,82

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 38

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]

σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	0,02	0,01	-0,14	0,00
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	0,04	0,01	-0,21	0,00
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	0,07	0,02	-0,20	0,00
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	0,11	0,03	-0,07	0,00
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	0,17	0,04	0,39	0,00
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	0,23	0,05	1,31	-2,62
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	0,34	0,06	3,30	-3,58
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	0,47	0,08	6,48	-4,70
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	0,64	0,09	10,91	-5,95
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	0,83	0,11	16,64	-7,33
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	1,06	0,12	23,71	-8,85
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	1,31	0,14	32,20	-10,51
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	1,60	0,16	42,16	-12,33
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	1,93	0,18	53,68	-14,31
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	2,29	0,20	66,84	-16,47
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	2,69	0,22	81,70	-18,81
18	0,85	100, 20	5,65	5,65	3,13	0,24	98,36	-21,33
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	3,62	0,26	116,88	-24,06
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	4,15	0,29	137,36	-27,00
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	4,72	0,31	159,86	-30,15

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 38

Simbologia adottata

B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0,63	0,03	0,00	8,73
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	2,52	0,05	0,00	34,81
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	5,65	0,08	0,00	78,05
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0,24	0,10	13,72	-1,69
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0,38	0,13	21,37	-2,64
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0,54	0,16	30,67	-3,79
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0,73	0,18	41,61	-5,13
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0,95	0,21	54,16	-6,68
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	1,20	0,23	68,31	-8,43
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	1,48	0,25	84,04	-10,37

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0,01	-0,01	0,00	0,34
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0,03	-0,02	0,00	1,35
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0,06	-0,03	0,00	3,02
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0,09	-0,04	-0,66	5,33
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0,15	-0,05	-1,02	8,26
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0,21	-0,06	-1,45	11,79
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0,28	-0,07	-1,96	15,90
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0,36	-0,08	-2,54	20,58
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0,45	-0,08	-3,19	25,81
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0,56	-0,09	-3,90	31,58

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 38

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m deformazione media espressa in [%]
s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,05	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,10	5,65	0,00	-1037	-1	0,0000	0,00	0,000
4	0,15	5,65	0,00	-1037	-2	0,0000	0,00	0,000
5	0,20	5,65	0,00	-1037	-4	0,0000	0,00	0,000
6	0,25	5,65	0,00	-1037	-7	0,0000	0,00	0,000
7	0,30	5,65	5,65	-1048	-10	0,0000	0,00	0,000
8	0,35	5,65	5,65	-1048	-14	0,0000	0,00	0,000
9	0,40	5,65	5,65	-1048	-19	0,0000	0,00	0,000
10	0,45	5,65	5,65	-1048	-25	0,0000	0,00	0,000
11	0,50	5,65	5,65	-1048	-32	0,0000	0,00	0,000
12	0,55	5,65	5,65	-1048	-41	0,0000	0,00	0,000
13	0,60	5,65	5,65	-1048	-50	0,0000	0,00	0,000
14	0,65	5,65	5,65	-1048	-61	0,0000	0,00	0,000
15	0,70	5,65	5,65	-1048	-73	0,0000	0,00	0,000
16	0,75	5,65	5,65	-1048	-86	0,0000	0,00	0,000
17	0,80	5,65	5,65	-1048	-101	0,0000	0,00	0,000
18	0,85	5,65	5,65	-1048	-118	0,0000	0,00	0,000
19	0,90	5,65	5,65	-1048	-136	0,0000	0,00	0,000
20	0,95	5,65	5,65	-1048	-156	0,0000	0,00	0,000
21	1,00	5,65	5,65	-1048	-177	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,60	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,56	5,65	0,00	2185	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,52	5,65	0,00	2185	5	0,0000	0,00	0,000
4	-0,48	5,65	0,00	2185	11	0,0000	0,00	0,000
5	-0,44	5,65	5,65	2327	19	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	5,65	5,65	2327	30	0,0000	0,00	0,000
7	-0,36	5,65	5,65	2327	43	0,0000	0,00	0,000
8	-0,32	5,65	5,65	2327	59	0,0000	0,00	0,000
9	-0,28	5,65	5,65	2327	77	0,0000	0,00	0,000
10	-0,24	5,65	5,65	2327	97	0,0000	0,00	0,000
11	-0,20	5,65	5,65	2327	119	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	5,65	5,65	-2327	-45	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	5,65	5,65	-2327	-36	0,0000	0,00	0,000
14	0,08	5,65	5,65	-2327	-29	0,0000	0,00	0,000
15	0,12	5,65	5,65	-2327	-22	0,0000	0,00	0,000
16	0,16	5,65	5,65	-2327	-17	0,0000	0,00	0,000
17	0,20	5,65	5,65	-2327	-12	0,0000	0,00	0,000
18	0,24	5,65	5,65	-2327	-8	0,0000	0,00	0,000
19	0,28	5,65	0,00	-2300	-4	0,0000	0,00	0,000
20	0,32	5,65	0,00	-2300	-2	0,0000	0,00	0,000
21	0,36	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000
22	0,40	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000

COMBINAZIONE n° 39

Valore della spinta statica	696,97	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	660,31	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	223,07	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,80	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	15,47	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,40	[m]	Y = -0,80	[m]

Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	920,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,20	[m]	Y = -0,50	[m]
Inerzia del muro	18,33	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-9,17	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	13,49	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-6,75	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	709,95	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	2598,11	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-448,71	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	2598,11	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	709,95	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,01	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Risultante in fondazione	2693,37	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,28	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	32,88	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	12088,83	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,00	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,2795	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2401	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,44$	$i_q = 0,48$	$i_\gamma = 0,35$
Fattori profondità	$d_c = 1,24$	$d_q = 1,18$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 15.19$	$N'_q = 8.86$	$N'_\gamma = 4.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.87
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.65

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 39

L'ordinata Y(espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm
Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg
Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	25,00	0,21	8,71
3	0,10	50,00	0,90	18,94
4	0,15	75,00	2,13	30,58
5	0,20	100,00	3,98	43,63
6	0,25	125,00	6,51	58,07
7	0,30	150,00	9,81	73,92
8	0,35	175,00	13,93	91,17
9	0,40	200,00	18,95	109,81
10	0,45	225,00	24,93	129,86
11	0,50	250,00	31,96	151,30
12	0,55	275,00	40,09	174,15
13	0,60	300,00	49,40	198,40
14	0,65	325,00	59,95	224,05
15	0,70	350,00	71,82	251,09
16	0,75	375,00	85,08	279,54
17	0,80	400,00	99,80	309,39
18	0,85	425,00	116,05	340,64
19	0,90	450,00	133,89	373,28
20	0,95	475,00	153,40	407,33
21	1,00	500,00	174,64	442,56

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 39
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	1,20	59,90
3	0,08	4,78	119,17
4	0,12	10,73	177,81
5	0,16	19,00	235,81
6	0,20	29,58	293,19
7	0,24	42,45	349,93
8	0,28	57,57	406,04
9	0,32	74,92	461,52
10	0,36	94,48	516,37
11	0,40	116,22	570,59

Sollecitazioni fondazione di monte

Combinazione n° 39
L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte
Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm
Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,04	-0,52	-25,65
3	0,08	-2,04	-50,67
4	0,12	-4,56	-75,06
5	0,16	-8,04	-98,81
6	0,20	-12,46	-121,94
7	0,24	-17,79	-144,43
8	0,28	-24,00	-166,30
9	0,32	-31,08	-187,53
10	0,36	-39,00	-208,13
11	0,40	-47,72	-228,10

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 39
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0,00	100, 20	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,05	100, 20	5,65	0,00	0,02	0,01	-0,14	0,00
3	0,10	100, 20	5,65	0,00	0,04	0,01	-0,21	0,00
4	0,15	100, 20	5,65	0,00	0,07	0,02	-0,21	0,00
5	0,20	100, 20	5,65	0,00	0,11	0,03	-0,08	0,00
6	0,25	100, 20	5,65	0,00	0,17	0,04	0,35	0,00
7	0,30	100, 20	5,65	5,65	0,23	0,05	1,23	-2,59
8	0,35	100, 20	5,65	5,65	0,33	0,06	3,15	-3,54
9	0,40	100, 20	5,65	5,65	0,47	0,08	6,23	-4,65
10	0,45	100, 20	5,65	5,65	0,63	0,09	10,56	-5,89
11	0,50	100, 20	5,65	5,65	0,82	0,10	16,16	-7,26
12	0,55	100, 20	5,65	5,65	1,04	0,12	23,10	-8,76
13	0,60	100, 20	5,65	5,65	1,29	0,14	31,43	-10,41
14	0,65	100, 20	5,65	5,65	1,58	0,16	41,22	-12,21
15	0,70	100, 20	5,65	5,65	1,90	0,17	52,55	-14,18
16	0,75	100, 20	5,65	5,65	2,26	0,19	65,49	-16,31
17	0,80	100, 20	5,65	5,65	2,65	0,21	80,12	-18,62

18	0,85	100, 20	5,65	5,65	3,09	0,24	96,51	-21,12
19	0,90	100, 20	5,65	5,65	3,57	0,26	114,74	-23,81
20	0,95	100, 20	5,65	5,65	4,09	0,28	134,90	-26,72
21	1,00	100, 20	5,65	5,65	4,66	0,31	157,06	-29,83

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 39

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0,62	0,03	0,00	8,56
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	2,47	0,05	0,00	34,12
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	5,54	0,08	0,00	76,50
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0,24	0,10	13,45	-1,66
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0,37	0,13	20,94	-2,58
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0,53	0,15	30,05	-3,71
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0,72	0,18	40,75	-5,03
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0,93	0,20	53,03	-6,54
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	1,18	0,22	66,88	-8,25
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	1,45	0,25	82,27	-10,15

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B, H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0,00	100, 30	5,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,04	100, 30	5,65	0,00	0,01	-0,01	0,00	0,36
3	0,08	100, 30	5,65	0,00	0,03	-0,02	0,00	1,45
4	0,12	100, 30	5,65	0,00	0,06	-0,03	0,00	3,22
5	0,16	100, 30	5,65	5,65	0,10	-0,04	-0,70	5,69
6	0,20	100, 30	5,65	5,65	0,16	-0,05	-1,09	8,82
7	0,24	100, 30	5,65	5,65	0,22	-0,06	-1,55	12,59
8	0,28	100, 30	5,65	5,65	0,30	-0,07	-2,10	16,99
9	0,32	100, 30	5,65	5,65	0,39	-0,08	-2,72	22,00
10	0,36	100, 30	5,65	5,65	0,49	-0,09	-3,41	27,60
11	0,40	100, 30	5,65	5,65	0,59	-0,10	-4,17	33,78

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 39

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
M_{pf}	Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]
M	Momento agente nella sezione espressa in [kgm]
ε_m	deformazione media espressa in [%]
s_m	Distanza media tra le fessure espressa in [mm]
w	Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	0,00	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
2	0,05	5,65	0,00	-1037	0	0,0000	0,00	0,000
3	0,10	5,65	0,00	-1037	-1	0,0000	0,00	0,000
4	0,15	5,65	0,00	-1037	-2	0,0000	0,00	0,000
5	0,20	5,65	0,00	-1037	-4	0,0000	0,00	0,000
6	0,25	5,65	0,00	-1037	-7	0,0000	0,00	0,000
7	0,30	5,65	5,65	-1048	-10	0,0000	0,00	0,000
8	0,35	5,65	5,65	-1048	-14	0,0000	0,00	0,000
9	0,40	5,65	5,65	-1048	-19	0,0000	0,00	0,000
10	0,45	5,65	5,65	-1048	-25	0,0000	0,00	0,000

11	0,50	5,65	5,65	-1048	-32	0,0000	0,00	0,000
12	0,55	5,65	5,65	-1048	-40	0,0000	0,00	0,000
13	0,60	5,65	5,65	-1048	-49	0,0000	0,00	0,000
14	0,65	5,65	5,65	-1048	-60	0,0000	0,00	0,000
15	0,70	5,65	5,65	-1048	-72	0,0000	0,00	0,000
16	0,75	5,65	5,65	-1048	-85	0,0000	0,00	0,000
17	0,80	5,65	5,65	-1048	-100	0,0000	0,00	0,000
18	0,85	5,65	5,65	-1048	-116	0,0000	0,00	0,000
19	0,90	5,65	5,65	-1048	-134	0,0000	0,00	0,000
20	0,95	5,65	5,65	-1048	-153	0,0000	0,00	0,000
21	1,00	5,65	5,65	-1048	-175	0,0000	0,00	0,000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A_{fs}	A_{fi}	M_{pf}	M	ε_m	s_m	w
1	-0,60	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000
2	-0,56	5,65	0,00	2185	1	0,0000	0,00	0,000
3	-0,52	5,65	0,00	2185	5	0,0000	0,00	0,000
4	-0,48	5,65	0,00	2185	11	0,0000	0,00	0,000
5	-0,44	5,65	5,65	2327	19	0,0000	0,00	0,000
6	-0,40	5,65	5,65	2327	30	0,0000	0,00	0,000
7	-0,36	5,65	5,65	2327	42	0,0000	0,00	0,000
8	-0,32	5,65	5,65	2327	58	0,0000	0,00	0,000
9	-0,28	5,65	5,65	2327	75	0,0000	0,00	0,000
10	-0,24	5,65	5,65	2327	94	0,0000	0,00	0,000
11	-0,20	5,65	5,65	2327	116	0,0000	0,00	0,000
12	0,00	5,65	5,65	-2327	-48	0,0000	0,00	0,000
13	0,04	5,65	5,65	-2327	-39	0,0000	0,00	0,000
14	0,08	5,65	5,65	-2327	-31	0,0000	0,00	0,000
15	0,12	5,65	5,65	-2327	-24	0,0000	0,00	0,000
16	0,16	5,65	5,65	-2327	-18	0,0000	0,00	0,000
17	0,20	5,65	5,65	-2327	-12	0,0000	0,00	0,000
18	0,24	5,65	5,65	-2327	-8	0,0000	0,00	0,000
19	0,28	5,65	0,00	-2300	-5	0,0000	0,00	0,000
20	0,32	5,65	0,00	-2300	-2	0,0000	0,00	0,000
21	0,36	5,65	0,00	-2300	-1	0,0000	0,00	0,000
22	0,40	5,65	0,00	-2300	0	0,0000	0,00	0,000

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo
Il sottoscritto , in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta
L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.
Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:
- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2008.
La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	10.10
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	Ing. Amendola Paolo
Licenza	AIU3232LY

Affidabilità dei codici di calcolo
Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati
La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione
Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati
I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.
In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data
9 gennaio 2012

Il progettista
(ing. Paolo Amendola)

Progetto: Muro in calcestruzzo armato TIPO 4 - fioriera
Comune: SALERNO
:

Normative di riferimento

- Legge nr. 1086 del 05/11/1971.
Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio, normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge nr. 64 del 02/02/1974.
Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. LL.PP. del 11/03/1988.
Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilitàdei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.
- D.M. LL.PP. del 14/02/1992.
Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- D.M. 9 Gennaio 1996
Norme Tecniche per il calcolo, l' esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche relative ai 'Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi'
- D.M. 16 Gennaio 1996
Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche
- Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996
- Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.
Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996
- Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)
- Circolare 617 del 02/02/2009
- Circolare C.S.L.P. 02/02/2009 n.617 - Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:
- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione e verifica in diverse sezioni al ribaltamento, allo scorrimento ed allo schiacciamento.

Calcolo della spinta sul muro

Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valodi di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.
I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ. In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo **A2-M2** nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e incrementati i soli carichi variabili.

Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.
I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:
- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio *(W)*, carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura *(R e C)* e resistenza per coesione lungo la parete *(A)*;
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima.
La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.
Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb.
Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata *z*. Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).
La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.
Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta *S'* considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \mathrm{arctg}(k_h/(1\pm k_v))$ essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h.
In presenza di falda a monte, θ assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \mathrm{arctg}[(\gamma_{sat}/(\gamma_{sat}-\gamma_w))*(k_h/(1\pm k_v))]$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \mathrm{arctg}[(\gamma/(\gamma_{sat}-\gamma_w))*(k_h/(1\pm k_v))]$$

Detta *S* la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente *A* vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta\cos\theta}$$

In presenza di falda a monte, nel coefficiente *A* si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di θ.
Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente *A* viene posto pari a 1.
Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{iH} = k_h W \qquad F_{iV} = \pm k_v W$$

dove *W* è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.
Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r.
Eseguendo il calcolo mediante gli eurocodici si puo impostare η_r>= 1.0.

Deve quindi essere verificata la seguente diseguaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} >= \eta_r$$

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta *S*, dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro δ è positivo, ribaltante se δ è negativo. δ è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.
Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento sisulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s
Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_s>=1.0

$$\frac{F_r}{F_s} >= \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.
La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta *N* la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_r la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \text{ tg } \delta_f + c_a B_r$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 percento.
Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, δ_f, diversi autori suggeriscono di assumere un valore di δ_f pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

Verifica al carico limite

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a η_q. Cioè, detto Q_u, il carico limite ed *R* la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} >= \eta_q$$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_q>=1.0
Le espressioni di Hansen per il calcolo della capacità portante si differenziano a secondo se siamo in presenza di un terreno puramente coesivo (ϕ=0) o meno e si esprimono nel modo seguente:

Caso generale

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo $\phi=0$

$$q_u = 5.14c(1+s_c+d_c-i_c-g_c-b_c) + q$$

in cui d_c, d_q, d_γ, sono i fattori di profondità; s_c, s_q, s_γ, sono i fattori di forma; i_c, i_q, i_γ, sono i fattori di inclinazione del carico; b_c, b_q, b_γ, sono i fattori di inclinazione del piano di posa; g_c, g_q, g_γ, sono i fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggi su un terreno in pendenza.
I fattori N_c, N_q, N_γ sono espressi come:

$$N_q = e^{\pi tg\phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1)ctg\phi$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1)tg\phi$$

Vediamo ora come si esprimono i vari fattori che compaiono nella espressione del carico ultimo.

Fattori di forma

per $\phi=0$ $\quad s_c = 0.2\dfrac{B}{L}$

per $\phi>0$ $\quad s_c = 1 + \dfrac{N_q}{N_c}\dfrac{B}{L}$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L}tg\phi$$

$$s_\gamma = 1 - 0.4\frac{B}{L}$$

Fattori di profondità

Si definisce il parametro *k* come

$$k = \frac{D}{B} \quad se \quad \frac{D}{B} <= 1$$

$$k = arctg\frac{D}{B} \quad se \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come

per $\phi=0$ $\quad d_c = 0.4k$

per $\phi>0$ $\quad d_c = 1 + 0.4k$

$$d_q = 1+2tg\phi(1-sin\phi)^2k$$

$_\gamma = 1$

Fattori di inclinazione del carico

Indichiamo con *V* e *H* le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con A_f l'area efficace della fondazione ottenuta come $A_f = B'xL'$ (B' e L' sono legate alle dimensioni effettive della fondazione *B*, *L* e all'eccentricità del carico e_B, e_L dalle relazioni $B' = B-2e_B$ $L' = L- 2e_L$) e con η l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi (η=0 per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

per $\phi = 0$ $$i_c = 1/2(1-\sqrt{[1-\frac{H}{A_f c_a}]})$$

per $\phi > 0$ $$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

$$i_q = (1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a ctg\phi})^5$$

per $\eta = 0$ $$i_\gamma = (1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a ctg\phi})^5$$

per $\eta > 0$ $$i_\gamma = (1 - \frac{(0.7-\eta°/450°)H}{V + A_f c_a ctg\phi})^5$$

Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

per $\phi=0$ $$b_c = \frac{\eta°}{147°}$$

per $\phi>0$ $$b_c = 1 - \frac{\eta°}{147°}$$

$$b_q = e^{-2\eta tg\phi}$$

$$b_\gamma = e^{-2.7\eta tg\phi}$$

Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con β la pendenza del pendio i fattori *g* si ottengono dalle espressioni seguenti:

per $\phi=0$ $$g_c = \frac{\beta°}{147°}$$

per $\phi>0$ $$g_c = 1 - \frac{\beta°}{147°}$$

$$g_q = g_\gamma = (1-0.05tg\beta)^5$$

Per poter applicare la formula di Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$H < V tg\delta + A_f c_a$

$\beta <= \phi$

$i_q, i_\gamma > 0$

$\beta + \eta <= 90°$

Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare η_g>=1.0
Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\Sigma_i \left(\frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) tg\phi_i}{m} \right)}{\Sigma_i W_i \sin\alpha_i}$$

dove il termine *m* è espresso da

$$m = \left(1 + \frac{tg\phi_i tg\alpha_i}{\eta}\right) \cos\alpha_i$$

In questa espressione *n* è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i_{esima} rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i_{esima} , c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.
L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine *m* che è funzione di η. Quindi essa viene risolta per successive approsimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di *m* ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

Normativa

N.T.C. 2008 - Approccio 1

Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi'}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
$\gamma_{c'}$	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_{γ}	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*		*A1*	*A2*	*EQU*	*HYD*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	0,90	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,30	1,00	1,10	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,50	1,30	1,50	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni:

Carichi	*Effetto*		*A1*	*A2*	*EQU*	*HYD*
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	1,00	1,00	1,00	0,90
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1,00	1,00	1,00	1,30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0,00	0,00	0,00	0,00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1,00	1,00	1,00	1,50

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

Parametri		*M1*	*M2*	*M2*	*M1*
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{tan\phi'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1,00	1,25	1,25	1,00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1,00	1,40	1,40	1,00
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1,00	1,60	1,60	1,00
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1,00	1,00	1,00	1,00

FONDAZIONE SUPERFICIALE

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	*Coefficienti parziali*		
	R1	R2	R3
Capacità portante della fondazione	1,00	1,00	1,40
Scorrimento	1,00	1,00	1,10
Resistenza del terreno a valle	1,00	1,00	1,40
Stabilità globale		1,10	

Muro in calcestruzzo armato TIPO 3

Geometria muro e fondazione

Descrizione	**Muro a gravità in calcestruzzo**
Altezza del paramento	1,90 [m]
Spessore in sommità	0,70 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0,95 [m]
Inclinazione paramento esterno	7,50 [°]
Inclinazione paramento interno	0,00 [°]
Lunghezza del muro	10,00 [m]
Fondazione	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0,20 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0,20 [m]
Lunghezza totale fondazione	1,35 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,40 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo	
Peso specifico	2200,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C25/30
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	305,9 [kg/cmq]
Modulo elastico E	320665,55 [kg/cmq]

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento
(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto
X ascissa del punto espressa in [m]
Y ordinata del punto espressa in [m]
A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	**X**	**Y**	**A**
1	6,00	0,00	0,00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,50	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata
Nr. Indice del terreno
Descrizione Descrizione terreno
γ Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c Coesione espressa in [kg/cmq]
c_a Adesione terra-muro espressa in [kg/cmq]

Descrizione	**γ**	**γ_s**	**ϕ**	**δ**	**c**	**c_a**
Limo piroclastico	1800	2000	28.00	18.67	0,000	0,000
Terreno 2	1800	2000	30.00	0.00	0,000	0,000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm
Ks	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	6,00	0,00	1,73	0,00	Limo piroclastico

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate
Carichi verticali positivi verso il basso.
Carichi orizzontali positivi verso sinistra.
Momento positivo senso antiorario.

X	Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]
F_x	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]
F_y	Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]
M	Momento espresso in [kgm]
X_i	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X_f	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q_i	Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg/m]
Q_f	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg/m]
D / C	Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (sovr acc)

D	Profilo	X_i=0,00	X_f=5,00	Q_i=500,00	Q_f=500,00

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

F/S	Effetto dell'azione (FAV: Favorevole, SFAV: Sfavorevole)
γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ*Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 2 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ*Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 3 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ*Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 4 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ*Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30

Combinazione n° 5 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	γ*Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 6 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	γ*Ψ
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10

Combinazione n° 7 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	γ*Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00

Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 8 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
sovr acc	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 9 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
sovr acc	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 10 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,30	1.00	1,30
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
sovr acc	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 11 - Caso A1-M1 (STR)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,30	1.00	1,30
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,30	1.00	1,30
sovr acc	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 12 - Caso A2-M2 (GEO)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 13 - Caso EQU (SLU)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	0,90	1.00	0,90
Peso proprio terrapieno	FAV	0,90	1.00	0,90
Spinta terreno	SFAV	1,10	1.00	1,10
sovr acc	SFAV	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 14 - Caso A2-M2 (GEO-STAB)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 15 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 16 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 17 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 18 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 19 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 20 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 21 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 22 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00

Combinazione n° 23 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 24 - Caso A1-M1 (STR) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 25 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 26 - Caso A2-M2 (GEO) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 27 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 28 - Caso EQU (SLU) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	FAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	FAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 29 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 30 - Caso A2-M2 (GEO-STAB) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	SFAV	1,00	1.00	1,00

Peso proprio terrapieno	SFAV	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	SFAV	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 31 - Quasi Permanente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 32 - Frequente (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 33 - Rara (SLE)

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 34 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 35 - Quasi Permanente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.30	0.30

Combinazione n° 36 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 37 - Frequente (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 38 - Rara (SLE) - Sisma Vert. positivo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 39 - Rara (SLE) - Sisma Vert. negativo

	S/F	γ	Ψ	γ * Ψ
Peso proprio muro	--	1,00	1.00	1,00
Peso proprio terrapieno	--	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	--	1,00	1.00	1,00
sovr acc	SFAV	1.00	1.00	1.00

Impostazioni di analisi

Calcolo della portanza metodo di Hansen

Coefficiente correttivo su Nγ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLU): 1,00
Coefficiente correttivo su Nγ per effetti cinematici (combinazioni sismiche SLE): 1,00

Impostazioni avanzate

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni
Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C	Identificativo della combinazione
Tipo	Tipo combinazione
Sisma	Combinazione sismica
CS_{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
CS_{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
CS_{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
CS_{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	cs_{sco}	cs_{rib}	cs_{qlim}	cs_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	1,64	--	3,15	--
2	A1-M1 - [1]	--	1,94	--	3,25	--
3	A1-M1 - [1]	--	1,69	--	3,23	--
4	A1-M1 - [1]	--	1,89	--	3,21	--
5	A2-M2 - [1]	--	1,37	--	1,83	--
6	EQU - [1]	--	--	2,99	--	--
7	STAB - [1]	--	--	--	--	1,99
8	A1-M1 - [2]	--	1,53	--	2,36	--
9	A1-M1 - [2]	--	1,33	--	2,17	--
10	A1-M1 - [2]	--	1,56	--	2,42	--
11	A1-M1 - [2]	--	1,37	--	2,26	--
12	A2-M2 - [2]	--	1,08	--	1,20	--
13	EQU - [2]	--	--	2,19	--	--
14	STAB - [2]	--	--	--	--	1,72
15	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,71	--	3,23	--
16	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,72	--	3,32	--
17	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1,15	--	1,37	--
18	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1,16	--	1,41	--
19	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,91	--	--
20	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,80	--	--
21	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,79
22	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,79
23	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,62	--	2,96	--
24	A1-M1 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,63	--	3,05	--
25	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	1,09	--	1,23	--
26	A2-M2 - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	1,10	--	1,26	--
27	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2,61	--	--
28	EQU - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2,70	--	--
29	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,73
30	STAB - [4]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,73
31	SLEQ - [1]	--	1,97	--	3,91	--
32	SLEF - [1]	--	1,90	--	3,72	--
33	SLER - [1]	--	1,73	--	3,27	--
34	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,82	--	3,52	--
35	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,83	--	3,57	--
36	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,76	--	3,34	--
37	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,76	--	3,38	--
38	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,61	--	2,93	--
39	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,62	--	2,96	--

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :
Origine in testa al muro (spigolo di monte)
Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte
Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto
Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle
Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Hansen
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	1.05 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.24
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 3.87$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 1.93$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g	0.48 [m/s^2]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.20
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 1.47$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.73$

Forma diagramma incremento sismico	Stessa forma diagramma statico
Partecipazione spinta passiva (percento)	50,0
Lunghezza del muro	10,00 [m]
Peso muro	4636,92 [kg]
Baricentro del muro	X=-0,43 Y=-1,28

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 0,20 Y = -2,30
Punto superiore superficie di spinta	X = 0,20 Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta	2,30 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	1986,97	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1882,45	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	635,95	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	684,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1882,45	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6166,49	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6166,49	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1882,45	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6447,42	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,98	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	533,82	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	19412,23	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6324	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2810	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,40$	$i_q = 0,44$	$i_\gamma = 0,30$
Fattori profondità	$d_c = 1,27$	$d_q = 1,20$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 12.94$ $N'_q = 7.71$ $N'_\gamma = 3.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.64
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.15

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 1

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	0	3	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	-1	13	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	-1	29	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	-1	51	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	1	80	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	5	116	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	11	157	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	21	206	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	35	260	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	53	321	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	76	389	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	105	463	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	140	543	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	182	630	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	231	723	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	288	823	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	354	929	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	429	1041	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	513	1160	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	608	1285	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle

σ_c = 0,37 [kg/cmq]
τ_c = 0,20 [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte

σ_c = 0,21 [kg/cmq]
τ_c = 0,00 [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 2

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	1986,97	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1882,45	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	635,95	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	889,20	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1882,45	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	7825,65	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	7825,65	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1882,45	[kg]

Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,05	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	8048,88	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,53	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	389,47	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	25462,83	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7078	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4514	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,49$	$i_q = 0,53$	$i_\gamma = 0,40$
Fattori profondità	$d_c = 1,27$	$d_q = 1,20$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 12.94$	$N'_q = 7.71$	$N'_\gamma = 3.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.94
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.25

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 2

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	192	0	3	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	387	-2	13	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	586	-3	29	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	788	-3	51	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	993	-3	80	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	1202	0	116	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1414	4	157	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1630	12	206	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1849	23	260	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	2071	38	321	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	2297	58	389	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	2526	84	463	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2758	115	543	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2994	152	630	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	3233	197	723	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	3476	249	823	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	3721	310	929	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3971	379	1041	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	4223	458	1160	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	4480	546	1285	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle

$\sigma_c = 0,42$ [kg/cmq]
$\tau_c = 0,23$ [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte

$\sigma_c = 0,09$ [kg/cmq]
$\tau_c = 0,00$ [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 3
Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	1986,97	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1882,45	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	635,95	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	889,20	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1882,45	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6434,58	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6434,58	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1882,45	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,07	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6704,28	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	450,90	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	20812,31	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6250	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3282	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,41$	$i_q = 0,45$	$i_\gamma = 0,32$
Fattori profondità	$d_c = 1,27$	$d_q = 1,20$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 12.94$	$N'_q = 7.71$	$N'_\gamma = 3.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.69
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.23

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 3

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	0	3	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	-1	13	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	-1	29	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	-1	51	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	1	80	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	5	116	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	11	157	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	21	206	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	35	260	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	53	321	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	76	389	15,22	0,43	0,27	0,08

13	1,14	85,01	1943	105	463	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	140	543	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	182	630	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	231	723	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	288	823	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	354	929	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	429	1041	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	513	1160	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	608	1285	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle
σ_c = 0,37 [kg/cmq]
τ_c = 0,20 [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte
σ_c = 0,17 [kg/cmq]
τ_c = 0,00 [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 4
Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	1986,97	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1882,45	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	635,95	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	684,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1882,45	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	7557,57	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	7557,57	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1882,45	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	7788,48	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	13,99	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	472,39	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	24271,34	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7152	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,4043	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 25.80	N_q = 14.72	N_γ = 10.94
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,48	i_q = 0,51	i_γ = 0,38
Fattori profondità	d_c = 1,27	d_q = 1,20	d_γ = 1,00
Fattori inclinazione piano posa	b_c = 1,00	b_q = 1,00	b_γ = 1,00
Fattori inclinazione pendio	g_c = 1,00	g_q = 1,00	g_γ = 1,00

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 12.94	N'_q = 7.71	N'_γ = 3.29

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.89
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.21

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 4
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]

σ_c tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	192	0	3	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	387	-2	13	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	586	-3	29	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	788	-3	51	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	993	-3	80	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	1202	0	116	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1414	4	157	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1630	12	206	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1849	23	260	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	2071	38	321	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	2297	58	389	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	2526	84	463	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2758	115	543	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2994	152	630	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	3233	197	723	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	3476	249	823	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	3721	310	929	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3971	379	1041	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	4223	458	1160	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	4480	546	1285	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle
σ_c = 0,42 [kg/cmq]
τ_c = 0,23 [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte
σ_c = 0,13 [kg/cmq]
τ_c = 0,00 [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	1853,21	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1789,02	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	483,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	684,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1789,02	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6014,05	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-833,38	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6014,05	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1789,02	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6274,50	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,57	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	565,05	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	11018,92	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6314	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2595	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 25.80	N_q = 14.72	N_γ = 10.94
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,38	i_q = 0,45	i_γ = 0,31
Fattori profondità	d_c = 1,27	d_q = 1,21	d_γ = 1,00
Fattori inclinazione piano posa	b_c = 1,00	b_q = 1,00	b_γ = 1,00
Fattori inclinazione pendio	g_c = 1,00	g_q = 1,00	g_γ = 1,00

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 12.94$ $N'_q = 7.71$ $N'_\gamma = 3.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.37
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.83

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 5

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	0	3	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	-1	12	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	-2	27	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	-1	49	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	0	76	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	4	110	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	10	150	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	19	195	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	31	247	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	48	305	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	69	370	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	96	440	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	129	516	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	168	599	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	214	687	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	267	782	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	329	883	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	399	990	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	479	1103	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	568	1221	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle

σ_c = 0,39 [kg/cmq]
τ_c = 0,21 [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte

σ_c = 0,14 [kg/cmq]
τ_c = 0,00 [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	2038,53	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1967,92	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	531,86	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	615,60	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1967,92	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5509,35	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-750,05	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1509,90	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	4511,30	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5509,35	[kg]

Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1967,92	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	5850,27	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,66	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	717,79	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.99

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 7

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,93 Y[m]= 0,56
Raggio del cerchio R[m]= 3,07
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,30
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,10
Larghezza della striscia dx[m]= 0,22
Coefficiente di sicurezza C= 1.99
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	132.75	72.45	126.57	0.72	23.04	0.000	0.000
2	344.18	61.92	303.66	0.46	23.04	0.000	0.000
3	481.04	54.19	390.08	0.37	23.04	0.000	0.000
4	585.42	47.74	433.27	0.32	23.04	0.000	0.000
5	669.46	42.03	448.19	0.29	23.04	0.000	0.000
6	738.70	36.79	442.45	0.27	23.04	0.000	0.000
7	796.24	31.90	420.79	0.25	23.04	0.000	0.000
8	844.00	27.26	386.57	0.24	23.04	0.000	0.000
9	890.52	22.80	345.15	0.23	23.04	0.000	0.000
10	996.07	18.49	315.92	0.23	23.04	0.000	0.000
11	1138.41	14.29	280.90	0.22	23.04	0.000	0.000
12	1156.62	10.16	203.96	0.22	23.04	0.000	0.000
13	1167.91	6.08	123.73	0.22	23.04	0.000	0.000
14	763.12	2.04	27.12	0.22	23.04	0.000	0.000
15	467.14	-2.00	-16.29	0.22	23.04	0.000	0.000
16	427.17	-6.04	-44.97	0.22	23.04	0.000	0.000
17	413.79	-10.12	-72.69	0.22	23.04	0.000	0.000
18	395.64	-14.25	-97.36	0.22	23.04	0.000	0.000
19	370.97	-18.45	-117.41	0.23	23.04	0.000	0.000
20	339.35	-22.76	-131.30	0.23	23.04	0.000	0.000
21	300.14	-27.22	-137.27	0.24	23.04	0.000	0.000
22	252.47	-31.86	-133.25	0.25	23.04	0.000	0.000
23	195.03	-36.75	-116.68	0.27	23.04	0.000	0.000
24	125.92	-41.98	-84.21	0.29	23.04	0.000	0.000
25	42.04	-47.68	-31.08	0.32	23.04	0.000	0.000

ΣW_i= 14034,07 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 3265,83 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 5969,64 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 2.74

COMBINAZIONE n° 8

Peso muro sfavorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	2540,96	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	2407,30	[kg]

Componente verticale della spinta statica	813,26	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	834,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2407,30	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	7884,88	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	7884,88	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2407,30	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,11	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	8244,17	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,98	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	869,76	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	18627,08	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8703	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2977	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,40$	$i_q = 0,44$	$i_\gamma = 0,30$
Fattori profondità	$d_c = 1,27$	$d_q = 1,20$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 12.94$	$N'_q = 7.71$	$N'_\gamma = 3.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.53
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.36

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 8

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	192	1	25	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	387	2	56	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	586	6	94	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	788	13	138	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	993	23	189	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	1202	37	246	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1414	55	309	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1630	78	379	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1849	106	455	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	2071	141	538	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	2297	183	627	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	2526	232	723	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2758	289	825	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2994	354	933	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	3233	428	1048	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	3476	513	1170	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	3721	607	1297	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3971	712	1432	32,15	1,30	0,65	0,17

20	1,80	93,76	4223	829	1572	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	4480	958	1718	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle
σ_c = 0,55 [kg/cmq]
τ_c = 0,30 [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte
σ_c = 0,28 [kg/cmq]
τ_c = 0,00 [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 9
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	2540,96	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2407,30	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	813,26	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	834,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2407,30	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6493,80	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6493,80	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2407,30	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,14	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6925,64	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,34	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	931,19	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	14061,22	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7875	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1745	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 25.80	N_q = 14.72	N_γ = 10.94
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,31	i_q = 0,36	i_γ = 0,22
Fattori profondità	d_c = 1,27	d_q = 1,20	d_γ = 1,00
Fattori inclinazione piano posa	b_c = 1,00	b_q = 1,00	b_γ = 1,00
Fattori inclinazione pendio	g_c = 1,00	g_q = 1,00	g_γ = 1,00

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 12.94	N'_q = 7.71	N'_γ = 3.29

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.33
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.17

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 9
L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	1	25	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	3	56	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	8	94	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	15	138	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	27	189	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	42	246	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	62	309	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	87	379	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	118	455	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	156	538	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	201	627	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	253	723	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	314	825	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	383	933	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	462	1048	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	551	1170	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	651	1297	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	762	1432	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	885	1572	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	1020	1718	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle
σ_c = 0,50 [kg/cmq]
τ_c = 0,27 [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte
σ_c = 0,36 [kg/cmq]
τ_c = 0,00 [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 10
Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	2540,96	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2407,30	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	813,26	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1039,20	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2407,30	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	8152,96	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	8152,96	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2407,30	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	8500,93	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,45	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	786,83	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	19725,87	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8628	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3449	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 25.80	N_q = 14.72	N_γ = 10.94
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,41	i_q = 0,45	i_γ = 0,31
Fattori profondità	d_c = 1,27	d_q = 1,20	d_γ = 1,00
Fattori inclinazione piano posa	b_c = 1,00	b_q = 1,00	b_γ = 1,00
Fattori inclinazione pendio	g_c = 1,00	g_q = 1,00	g_γ = 1,00

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 12.94$ $N'_q = 7.71$ $N'_\gamma = 3.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.56
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.42

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 10

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	192	1	25	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	387	2	56	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	586	6	94	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	788	13	138	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	993	23	189	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	1202	37	246	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1414	55	309	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1630	78	379	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1849	106	455	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	2071	141	538	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	2297	183	627	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	2526	232	723	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2758	289	825	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2994	354	933	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	3233	428	1048	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	3476	513	1170	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	3721	607	1297	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3971	712	1432	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	4223	829	1572	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	4480	958	1718	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle

σ_c = 0,55 [kg/cmq]
τ_c = 0,30 [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte

σ_c = 0,24 [kg/cmq]
τ_c = 0,00 [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 11

Peso muro favorevole e Peso terrapieno sfavorevole

Valore della spinta statica	2540,96	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2407,30	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	813,26	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,45	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	1039,20	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2407,30	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6761,89	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6761,89	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2407,30	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,13	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]

Risultante in fondazione	7177,62	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,60	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	848,26	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	15286,45	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7800	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2216	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,33$	$i_q = 0,38$	$i_\gamma = 0,24$
Fattori profondità	$d_c = 1,27$	$d_q = 1,20$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 12.94$	$N'_q = 7.71$	$N'_\gamma = 3.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.37
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.26

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 11

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	1	25	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	3	56	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	8	94	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	15	138	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	27	189	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	42	246	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	62	309	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	87	379	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	118	455	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	156	538	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	201	627	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	253	723	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	314	825	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	383	933	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	462	1048	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	551	1170	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	651	1297	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	762	1432	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	885	1572	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	1020	1718	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle

$\sigma_c = 0,50$ [kg/cmq]
$\tau_c = 0,27$ [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte

$\sigma_c = 0,32$ [kg/cmq]
$\tau_c = 0,00$ [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	2435,34	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2350,99	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	635,39	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,44	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	814,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2350,99	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6295,93	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-833,38	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6295,93	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2350,99	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]		
Risultante in fondazione	6720,56	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,48	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1033,76	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	7540,95	[kg]		
Tensioni sul terreno				
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,8066	[kg/cmq]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1261	[kg/cmq]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,27$	$i_q = 0,36$	$i_\gamma = 0,22$
Fattori profondità	$d_c = 1,27$	$d_q = 1,21$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 12.94$	$N'_q = 7.71$	$N'_\gamma = 3.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.08
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.20

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 12

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	1	26	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	3	58	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	8	97	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	16	142	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	28	192	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	43	249	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	64	312	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	89	381	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	120	456	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	158	537	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	203	625	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	255	718	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	315	818	19,54	0,55	0,32	0,11

15	1,33	87,51	2303	384	924	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	462	1035	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	549	1153	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	647	1277	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	756	1407	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	876	1544	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	1009	1685	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle
σ_c = 0,54 [kg/cmq]
τ_c = 0,29 [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte
σ_c = 0,30 [kg/cmq]
τ_c = 0,00 [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	2710,22	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	2616,35	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	707,11	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,44	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	765,60	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2616,35	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5834,60	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-750,05	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	2255,29	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	4935,44	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5834,60	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2616,35	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,22	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6394,36	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	24,15	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1258,61	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA
Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.19

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 14
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W	peso della striscia espresso in [kg]
α	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -0,93 Y[m]= 0,74
Raggio del cerchio R[m]= 3,24
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,37
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,24
Larghezza della striscia dx[m]= 0,22
Coefficiente di sicurezza C= 1.72
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**

1	273.28	70.42	257.47	0.67	23.04	0.000	0.000
2	482.12	60.90	421.24	0.46	23.04	0.000	0.000
3	624.76	53.48	502.10	0.38	23.04	0.000	0.000
4	734.98	47.23	539.52	0.33	23.04	0.000	0.000
5	824.30	41.65	547.84	0.30	23.04	0.000	0.000
6	898.19	36.53	534.64	0.28	23.04	0.000	0.000
7	959.80	31.73	504.78	0.26	23.04	0.000	0.000
8	1011.09	27.17	461.69	0.25	23.04	0.000	0.000
9	1053.41	22.79	408.03	0.24	23.04	0.000	0.000
10	1121.72	18.55	356.79	0.24	23.04	0.000	0.000
11	1175.10	14.41	292.39	0.23	23.04	0.000	0.000
12	1195.02	10.34	214.58	0.23	23.04	0.000	0.000
13	1208.33	6.33	133.29	0.23	23.04	0.000	0.000
14	866.02	2.35	35.56	0.22	23.04	0.000	0.000
15	482.75	-1.62	-13.61	0.22	23.04	0.000	0.000
16	441.34	-5.59	-43.00	0.23	23.04	0.000	0.000
17	425.98	-9.60	-71.00	0.23	23.04	0.000	0.000
18	407.31	-13.65	-96.10	0.23	23.04	0.000	0.000
19	381.78	-17.77	-116.52	0.24	23.04	0.000	0.000
20	348.94	-21.99	-130.67	0.24	23.04	0.000	0.000
21	308.19	-26.34	-136.76	0.25	23.04	0.000	0.000
22	258.65	-30.87	-132.70	0.26	23.04	0.000	0.000
23	199.09	-35.62	-115.94	0.28	23.04	0.000	0.000
24	127.67	-40.67	-83.20	0.30	23.04	0.000	0.000
25	41.54	-46.15	-29.95	0.32	23.04	0.000	0.000

ΣW_i= 15851,36 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 4240,49 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 6742,66 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 2.63

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	1528,44	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1448,04	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	489,20	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	151,86	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,73	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	684,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]
Inerzia del muro	179,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	89,68	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	26,46	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	13,23	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1805,83	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6171,24	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6171,24	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1805,83	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6430,03	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	589,56	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	19932,07	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6511	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2630	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 25.80	N_q = 14.72	N_γ = 10.94
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,41	i_q = 0,45	i_γ = 0,32

Fattori profondità	$d_c = 1,27$	$d_q = 1,20$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 12.94$	$N'_q = 7.71$	$N'_\gamma = 3.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.71
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.23

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 15

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	0	8	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	0	22	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	1	42	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	2	67	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	6	98	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	11	134	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	20	175	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	31	222	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	46	275	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	66	333	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	90	397	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	119	467	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	154	541	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	196	622	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	244	708	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	299	799	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	362	896	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	433	999	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	513	1107	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	603	1220	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle
$\sigma_c = 0,41$ [kg/cmq]
$\tau_c = 0,22$ [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte
$\sigma_c = 0,13$ [kg/cmq]
$\tau_c = 0,00$ [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 16

Valore della spinta statica	1528,44	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1448,04	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	489,20	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	92,96	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,67	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	684,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]
Inerzia del muro	179,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-89,68	[kg]		

Inerzia del terrapieno fondazione di monte	26,46	[kg]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-13,23	[kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1750,03	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5946,58	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5946,58	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1750,03	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,10	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6198,74	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,40	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	582,60	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	19739,27	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6322	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2487	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,41$	$i_q = 0,45$	$i_\gamma = 0,32$
Fattori profondità	$d_c = 1,27$	$d_q = 1,20$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 12.94$	$N'_q = 7.71$	$N'_\gamma = 3.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.72
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.32

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 16

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	0	8	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	0	22	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	0	41	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	2	65	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	5	95	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	11	130	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	19	171	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	30	216	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	44	267	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	63	324	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	86	386	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	114	453	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	148	525	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	187	603	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	233	686	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	287	775	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	347	869	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	416	968	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	493	1072	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	579	1182	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle
σ_c = 0,39 [kg/cmq]
τ_c = 0,21 [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte
σ_c = 0,15 [kg/cmq]
τ_c = 0,00 [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	1853,21	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1789,02	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	483,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	172,17	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,58	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	684,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]
Inerzia del muro	179,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	89,68	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	26,46	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	13,23	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2169,14	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6161,87	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-833,38	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6161,87	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2169,14	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,14	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6532,52	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,39	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	874,63	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	8453,82	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7443	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1685	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 25.80	N_q = 14.72	N_γ = 10.94
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,30	i_q = 0,38	i_γ = 0,24
Fattori profondità	d_c = 1,27	d_q = 1,21	d_γ = 1,00
Fattori inclinazione piano posa	b_c = 1,00	b_q = 1,00	b_γ = 1,00
Fattori inclinazione pendio	g_c = 1,00	g_q = 1,00	g_γ = 1,00

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 12.94	N'_q = 7.71	N'_γ = 3.29

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.15
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.37

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 17

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]

T taglio [kg]
e eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	0	9	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	0	25	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	1	47	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	4	77	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	8	113	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	16	156	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	26	206	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	41	262	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	61	325	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	85	395	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	116	472	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	153	556	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	197	646	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	249	743	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	310	847	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	379	958	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	458	1076	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	548	1200	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	648	1331	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	760	1468	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle
σ_c = 0,49 [kg/cmq]
τ_c = 0,26 [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte
σ_c = 0,21 [kg/cmq]
τ_c = 0,00 [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	1853,21	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1789,02	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	483,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	100,74	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,52	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	684,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]
Inerzia del muro	179,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-89,68	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	26,46	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-13,23	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2100,19	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5937,43	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-833,38	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5937,43	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2100,19	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,14	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]		
Risultante in fondazione	6297,92	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,48	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	857,45	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	8367,27	[kg]		
Tensioni sul terreno				
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7220	[kg/cmq]		

Tensione terreno allo spigolo di monte 0,1575 [kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,30$	$i_q = 0,38$	$i_\gamma = 0,24$
Fattori profondità	$d_c = 1,27$	$d_q = 1,21$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 12.94$ $N'_q = 7.71$ $N'_\gamma = 3.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.16
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 1.41

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 18

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	0	9	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	0	24	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	1	46	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	3	75	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	8	110	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	15	152	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	25	200	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	39	255	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	58	316	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	82	384	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	111	458	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	147	539	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	189	626	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	239	720	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	297	821	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	364	928	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	440	1041	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	526	1162	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	623	1288	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	730	1421	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle

$\sigma_c = 0,47$ [kg/cmq]
$\tau_c = 0,25$ [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte

$\sigma_c = 0,22$ [kg/cmq]
$\tau_c = 0,00$ [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	1853,21	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1789,02	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	483,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		

Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	172,17	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,58	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	684,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]
Inerzia del muro	179,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	89,68	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	26,46	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	13,23	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2169,14	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6161,87	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-833,38	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1724,11	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	5009,18	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6161,87	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2169,14	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,14	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]		
Risultante in fondazione	6532,52	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,39	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	874,63	[kgm]		
COEFFICIENTI DI SICUREZZA				
Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.91			

COMBINAZIONE n° 20

Valore della spinta statica	1853,21	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1789,02	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	483,51	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	100,74	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,53	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,52	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	684,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]
Inerzia del muro	179,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-89,68	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	26,46	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-13,23	[kg]		
Risultanti				
Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2100,19	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	5937,43	[kg]		
Resistenza passiva a valle del muro	-833,38	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1752,25	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	4902,98	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	5937,43	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2100,19	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,14	[m]		
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]		
Risultante in fondazione	6297,92	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19,48	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	857,45	[kgm]		
COEFFICIENTI DI SICUREZZA				
Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.80			

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 21

Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,11 Y[m]= 1,11
Raggio del cerchio R[m]= 3,65
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,78
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,38
Larghezza della striscia dx[m]= 0,25
Coefficiente di sicurezza C= 1.79
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	126.91	66.74	116.60	0.62	23.04	0.000	0.000
2	343.99	58.83	294.33	0.48	23.04	0.000	0.000
3	503.88	51.96	396.88	0.40	23.04	0.000	0.000
4	630.20	46.05	453.71	0.35	23.04	0.000	0.000
5	733.73	40.72	478.67	0.32	23.04	0.000	0.000
6	820.02	35.79	479.61	0.30	23.04	0.000	0.000
7	892.33	31.16	461.71	0.29	23.04	0.000	0.000
8	952.80	26.74	428.74	0.28	23.04	0.000	0.000
9	1008.83	22.49	385.93	0.27	23.04	0.000	0.000
10	1146.38	18.37	361.27	0.26	23.04	0.000	0.000
11	1302.11	14.34	322.58	0.25	23.04	0.000	0.000
12	1326.06	10.39	239.13	0.25	23.04	0.000	0.000
13	1217.88	6.48	137.54	0.25	23.04	0.000	0.000
14	594.94	2.61	27.09	0.25	23.04	0.000	0.000
15	518.48	-1.25	-11.34	0.25	23.04	0.000	0.000
16	499.28	-5.12	-44.57	0.25	23.04	0.000	0.000
17	485.74	-9.01	-76.10	0.25	23.04	0.000	0.000
18	464.55	-12.95	-104.09	0.25	23.04	0.000	0.000
19	435.39	-16.95	-126.90	0.26	23.04	0.000	0.000
20	397.80	-21.03	-142.76	0.26	23.04	0.000	0.000
21	351.12	-25.23	-149.68	0.27	23.04	0.000	0.000
22	294.44	-29.59	-145.38	0.28	23.04	0.000	0.000
23	226.49	-34.14	-127.10	0.30	23.04	0.000	0.000
24	145.41	-38.95	-91.42	0.32	23.04	0.000	0.000
25	48.41	-44.12	-33.70	0.34	23.04	0.000	0.000

ΣW_i= 15467,14 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 3530,73 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 6579,22 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 2.40

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 22
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,11 Y[m]= 1,11
Raggio del cerchio R[m]= 3,65
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,78
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,38
Larghezza della striscia dx[m]= 0,25

Coefficiente di sicurezza C= 1.79
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	126.91	66.74	116.60	0.62	23.04	0.000	0.000
2	343.99	58.83	294.33	0.48	23.04	0.000	0.000
3	503.88	51.96	396.88	0.40	23.04	0.000	0.000
4	630.20	46.05	453.71	0.35	23.04	0.000	0.000
5	733.73	40.72	478.67	0.32	23.04	0.000	0.000
6	820.02	35.79	479.61	0.30	23.04	0.000	0.000
7	892.33	31.16	461.71	0.29	23.04	0.000	0.000
8	952.80	26.74	428.74	0.28	23.04	0.000	0.000
9	1008.83	22.49	385.93	0.27	23.04	0.000	0.000
10	1146.38	18.37	361.27	0.26	23.04	0.000	0.000
11	1302.11	14.34	322.58	0.25	23.04	0.000	0.000
12	1326.06	10.39	239.13	0.25	23.04	0.000	0.000
13	1217.88	6.48	137.54	0.25	23.04	0.000	0.000
14	594.94	2.61	27.09	0.25	23.04	0.000	0.000
15	518.48	-1.25	-11.34	0.25	23.04	0.000	0.000
16	499.28	-5.12	-44.57	0.25	23.04	0.000	0.000
17	485.74	-9.01	-76.10	0.25	23.04	0.000	0.000
18	464.55	-12.95	-104.09	0.25	23.04	0.000	0.000
19	435.39	-16.95	-126.90	0.26	23.04	0.000	0.000
20	397.80	-21.03	-142.76	0.26	23.04	0.000	0.000
21	351.12	-25.23	-149.68	0.27	23.04	0.000	0.000
22	294.44	-29.59	-145.38	0.28	23.04	0.000	0.000
23	226.49	-34.14	-127.10	0.30	23.04	0.000	0.000
24	145.41	-38.95	-91.42	0.32	23.04	0.000	0.000
25	48.41	-44.12	-33.70	0.34	23.04	0.000	0.000

ΣW_i= 15467,14 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 3530,73 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 6579,22 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 2.40

COMBINAZIONE n° 23
Peso muro favorevole e Peso terrapieno favorevole

Valore della spinta statica	1639,24	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1553,01	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	524,66	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	162,87	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,73	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	714,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]
Inerzia del muro	179,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	89,68	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27,62	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	13,81	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1922,39	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6240,81	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6240,81	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1922,39	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,11	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6530,18	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,12	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	679,87	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	18503,88	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6860	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2385	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,39$	$i_q = 0,43$	$i_\gamma = 0,30$
Fattori profondità	$d_c = 1,27$	$d_q = 1,20$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 12.94$ $N'_q = 7.71$ $N'_\gamma = 3.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.62

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 2.96

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 23

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	0	13	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	1	32	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	3	56	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	6	86	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	11	121	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	20	162	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	31	209	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	46	261	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	65	318	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	88	381	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	117	450	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	152	524	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	192	603	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	240	689	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	294	779	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	357	875	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	427	977	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	507	1085	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	595	1197	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	693	1315	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle

$\sigma_c = 0,44$ [kg/cmq]

$\tau_c = 0,24$ [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte

$\sigma_c = 0,17$ [kg/cmq]

$\tau_c = 0,00$ [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 24

Valore della spinta statica	1639,24	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1553,01	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	524,66	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		

Incremento sismico della spinta	99,70	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	52,67	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	714,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]
Inerzia del muro	179,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-89,68	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27,62	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-13,81	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1862,54	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6013,62	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6013,62	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1862,54	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,11	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6295,45	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,21	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	669,86	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	18320,98	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6659	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2249	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,39$	$i_q = 0,43$	$i_\gamma = 0,29$
Fattori profondità	$d_c = 1,27$	$d_q = 1,20$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 12.94$	$N'_q = 7.71$	$N'_\gamma = 3.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.63
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.05

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 24

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	0	13	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	1	31	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	2	55	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	6	84	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	11	118	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	19	158	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	29	203	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	44	253	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	62	309	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	85	370	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	112	436	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	145	508	17,33	0,49	0,30	0,09

14	1,24	86,26	2122	185	585	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	230	668	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	283	755	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	342	848	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	410	947	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	486	1051	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	572	1160	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	666	1274	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle
σ_c = 0,42 [kg/cmq]
τ_c = 0,23 [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte
σ_c = 0,18 [kg/cmq]
τ_c = 0,00 [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 25

Valore della spinta statica	1987,55	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1918,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	518,56	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	184,65	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,58	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	714,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]
Inerzia del muro	179,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	89,68	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27,62	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	13,81	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2312,04	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6230,76	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-833,38	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6230,76	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2312,04	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6645,89	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,36	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	995,68	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	7666,15	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7892	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1338	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 25.80	N_q = 14.72	N_γ = 10.94
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,28	i_q = 0,36	i_γ = 0,22
Fattori profondità	d_c = 1,27	d_q = 1,21	d_γ = 1,00
Fattori inclinazione piano posa	b_c = 1,00	b_q = 1,00	b_γ = 1,00
Fattori inclinazione pendio	g_c = 1,00	g_q = 1,00	g_γ = 1,00

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 12.94	N'_q = 7.71	N'_γ = 3.29

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.09
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.23

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 25

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	0	15	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	1	37	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	4	65	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	8	100	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	15	142	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	26	191	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	40	247	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	59	309	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	83	378	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	113	454	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	150	537	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	193	626	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	244	722	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	304	825	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	372	935	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	450	1052	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	539	1175	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	638	1305	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	749	1442	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	871	1585	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle
σ_c = 0,52 [kg/cmq]
τ_c = 0,28 [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte
σ_c = 0,25 [kg/cmq]
τ_c = 0,00 [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 26

Valore della spinta statica	1987,55	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1918,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	518,56	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	108,05	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,52	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	714,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]
Inerzia del muro	179,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-89,68	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27,62	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-13,81	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2238,09	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6003,80	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-833,38	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6003,80	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2238,09	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6407,39	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,44	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	974,33	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	7585,37	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,7654	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,1240	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,27$	$i_q = 0,36$	$i_\gamma = 0,22$
Fattori profondità	$d_c = 1,27$	$d_q = 1,21$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 12.94$	$N'_q = 7.71$	$N'_\gamma = 3.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.10
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.26

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 26

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	0	15	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	1	36	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	3	63	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	8	98	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	15	138	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	25	186	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	38	239	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	57	300	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	80	367	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	108	440	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	143	520	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	185	607	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	235	700	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	292	799	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	358	906	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	433	1018	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	518	1137	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	613	1263	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	719	1396	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	837	1533	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle

$\sigma_c = 0,50$ [kg/cmq]
$\tau_c = 0,27$ [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte

$\sigma_c = 0,26$ [kg/cmq]
$\tau_c = 0,00$ [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 27

Valore della spinta statica	1987,55	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1918,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	518,56	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	108,05	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,52	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	714,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]
Inerzia del muro	179,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-89,68	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27,62	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-13,81	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2238,09	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6003,80	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-833,38	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1911,72	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	4990,38	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6003,80	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2238,09	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6407,39	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,44	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	974,33	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.61

COMBINAZIONE n° 28

Valore della spinta statica	1987,55	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1918,71	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	518,56	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	15,12	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	51,90	[°]		
Incremento sismico della spinta	184,65	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49,58	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	714,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]
Inerzia del muro	179,35	[kg]		
Inerzia verticale del muro	89,68	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	27,62	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	13,81	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	2312,04	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6230,76	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-833,38	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	1888,61	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	5099,12	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6230,76	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	2312,04	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,16	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6645,89	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20,36	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	995,68	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.70

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 29
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,11 Y[m]= 1,11
Raggio del cerchio R[m]= 3,65
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,78
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,38
Larghezza della striscia dx[m]= 0,25
Coefficiente di sicurezza C= 1.73
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	163.84	66.74	150.52	0.62	23.04	0.000	0.000
2	380.91	58.83	325.92	0.48	23.04	0.000	0.000
3	540.81	51.96	425.96	0.40	23.04	0.000	0.000
4	667.12	46.05	480.29	0.35	23.04	0.000	0.000
5	770.66	40.72	502.76	0.32	23.04	0.000	0.000
6	856.94	35.79	501.21	0.30	23.04	0.000	0.000
7	929.26	31.16	480.82	0.29	23.04	0.000	0.000
8	989.72	26.74	445.36	0.28	23.04	0.000	0.000
9	1045.76	22.49	400.06	0.27	23.04	0.000	0.000
10	1170.79	18.37	368.96	0.26	23.04	0.000	0.000
11	1302.11	14.34	322.58	0.25	23.04	0.000	0.000
12	1326.06	10.39	239.13	0.25	23.04	0.000	0.000
13	1217.88	6.48	137.54	0.25	23.04	0.000	0.000
14	594.94	2.61	27.09	0.25	23.04	0.000	0.000
15	518.48	-1.25	-11.34	0.25	23.04	0.000	0.000
16	499.28	-5.12	-44.57	0.25	23.04	0.000	0.000
17	485.74	-9.01	-76.10	0.25	23.04	0.000	0.000
18	464.55	-12.95	-104.09	0.25	23.04	0.000	0.000
19	435.39	-16.95	-126.90	0.26	23.04	0.000	0.000
20	397.80	-21.03	-142.76	0.26	23.04	0.000	0.000
21	351.12	-25.23	-149.68	0.27	23.04	0.000	0.000
22	294.44	-29.59	-145.38	0.28	23.04	0.000	0.000
23	226.49	-34.14	-127.10	0.30	23.04	0.000	0.000
24	145.41	-38.95	-91.42	0.32	23.04	0.000	0.000
25	48.41	-44.12	-33.70	0.34	23.04	0.000	0.000

ΣW_i= 15823,90 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 3755,16 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 6730,97 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 2.40

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 30
Le ascisse X sono considerate positive verso monte
Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto
Origine in testa al muro (spigolo contro terra)
W peso della striscia espresso in [kg]
α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]
b larghezza della striscia espressa in [m]
u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop
Numero di cerchi analizzati 36
Numero di strisce 25

Cerchio critico
Coordinate del centro X[m]= -1,11 Y[m]= 1,11
Raggio del cerchio R[m]= 3,65
Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -3,78
Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 2,38
Larghezza della striscia dx[m]= 0,25
Coefficiente di sicurezza C= 1.73
Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	**W**	**α(°)**	**Wsinα**	**b/cosα**	**ϕ**	**c**	**u**
1	163.84	66.74	150.52	0.62	23.04	0.000	0.000
2	380.91	58.83	325.92	0.48	23.04	0.000	0.000
3	540.81	51.96	425.96	0.40	23.04	0.000	0.000
4	667.12	46.05	480.29	0.35	23.04	0.000	0.000
5	770.66	40.72	502.76	0.32	23.04	0.000	0.000
6	856.94	35.79	501.21	0.30	23.04	0.000	0.000
7	929.26	31.16	480.82	0.29	23.04	0.000	0.000
8	989.72	26.74	445.36	0.28	23.04	0.000	0.000
9	1045.76	22.49	400.06	0.27	23.04	0.000	0.000
10	1170.79	18.37	368.96	0.26	23.04	0.000	0.000
11	1302.11	14.34	322.58	0.25	23.04	0.000	0.000
12	1326.06	10.39	239.13	0.25	23.04	0.000	0.000
13	1217.88	6.48	137.54	0.25	23.04	0.000	0.000
14	594.94	2.61	27.09	0.25	23.04	0.000	0.000
15	518.48	-1.25	-11.34	0.25	23.04	0.000	0.000
16	499.28	-5.12	-44.57	0.25	23.04	0.000	0.000
17	485.74	-9.01	-76.10	0.25	23.04	0.000	0.000
18	464.55	-12.95	-104.09	0.25	23.04	0.000	0.000
19	435.39	-16.95	-126.90	0.26	23.04	0.000	0.000
20	397.80	-21.03	-142.76	0.26	23.04	0.000	0.000
21	351.12	-25.23	-149.68	0.27	23.04	0.000	0.000
22	294.44	-29.59	-145.38	0.28	23.04	0.000	0.000
23	226.49	-34.14	-127.10	0.30	23.04	0.000	0.000
24	145.41	-38.95	-91.42	0.32	23.04	0.000	0.000
25	48.41	-44.12	-33.70	0.34	23.04	0.000	0.000

ΣW_i= 15823,90 [kg]
$\Sigma W_i \sin\alpha_i$= 3755,16 [kg]
$\Sigma W_i \tan\phi_i$= 6730,97 [kg]
$\Sigma \tan\alpha_i \tan\phi_i$= 2.40

COMBINAZIONE n° 31

Valore della spinta statica	1639,24	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1553,01	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	524,66	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	714,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1553,01	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6085,19	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6085,19	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1553,01	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,06	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6280,24	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,32	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	379,06	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	23805,68	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,5755	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3259	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,47$	$i_q = 0,51$	$i_\gamma = 0,37$
Fattori profondità	$d_c = 1,27$	$d_q = 1,20$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 12.94$	$N'_q = 7.71$	$N'_\gamma = 3.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.97
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.91

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 31

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	0	7	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	0	19	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	0	35	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	1	57	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	3	83	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	7	115	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	13	151	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	22	193	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	34	239	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	50	291	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	70	347	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	94	408	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	123	474	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	157	545	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	198	621	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	244	702	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	298	788	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	358	879	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	426	975	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	503	1075	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle

$\sigma_c = 0,35$ [kg/cmq]
$\tau_c = 0,19$ [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte

$\sigma_c = 0,10$ [kg/cmq]
$\tau_c = 0,00$ [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 32

Valore della spinta statica	1713,10	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1622,99	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	548,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	734,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1622,99	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6128,84	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6128,84	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1622,99	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,07	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6340,09	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14,83	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	432,05	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	22769,61	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,5961	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,3117	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,45$	$i_q = 0,49$	$i_\gamma = 0,36$
Fattori profondità	$d_c = 1,27$	$d_q = 1,20$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 12.94$	$N'_q = 7.71$	$N'_\gamma = 3.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.90
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.72

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 32

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	0	10	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	0	24	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	1	44	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	3	68	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	6	98	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	12	132	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	20	172	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	31	216	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	46	265	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	64	319	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	86	379	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	114	443	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	146	512	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	184	586	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	229	665	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	279	749	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	337	837	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	403	931	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	476	1030	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	558	1133	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle

σ_c = 0,37 [kg/cmq]
τ_c = 0,20 [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte
σ_c = 0,12 [kg/cmq]
τ_c = 0,00 [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 33

Valore della spinta statica	1897,77	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1797,94	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	607,40	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,46	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	784,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1797,94	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6237,94	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6237,94	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1797,94	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6491,88	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16,08	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	564,50	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	20397,82	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6478	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2762	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 25.80	N_q = 14.72	N_γ = 10.94
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,42	i_q = 0,46	i_γ = 0,32
Fattori profondità	d_c = 1,27	d_q = 1,20	d_γ = 1,00
Fattori inclinazione piano posa	b_c = 1,00	b_q = 1,00	b_γ = 1,00
Fattori inclinazione pendio	g_c = 1,00	g_q = 1,00	g_γ = 1,00

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 12.94	N'_q = 7.71	N'_γ = 3.29

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.73
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.27

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 33

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	0	17	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	1	39	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	4	65	2,58	0,09	0,08	0,01

5	0,38	75,00	606	8	97	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	15	134	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	24	176	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	37	222	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	53	274	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	73	330	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	98	392	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	128	458	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	163	529	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	204	606	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	252	687	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	306	773	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	367	864	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	436	960	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	514	1061	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	600	1167	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	695	1277	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle
σ_c = 0,41 [kg/cmq]
τ_c = 0,22 [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte
σ_c = 0,17 [kg/cmq]
τ_c = 0,00 [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 34

Valore della spinta statica	1639,24	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1553,01	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	524,66	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	60,41	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	714,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]
Inerzia del muro	68,00	[kg]		
Inerzia verticale del muro	34,00	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10,47	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5,24	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1691,79	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6143,77	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6143,77	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1691,79	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,08	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6372,44	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,40	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	492,40	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	21650,65	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6171	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2930	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 25.80	N_q = 14.72	N_γ = 10.94
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,44	i_q = 0,48	i_γ = 0,34
Fattori profondità	d_c = 1,27	d_q = 1,20	d_γ = 1,00
Fattori inclinazione piano posa	b_c = 1,00	b_q = 1,00	b_γ = 1,00
Fattori inclinazione pendio	g_c = 1,00	g_q = 1,00	g_γ = 1,00

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 12.94$ $N'_q = 7.71$ $N'_\gamma = 3.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.82
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.52

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 34

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	0	9	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	0	24	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	1	43	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	3	68	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	6	98	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	12	133	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	20	173	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	31	218	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	46	269	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	65	325	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	88	386	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	116	452	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	149	523	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	189	599	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	234	681	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	287	767	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	346	859	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	414	956	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	490	1058	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	574	1165	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle

σ_c = 0,38 [kg/cmq]
τ_c = 0,21 [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte

σ_c = 0,12 [kg/cmq]
τ_c = 0,00 [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 35

Valore della spinta statica	1639,24	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1553,01	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	524,66	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	36,39	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,51	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	714,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]
Inerzia del muro	68,00	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-34,00	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10,47	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5,24	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1669,03	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6057,61	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6057,61	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1669,03	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,08	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6283,33	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,40	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	488,56	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	21621,03	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6095	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2879	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,44$	$i_q = 0,48$	$i_\gamma = 0,34$
Fattori profondità	$d_c = 1,27$	$d_q = 1,20$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 12.94$	$N'_q = 7.71$	$N'_\gamma = 3.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.83
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.57

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 35

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	0	9	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	0	23	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	1	43	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	3	67	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	6	97	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	11	131	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	19	171	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	30	216	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	45	265	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	63	320	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	86	380	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	113	446	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	146	516	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	185	591	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	230	672	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	281	757	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	340	848	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	406	943	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	481	1044	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	564	1149	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle

σ_c = 0,38 [kg/cmq]
τ_c = 0,20 [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte
σ_c = 0,13 [kg/cmq]
τ_c = 0,00 [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 36

Valore della spinta statica	1713,10	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1622,99	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	548,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	63,14	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,49	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	734,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]
Inerzia del muro	68,00	[kg]		
Inerzia verticale del muro	34,00	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10,76	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5,38	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1764,64	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6188,43	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6188,43	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1764,64	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6435,10	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,92	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	548,07	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	20672,59	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6388	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2780	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 25.80	N_q = 14.72	N_γ = 10.94
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,42	i_q = 0,46	i_γ = 0,33
Fattori profondità	d_c = 1,27	d_q = 1,20	d_γ = 1,00
Fattori inclinazione piano posa	b_c = 1,00	b_q = 1,00	b_γ = 1,00
Fattori inclinazione pendio	g_c = 1,00	g_q = 1,00	g_γ = 1,00

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 12.94	N'_q = 7.71	N'_γ = 3.29

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.76
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.34

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 36

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	0	12	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	1	30	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	2	52	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	5	80	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	10	113	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	17	151	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	27	194	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	40	242	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	57	296	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	79	355	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	105	418	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	136	488	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	173	562	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	216	641	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	266	726	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	323	815	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	388	910	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	460	1010	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	541	1115	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	631	1225	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle
σ_c = 0,40 [kg/cmq]
τ_c = 0,22 [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte
σ_c = 0,14 [kg/cmq]
τ_c = 0,00 [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 37

Valore della spinta statica	1713,10	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1622,99	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	548,30	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,49	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	38,03	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,49	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	734,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]
Inerzia del muro	68,00	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-34,00	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	10,76	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5,38	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1740,85	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6101,62	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6101,62	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1740,85	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,09	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6345,11	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15,92	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	543,45	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	20644,18	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6308	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2730	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,42$	$i_q = 0,46$	$i_\gamma = 0,33$
Fattori profondità	$d_c = 1,27$	$d_q = 1,20$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 12.94$	$N'_q = 7.71$	$N'_\gamma = 3.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.76
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.38

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 37

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	0	12	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	1	29	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	2	51	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	5	79	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	10	111	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	17	149	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	26	191	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	39	239	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	56	292	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	77	350	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	103	413	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	133	481	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	170	554	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	212	632	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	261	716	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	317	804	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	381	898	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	452	997	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	532	1100	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	620	1208	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle
$\sigma_c = 0,39$ [kg/cmq]
$\tau_c = 0,21$ [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte
$\sigma_c = 0,15$ [kg/cmq]
$\tau_c = 0,00$ [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 38

Valore della spinta statica	1897,77	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1797,94	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	607,40	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,46	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	69,94	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,46	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,05	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	784,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]
Inerzia del muro	68,00	[kg]		
Inerzia verticale del muro	34,00	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	11,50	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	5,75	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1946,77	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6300,07	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6300,07	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1946,77	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,11	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6594,00	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,17	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	687,24	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	18439,53	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6928	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2404	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	$N_c = 25.80$	$N_q = 14.72$	$N_\gamma = 10.94$
Fattori forma	$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione	$i_c = 0,39$	$i_q = 0,43$	$i_\gamma = 0,30$
Fattori profondità	$d_c = 1,27$	$d_q = 1,20$	$d_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione piano posa	$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
Fattori inclinazione pendio	$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

$N'_c = 12.94$	$N'_q = 7.71$	$N'_\gamma = 3.29$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.61
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.93

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 38

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	0	20	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	2	44	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	5	74	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	11	110	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	19	150	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	30	196	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	44	246	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	63	302	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	86	363	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	114	429	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	148	501	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	187	577	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	233	659	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	286	746	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	346	838	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	414	935	26,81	0,88	0,44	0,14

18	1,61	91,26	2863	490	1038	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	575	1145	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	670	1258	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	774	1375	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle
σ_c = 0,45 [kg/cmq]
τ_c = 0,24 [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte
σ_c = 0,20 [kg/cmq]
τ_c = 0,00 [kg/cmq]

COMBINAZIONE n° 39

Valore della spinta statica	1897,77	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	1797,94	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	607,40	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,46	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	18,67	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54,80	[°]		
Incremento sismico della spinta	42,12	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0,20	[m]	Y = -1,46	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	54,05	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	784,00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0,10	[m]	Y = -0,95	[m]
Inerzia del muro	68,00	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-34,00	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	11,50	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-5,75	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	1920,42	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	6211,67	[kg]
Resistenza passiva a valle del muro	-1009,60	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	6211,67	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	1920,42	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0,11	[m]
Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Risultante in fondazione	6501,76	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17,18	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	680,69	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	18413,86	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	1,35	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,6841	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0,2360	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

Coeff. capacità portante	N_c = 25.80	N_q = 14.72	N_γ = 10.94
Fattori forma	s_c = 1,00	s_q = 1,00	s_γ = 1,00
Fattori inclinazione	i_c = 0,39	i_q = 0,43	i_γ = 0,30
Fattori profondità	d_c = 1,27	d_q = 1,20	d_γ = 1,00
Fattori inclinazione piano posa	b_c = 1,00	b_q = 1,00	b_γ = 1,00
Fattori inclinazione pendio	g_c = 1,00	g_q = 1,00	g_γ = 1,00

I coefficienti N' tengono conto dei fattori di forma, profondità, inclinazione carico, inclinazione piano di posa, inclinazione pendio.

N'_c = 12.94	N'_q = 7.71	N'_γ = 3.29

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.62
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	2.96

Sollecitazioni nel muro e verifica delle sezioni

Combinazione n° 39

L'ordinata Y(espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro
Le verifiche sono effettuate assumendo una base della sezione B=100 cm

H	altezza della sezione espressa in [cm]
N	sforzo normale [kg]
M	momento flettente [kgm]
T	taglio [kg]
e	eccentricità dello sforzo rispetto al baricentro [cm]
σ_c	tensione massima nel calcestruzzo in [kg/cmq]
σ_m	tensione media nel calcestruzzo in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo in [kg/cmq]

Nr.	Y	H	N	M	T	e	σ_c	σ_m	τ_c
1	0,00	70,00	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	71,25	148	0	19	0,71	0,03	0,03	0,00
3	0,19	72,50	298	2	44	1,58	0,06	0,05	0,01
4	0,29	73,75	451	5	74	2,58	0,09	0,08	0,01
5	0,38	75,00	606	10	108	3,72	0,12	0,11	0,02
6	0,47	76,25	764	18	148	4,99	0,15	0,13	0,03
7	0,57	77,50	925	29	193	6,40	0,19	0,16	0,04
8	0,67	78,75	1088	43	243	7,92	0,23	0,18	0,04
9	0,76	80,01	1254	62	298	9,57	0,28	0,20	0,05
10	0,85	81,26	1422	85	358	11,34	0,32	0,23	0,06
11	0,95	82,51	1593	112	424	13,22	0,38	0,25	0,07
12	1,04	83,76	1767	145	494	15,22	0,43	0,27	0,08
13	1,14	85,01	1943	184	570	17,33	0,49	0,30	0,09
14	1,24	86,26	2122	229	650	19,54	0,55	0,32	0,11
15	1,33	87,51	2303	281	736	21,86	0,63	0,34	0,12
16	1,43	88,76	2487	340	827	24,29	0,74	0,37	0,13
17	1,52	90,01	2673	407	923	26,81	0,88	0,44	0,14
18	1,61	91,26	2863	482	1023	29,43	1,06	0,53	0,16
19	1,71	92,51	3054	565	1130	32,15	1,30	0,65	0,17
20	1,80	93,76	3249	658	1241	34,97	1,64	0,82	0,18
21	1,90	95,01	3446	760	1356	37,87	2,15	1,07	0,20

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di valle
σ_c = 0,44 [kg/cmq]
τ_c = 0,24 [kg/cmq]

Tensioni nel materiali all'attacco della fondazione di monte
σ_c = 0,20 [kg/cmq]
τ_c = 0,00 [kg/cmq]

Dichiarazioni secondo N.T.C. 2008 (punto 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo
Il sottoscritto , in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta
L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.
Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:
- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2008.
La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo	MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno
Versione	10.10
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	Ing. Amendola Paolo
Licenza	AIU3232LY

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

Modalità di presentazione dei risultati
La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

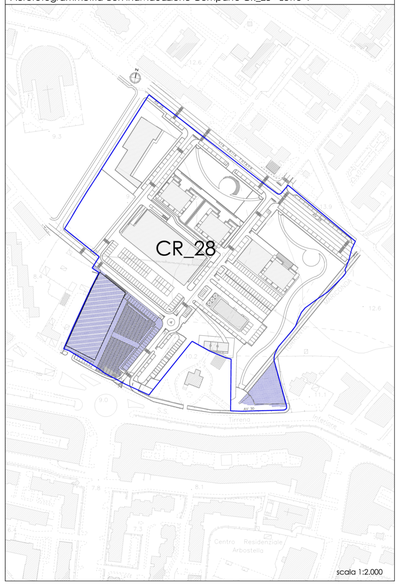
Informazioni generali sull'elaborazione
Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati
I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.
In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo e data
9 gennaio 2012

Il progettista
(ing. Paolo Amendola)

Aerofotogrammetria con individuazione Comparto CR_28 - Lotto 4



COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO_LOTTO4
OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

protocollo:

titolo elaborato:

PLANIMETRIA E PARTICOLARI SEGNALETICA STRADALE

Consorzio Il Girasole:

il Presidente : ing. Francesco Tortora:

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

elaborato n°: U.L4.08

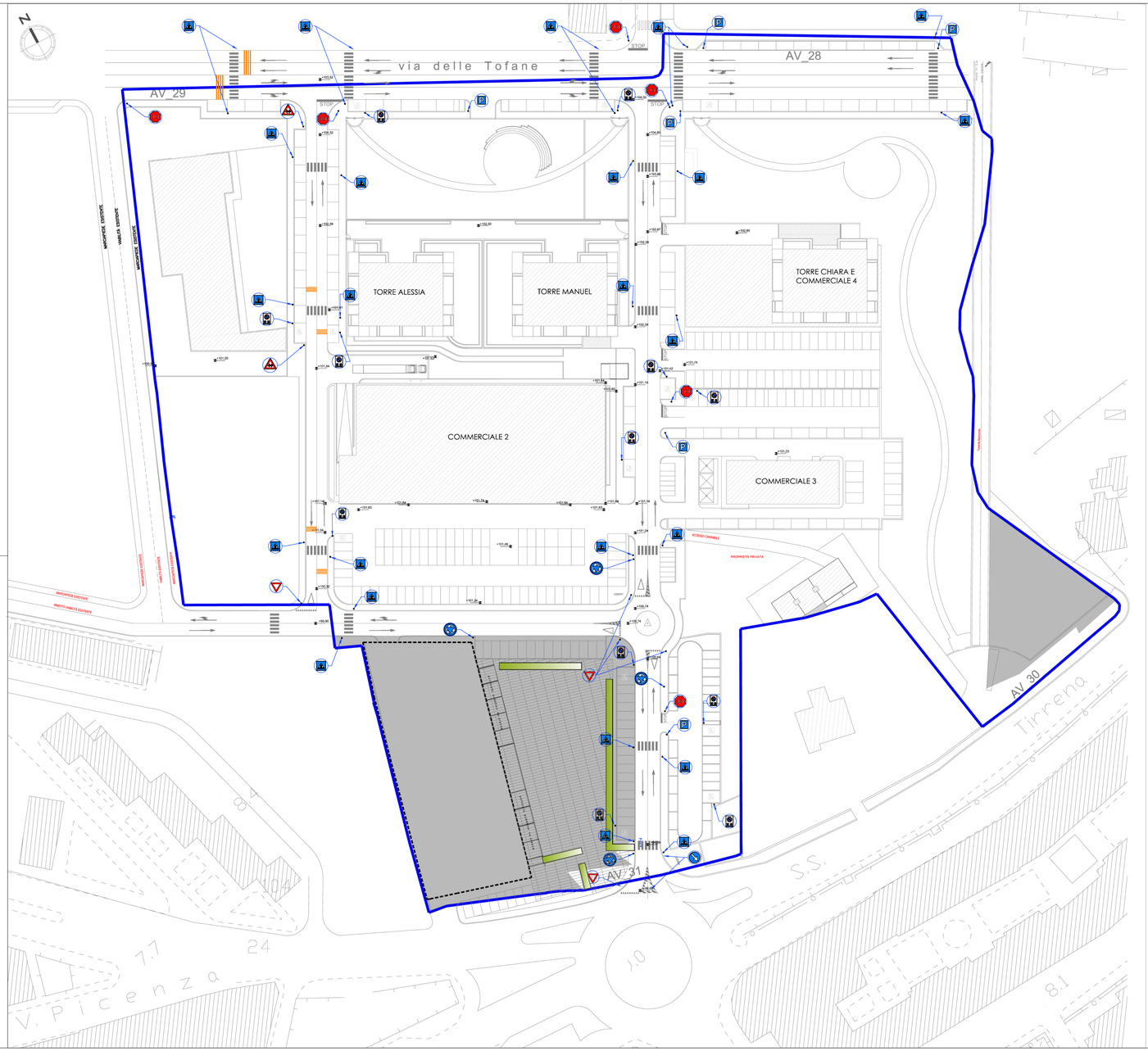
data: Aprile 2019

scala: 1:500

progettisti
ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

consulente
ing. Carmine Papa Baldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com



Legenda SIMBOLI GRAFICI

1 — LATO.60 Alluminio Cl.II — Sostegno d. 60mm H 4m

2 — D.60 Alluminio Cl.II; D.60 Alluminio Cl.II — Sostegno d. 60mm H 4m

3 — D.60 Alluminio Cl.II — Sostegno d. 60mm H 4m

4 — D.60 Alluminio Cl.II — Sostegno d. 60mm H 4m

5 — D.60 Alluminio Cl.II — Sostegno d. 60mm H 4m

6 — D.60 Alluminio Cl.II — Sostegno d. 60mm H 4m

7 — D.60 Alluminio Cl.II — Sostegno d. 60mm H 1500mm

8 — 60x60 Alluminio Cl. II (bifacciale) — Sostegno d. 60mm H 4m

9 — Lato 60 Alluminio Cl. II — Sostegno d. 60mm H 4m

10 — Lato 60 Alluminio Cl. II — Sostegno d. 60mm H 4m

11 — LATO.60 Alluminio Cl.II — Sostegno d. 60mm H 4m

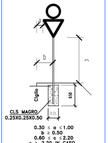
12 — Bande rumorose

LEGENDA SEGNALETICA ORIZZONTALE E VERTICALE

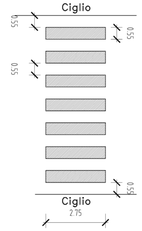
ISCRIZIONE DI DARE LA PRECEDENZA SU STRADE CON V ≤ 50 Km/h
Scala 1:100

STRISCE TRASVERSALI COMPOSTA DA TRIANGOLI
Scala 1:100

UBICAZIONE SEGNALI LATERALI

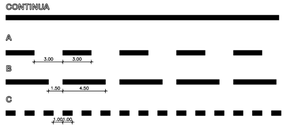


PARTICOLARE ATTRAVERSAMENTO PEDONALE



Attraversamenti pedonali

QUADRO STRISCE LONGITUDINALI



LARGHEZZA MINIMA STRISCE DI MARGINE	LARGHEZZA MINIMA STRISCE LONGITUDINALI
cm 12 Strada tipo E urbana di quartiere	cm 12 Strada tipo E urbana di quartiere

LEGENDA TIPOLOGIA

A: separazione dei sensi di marcia e delle corsie di marcia nel tratti con velocità non superiore a 50km/h;
B: strisce di preavviso all'approssimarsi di una striscia continua;
C: strisce di margine, interruzione di linee continue in corrispondenza di accessi laterali o di passi carrabili;

Nota: Le strisce di tipo "B" non sono obbligatorie.

COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

protocollo:

titolo elaborato:

Relazione aspetti paesaggistici

Consorzio Il Girasole:

il Presidente: ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

3L

elaborato n°:

U.L4.PA.1.1

data:

Aprile 2019

scala:

1:500

progettisti

ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

consulente
ing. Carmine Papa Baldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 - SALERNO
tel: 089 331523 - email:ing.landisergio@gmail.com

Vista zenitale di progetto del comparto CR_32

1 PREMESSA

Gli scriventi:

ing. Sergio Landi, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Salerno al n°5609,

ing. Francesco Tortora, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Salerno al n°4554,

ing. Carmine Papa Baldo, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Salerno al n°1472,

tutti con domicilio professionale per il presente incarico presso lo Studio Ingegnere Sergio Landi, sito in Salerno, alla via Tasso n°85, Priore, unitamente redigono la presente relazione paesaggistica relativa al Piano Urbanistico Attuativo

di iniziativa privata, relativo al comparto edificatorio CR 28 avente valore di piano di Lottizzazione, su incarico del **Consorzio Il Girasole**, nella persona del suo amministratore unico: **ing. Francesco Tortora**, con sede in Salerno, alla via San Leonardo n°1.

2 OBIETTIVI

La presente relazione paesaggistica costituiste per il progetto di variante al PUA approvato **con Delib. di G. C. n°718 del 22.08.2011, giusto Decreto Sindacale n°09 del 26.08.2011 pubblicato sul B.U.R.C. n°59 del 12.09.2011** elaborato necessario in quanto il comparto oggetto della trasformazione urbana prevista in progetto è in parte sottoposto a tutela paesaggistica per la presenza del Torrente Mariconda. Il presente documento è stato redatto al fine di verificare la compatibilità degli interventi edilizi in ambito vincolato, secondo quanto stabilito dal **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 12 dicembre 2005**.

Nel merito, tale esigenza nasce, per specifica necessità di abbandonare la logica dell'emergenza ambientale, che viene costantemente prodotta e rinnovata da un sistema che tende a spettacolarizzare tutto, in maniera particolare soprattutto gli aspetti inerenti alla qualità della vita e dell'ambiente in cui viviamo.

Dunque nella idea progettuale descritta nel presente documento, l'uso delle tecnologie diventa strumento atto a *perseguire un più attento e congruo uso del territorio* inteso come entità finita, che operando su di esso, determina diversi livelli di qualità di vita, operando un'evoluzione quotidiana della condizione umana.

Il presente studio paesaggistico parte dall'analisi dello stato dei luoghi, inserendo la propria proposta progettuale e valutando tutti i possibili impatti primari e secondari, che possono, nel corso della realizzazione dell'intervento in oggetto e nella gestione dello stesso, essere comunque mitigati o eventualmente compensati.

Pertanto, il precipuo scopo degli scriventi sarà quello di dare con la presente relazione, una precisa descrizione: *sia dello stato dei luoghi prima della esecuzione delle opere previste, sia delle caratteristiche progettuali dell'intervento, ed inoltre chiarire come l'intervento si confronterà ed integrerà con il circondario preesistente*.

Ad ogni buon fine si rimanda alle tavole di foto inserimento nonché ai fotorendering ed ai dettagli costruttivi che espliciteranno sia le caratteristiche geometrico estetiche delle tipologie abitative progettate e di come l'insieme delle consistenze immobiliari individuate si inseriscono nell'attuale tessuto preesistente.

3 METODOLOGIA

Per un attento studio, si è reso necessario richiamare i cenni delle metodologie applicate sia, nella analisi che, nella valutazione e *nella determinazione degli impatti primari e secondari,* delle loro caratteristiche intrinseche, nonché della loro incidenza e influenza nel quadro di riferimento ambientale globale.

Lo studio di compatibilità paesaggistica, parte innanzi tutto, dalla considerazione delle indicazioni dei vigenti indirizzi normativi. Lo studio deve verificare e documentare i possibili effetti indotti dalla realizzazione dell'opera sul territorio.

Lo studio presentato è eseguito, *non come un giudizio tecnico del "proponente" sulla rilevanza ed ammissibilità dell'impatto cagionato dalle opere progettate, ne quanto meno come una difesa di ufficio di una proposta progettuale, già decisa in altra sede, ma bensì come dal rapporto e dall'implementazione qualitativa che subirà il sito*, quale confronto delle condizioni ambientali precedenti con quelle successive alla realizzazione dell'intervento.

Dunque, scopo della presente è di individuare *gli effetti diretti e quelli indiretti, dell'opera nelle sue diverse configurazioni, consentendo di vincolare le scelte progettuali esecutive in funzione della sensibilità ambientale del territorio interessato*.

Ulteriore scopo del presente documento è quello di descrivere come le scelte progettuali tendano a garantire, l'ottimizzazione delle soluzioni *minimizzando l'impatto finale*, la valutazione dei residui *nonché la quantificazione degli effetti economici, sociali e ambientali* che si determinano nella fase di realizzazione delle opere e nella fase di vita del complesso o che si potrebbero generare in un arco temporale più vasto.

Il presente documento è uno strumento di conoscenza da non utilizzarsi per sostenere una generica idea progettuale o per sostituire le decisioni delle Autorità

competenti, ma dunque quale approfondimento delle conoscenze degli approcci dei metodi, *dei percorsi che portano ad elaborare e a decidere gli interventi sul territorio, intervenendo sulla qualità dello sviluppo*.

La relazione paesaggistica è un documento tecnico scientifico che riporta le motivazioni che sottendono le scelte, nonchè una descrizione degli impatti positivi e negativi e documenta l'ambiente, il territorio, in maniera oggettiva. Essa costituisce uno strumento di lavoro analitico e valutativo degli interventi necessari a determinare i fattori di riqualificazione di riequilibrio e minimizzazione dell'impatto ambientale.

Lo studio in oggetto, oltre a considerare gli aspetti ambientali, illustra le motivazioni e le scelte progettuali riferite ad un quadro programmatico ed operativo entro cui l'opera stessa si inserisce.

Si è valutato ed analizzato l'intervento proposto in un ambito territoriale che si deve reinventare e consolidarsi, inquadrando valenze storiche, culturali, geografiche, sociali, naturali, dell'area di riferimento e delle aspettative che l'urbanistica cittadina nonché le esigenze di sviluppo che tutti gli abitanti della città proiettano sui siti in oggetto.

Orto foto dello stato di fatto del comparto CR_32

3.1 DESCRIZIONE DEL CORPO DELLA RELAZIONE

La presente relazione paesaggistica, si sviluppa, secondo quanto stabilito dal **Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 12 dicembre 2005**, attraverso:

1. una dettagliata analisi dello stato attuale che si articola nei seguenti tre punti:
   a) una descrizione dei caratteri paesaggistici del contesto e dell'area di intervento;
   b) Indicazione e analisi dei livelli di tutela operanti nel contesto paesaggistico e nell'area di intervento considerata;
   c) rappresentazione fotografica dello stato attuale dell'area d'intervento e del contesto paesaggistico.
2. Una corposa produzione di elaborati progettuali che rendono comprensibile l'adeguatezza dell'inserimento delle nuove opere nel contesto paesaggistico, tra i quali:
   a) inquadramento dell'area e dell'intervento, planimetria generale quotata

b) planimetria dell'intera area (scala 1:200 o 1:500 in relazione alla sua dimensione) con l'individuazione delle opere di progetto;
c) sezioni dell'intera area e degli assetti vegetazionali e morfologici piante e sezioni quotate degli interventi di progetto;

3. elementi per la valutazione di compatibilità paesaggistica:
   a) simulazione dettagliata dello stato dei luoghi a seguito della realizzazione del progetto resa mediante foto modellazione realistica (rendering computerizzato o manuale;
   b) previsione degli effetti delle trasformazioni dal punto di vista paesaggistico;
   c) descrizione delle opere di mitigazione sia visive che ambientali previste, nonché delle necessarie misure di compensazione.

4 ANALISI DELLO STATO ATTUALE

La prima parte del corpo della presente relazione paesaggistica, come detto, consiste di una dettagliata analisi dello stato attuale che si è articolata nei seguenti tre punti:

1. una descrizione dei caratteri paesaggistici del contesto e dell'area di intervento;
2. Indicazione e analisi dei livelli di tutela operanti nel contesto paesaggistico e nell'area di intervento considerata
3. rappresentazione fotografica dello stato attuale dell'area d'intervento e del contesto paesaggistico

Nel caso specifico essendo l'intervento oggetto della presente relazione collocato in un punto di particolare visibilità (pendio, lungo mare, lungo fiume, ecc.) in quanto costeggia il Torrente Mariconda, è stata particolarmente curata la conoscenza dei colori, dei materiali esistenti e prevalenti delle zone più visibili, documentandola con elaborati fotografici. Sono state studiate soluzioni adatte al loro inserimento sia nel contesto paesaggistico che nell'area di intervento.

4.1 DESCRIZIONE DEI CARATTERI PAESAGGISTICI

La descrizione dei caratteri paesaggistici del contesto e dell'area di intervento si è focalizzata sui seguenti punti:

1. configurazioni e caratteri geomorfologici;
2. appartenenza a sistemi naturalistici, sistemi insediativi storici, paesaggi agrari, tessiture territoriali storiche;
3. appartenenza a sistemi tipologici di forte caratterizzazione locale e sovralocale;
4. appartenenza a percorsi panoramici o ad ambiti di percezione da punti o percorsi panoramici;
5. appartenenza ad ambiti a forte valenza simbolica.

Il contesto di intervento non presenta rilevanti aspetti paesaggistici in quanto la sua originale connotazione di frutteto è andata da tempo perdurta sia per ragioni economiche sia per ragioni logistiche, in quanto nel tempo, a causa principalmente della forte antropizzazione del territorio, nonché della crescente esigenza di attività di produzione agricole intensive che necessitano di uso costante di pesticidi e trattamenti fitosanitari, ha determinato un progressivo abbandono della principale attività che connotava il territorio del CR_28. I proprietari pur imprenditori agricoli da generazioni non si sono più trovati nelle condizioni favorevoli ad operare nel loro settore lavorativo principale trovandosi a dover assecondare quelle che erano le richieste del mercato e di una città in continua espansione.

Il contesto circostante è infatti costellato di fabbricati popolari che hanno costituito luogo di ghettizzazione per diverse generazioni di cittadini salernitani molti dei quali terremotati. Tant'è che nelle immediate vicinanze del suolo oggetto del presente progetto insisteva fino a pochi anni fa il cosiddetto, nel gergo locale, "Villaggio dei Puffi", una baraccopoli a tutti gli effetti in cui risiedevano molte vittime del terremoto dell'80.

Solo gli interventi illuminati degli ultimi lustri alla luce anche del nuovo PUC di cui il CR_28 fa pienamente parte e costituisce completamento, il complessivo quartiere di Mariconda si è riuscito ad aprire all'esterno: attraverso il rifacimento della Chiesa del Rosario e del suo sagrato, attraverso la realizzazione delle villette Notaroberto, attraverso la realizzazione della rotatoria del p.co arbostella.

Figura 1: immagine satellitare dell'area di intervento anno 2016

L'ultimo progetto che ha cambiato definitivamente e significativamente il paesaggio dell'area in cui ricade il comparto, o meglio dell'intero quartiere Mariconda, è stato il progetto di messa in sicurezza del Torrente Mariconda redatto dal Comune di Salerno, resosi necessario dopo l'alluvione che allagò per esondazione dello stesso Torrente, il Quartiere Arbostella e parte di Mariconda, nell'ottobre del 2006. Tale progetto ha previsto nel tratto in cui il corso d'acqua attraversa il Comparto CR_28, lo spostamento di alcuni tratti dell'alveo, l'intubamento di alcuni altri e comunque la cementificazione di tutto l'alveo. In virtù di tale circostanza il Comune di Salerno, in data 13.11.2009, provvedeva

all'esproprio delle aree interessate dal progetto di cui alla presente relazione, ai danni del proprietario delle stesse, Dott. Angelo Barra.

La messa in sicurezza del Torrente Mariconda, è stata realizzata, modificando il tracciato del corso d'acqua, ampliando il letto del torrente, rinforzando le sponde e le opere contenitive mediante l'impiego di moduli scatolari prefabbricati in calcestruzzo del tipo a canale aperto o chiuso in copertura, secondo del variare della sezione progettata. (vedi immagini che seguono -sistemazione torrente nuovo percorso).

La documentazione fotografica che segue evidenzia lo stato attuale del Torrente:

Figura 2

Figura 3: Inizio tratto intubato sotto sede stradale

Figura 4: tratto a nord est del comparto CR_28

Figura 5: dettaglio letto del torrente tratto a nord est del comparto CR_28

Va ricordato che il Torrente Mariconda aveva già subito una prima modifica del suo tracciato naturale, quando nella metà degli anni '70 si realizzò il Parco Arbostella. Nell'uscire dal Comparto AT_R28 e prima di entrare nell'area non facente parte del comparto (area quest'ultima di pertinenza della Villa Barra), il Torrente Mariconda è stato deviato significativamente ed intubato. E' superfluo sottolineare che, in seguito al lavoro di messa in sicurezza per salvaguardare la pubblica incolumità, dell'originario Torrente ormai declassato sia ai fini paesaggistici

che dell'autorità di bacino, è rimasto ben poco (vedi foto precedenti).

Si sottolinea che nel caso specifico del Torrente Mariconda si è preferito ad opere di ingegneria naturalistica, come ad esempio quelle adottate per il tratto del Torrente Mercatello che attraversa l'omonimo parco, una soluzione decisamente più "armata" nonostante nel 2006 il PUC del Comune di Salerno avesse previsto già, che anche il Torrente Mariconda sarebbe stato elemento centrale del futuro parco del Mariconda.

Tale scelta progettuale ha di fatto consegnato erroneamente ai soggetti attuatori del Comparto CR_28 la responsabilità di mitigare l'impatto dello scatolare in cui il Torrente Mariconda è stato ingabbiato. Del resto nella relazione paesaggistica allegata al progetto esecutivo del Torrente Mariconda si fotografava lo stato di fatto dell'allora alveo del Torrente, peraltro molto meno impattante rispetto a quello attuale, con la seguente dicitura:

" ***2. Stato attuale del bene paesaggistico interessato al Progetto….*** *Gli elementi di valore paesaggistico in esso presenti sono: b) nella fascia fluviale, totalmente urbanizzata fino alla via Premuda, non si rilevano elementi di emergenze paesistiche, se non la medesima urbanizzazione diffusa che copre tutte le due fasce laterali il torrente….*"

togliendo definitivamente una qualsivoglia dignità paesaggistica al Torrente Mariconda. Non condividendo tale posizione il progetto approvato prima e l'attuale variante, attraverso anche le scelte progettuali descritte nella presente relazione, tendono viceversa a valorizzare sia l'alveo che la relativa sponda di competenza.

4.2 IL CONTESTO CIRCOSTANTE

Ai fini di un coretto inquadramento dell'opera che si sta andando a proporre non ci si può esimere dall'osservare e descrivere quanto attualmente circonda l'area di intervento.

Il primo elemento che si evidenzia, sul versante NORD OVEST del comparto, è la grande piazza del sagrato della Chiesa del Rosario luogo di incontro quasi esclusivo degli abitanti delle palazzine più popolari di MAriconda. Tale sagrato ha preso il posto del precedente "villaggio de Puffi" e di un campo da calcio ad 11 in terra battuta.

Figura 6:Vista del sagrato e della Chiesa del Rosario

Il secondo elemento caratterizzante la zona, sul versante SUD OVEST del comparto, sono le innumerevoli palazzine di edilizia economica e popolare prive di urbanizzazioni eccezion fatta per strade e sottoservizi. Tali edifici, almeno per quanto attiene le facciate come del resto si evince dalle foto, necessiterebbero di interventi di manutenzione.

Figura 7:vista degli edifici di edilizia popolare adiacenti al comparto

Il terzo elemento sul versante SUD del comparto è la rotatoria del p.co Arbostella con il relativo quartiere di P.co Arbostella, che presenta alcune caratteristiche peculiarità. Esso è costituito da fabbricati per lo più di 3 o 4 piani tutti chiusi all'interno di un parco recintato chiuso ai visitatori esterni, privo di parcheggi per i visitatori e privo di servizi commerciali. Il quartiere solo negli ultimi anni con la delocalizzazione della Movida Salernitana sta vivendo una nuova vita in particolar modo notturna e giovanile in quanto i locali commerciali che si affacciano sulla viabilità principale sebbene privi di parcheggio costituiscono luogo di ritrovo di migliaia di giovani di Salerno e Provincia anche durante le serate infrasettimanali. Purtroppo ciò arreca serio anno e pericolo a chi abita gli appartamenti sovrastanti i locali commerciali sia alle automobili in transito. Peraltro la gran parte degli altri locali commerciali previsti all'epoca della sua realizzazione nel parco rimangono chiusi perché privi di visibilità e parcheggi.

Figura 8: vista degli edifici del p.c Arbostella antistanti al comparto

Il quarto elemento caratterizzante sul versante NORD EST del comparto sono gli edifici di edilizia convenzionata, che sebbene presentino degli elementi di maggior attenzione progettuale rispetto ai fabbricati di ediliza economica e popolare non costituiscono comunque alcun un elemento degno di nota in positivo.

Figura 9:Particolare dei fabbricati a nord del comparto su via delle Tofane

4.3 CENNI STORICI

La descrizione dell'area di cui alla presente relazione è stata anche corredata da una sintesi delle principali vicende storiche e da documentazione cartografica

di inquadramento che ne riporti sinteticamente le fondamentali rilevazioni paesaggistiche, evidenziando le relazioni funzionali, visive, simboliche tra gli elementi e i principali caratteri di degrado eventualmente presenti.

Come è chiaro sin dalla prima osservazione del comparto esso insiste quale lotto residuo di un quartiere che prende il nome da un torrente, per esattezza un rio, che ormai è stato dimenticato e tombato nel senso più funereo del termine entro 3 (per obblighi imposti dall'autorità di Bacino) muri di cemento armato. Esso costituisce anche la ragione, come detto, della necessità di una valutazione paesaggistica dell'intervento edilizio di cui è oggetto il progetto in esame. Pertanto ricostruendo un po' di storia si scopre che il rio Mariconda, è tra i più lunghi e costanti di tutto il territorio cittadino. Già noto agli antichi romani come Anguillarium, "il torrente in cui erano abbondanti le anguille", il suo nome è migrato fino a tramandarsi grazie al monumento che sorge all'altezza della sua foce: la Torre Angellara, ridotta purtroppo ad un rudere senza ombra di valorizzazione. Questo bel ruscello, proveniente dal vallone omonimo, ha scavato vere e proprie gole, tra massi, pozze e cascate scroscianti. Dai racconti risulta che non era raro trovarvi bagnanti, e che fino a pochi anni fa era oggetto di un razionale sfruttamento dell'acqua da parte delle famiglie proprietarie degli appezzamenti confinanti: il fiume veniva deviato in sistemi di vasche di raccolta che venivano riempite periodicamente mediante l'utilizzo di chiuse, e addirittura era indetta un'assemblea annuale per fissare il giorno in cui provvedere collettivamente alla manutenzione. Oggi, a causa di recenti lavori di messa in sicurezza della strada e del torrente , le sue affascinanti sorgenti sono state ingabbiate in un blocco di cemento svalutandone completamente la bellezza. Nel corso intermedio, fino a qualche anno fa, era ancora possibile vederlo scorrere dal parapetto della strada antistante il Parco Arbostella, una visione intrigante, perchè confinante con la recinzione di un'antica villa. Il terreno oggetto dell'intervento edilizio di cui alla presente relazione costituiva proprio uno tra quei terreni che si abbeveravano grazie al lavoro costante ed amorevole dei suoi proprietari alle acque del rio e che generava frutti di ogni genere e tipo. Il terreno di cui al comparto CR_28 negli ultimi 100 anni è stato sempre in gran parte gestito dalla famiglia Barra, famiglia di imprenditori agricoli operanti nel settore ortofrutticolo, tant'è che fino a qualche

anno fa, ed in parte esistono ancora, era possibile osservare su tutta l'area interessata dal PUA alberi da frutta tipici della zona orientale di Salerno riscontrabili anche in aree limitrofe in particolare quelle adibite già a parco urbano (vedi p.co del Mercatello).

Figura 10: FOTO SATELLITARE DEL 2000

Il contesto circostante come detto nel tempo ha subito una valorizzazione ed una riqualificazione soprattutto dovuta allo stato in cui versava in particolar modo

l'area antistante il terreno di proprietà Barra. Come si evince dalle foto satellitari e dall'immagine sottostante l'opera di riqualificazione è stata importante e necessaria.

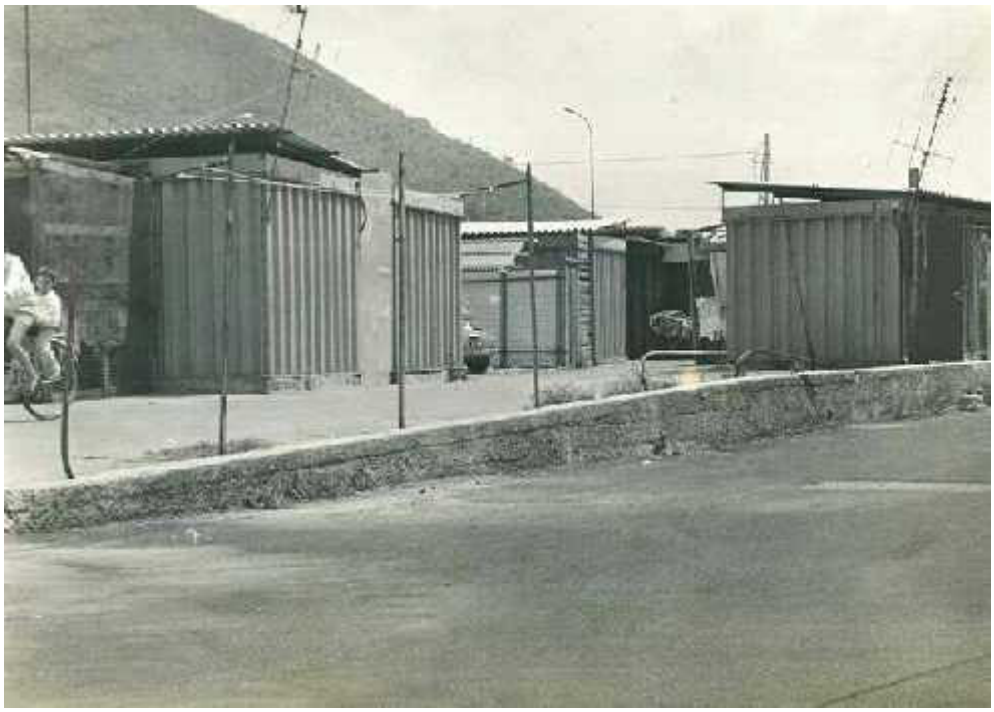


Figura 11: PARTICOLARE DEL VILLAGGIO DEI PUFFI

4.4 ANALISI DEI LIVELLI DI TUTELA

Nel presente paragrafo viene riportata l'analisi dei livelli di tutela operanti nel contesto paesaggistico e nell'area di intervento considerata, rilevabili dagli strumenti di pianificazione paesaggistica, urbanistica e territoriale e da ogni fonte normativa, regolamentare e provvedimentale e viene rilevata l'eventuale presenza di beni culturali tutelati ai sensi della Parte seconda del Codice dei beni culturali e del paesaggio.

4.4.1 VINCOLI RELATIVI AL BENI CULTURALE E AMBIENTALI.

Dalla consultazione della cartografia urbanistica allegata al P.U.C. vigente, tavola V2 dei "Beni Culturali e Ambientali redatta ai sensi del D. Lgs. 42/04, si evince che il comparto ricade in area soggetta a vincoli imposti per individuazione morfologica: Fiumi, torrenti e corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n°1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna. Inoltre l'area è soggetta al vincolo archeologico

ID114 relativo alla strada romana Mariconda Arbostella sebbene in seguito agli scavi preventivi effettuati, la Sovrintendenza Archeologica ha emesso un PARERE FAVOREVOLE DI MASSIMA alla realizzazione degli scavi propedeutici all'intervento edilizio sotto la supervisione di un Archeologo abilitato.

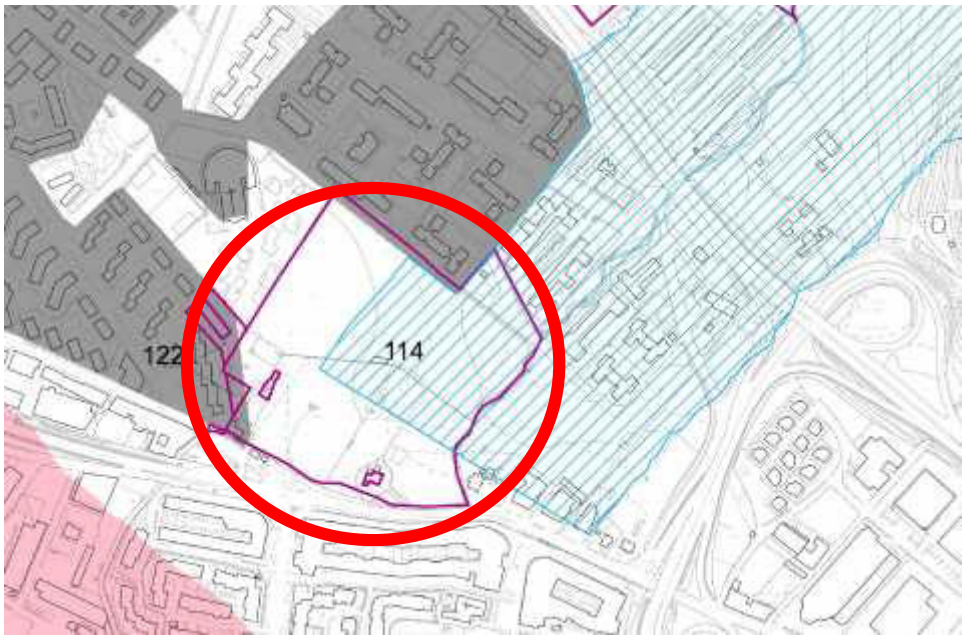
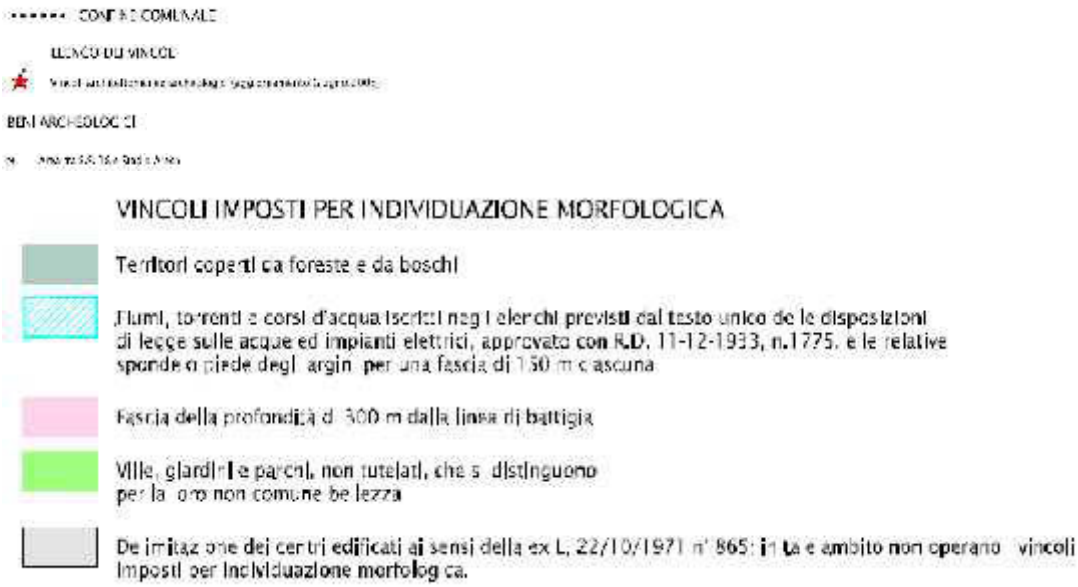


Figura 12: Stralcio dalla tavola V2 del PUC "Beni Culturali ed Ambientali"

Come, si evince dalla consultazione dello stralcio della cartografia e della relativa legenda di riferimento.



Vincolo archeologico

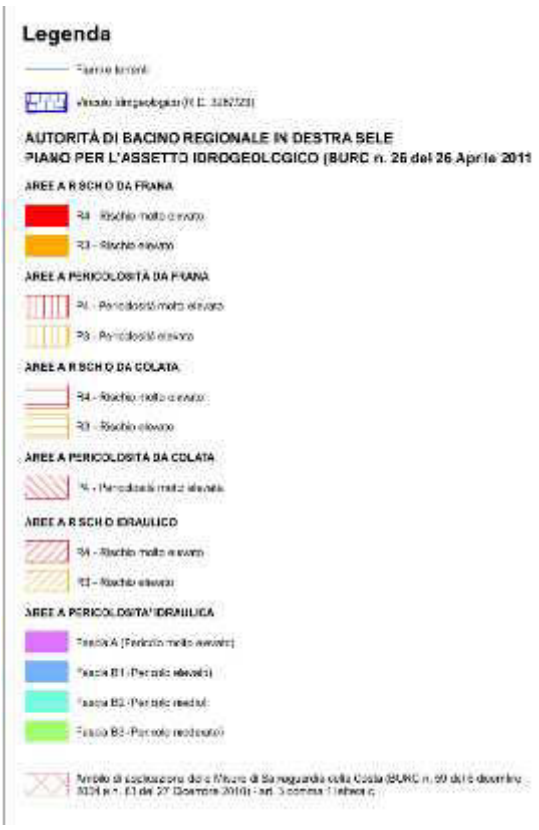
ID	Denominazione	Estremi vincolo
58	Area archeologica tra S. Eustachio-Guarre	D.M. 06/05/1996
98	Mercatello	D.R. n.152 del 23/03/2008
99	Mercatello	D.R. n.1592 del 12/07/2012
100	Mercatello	D.R. n.1595 del 22/11/2012
114	strada romana (Marconda - Arbostella)	D.R. n.120 del 19/06/2007
115	Chiesa di S. Eustachio Pastena	art. 4 L.1089 del 24/10/1989
122	(Marconda - Arbostella) area ex Santuario Pompei	D.R. n.194 del 23/11/2007
128	Mercatello	D.R. n.453 del 03/02/2009

4.2.2 TUTELE DEI RISCHI IDROLOGICI

Dalla consultazione della cartografia urbanistica allegata al P.U.C. vigente, tavola V3 "Vincoli di natura idrogeologica", si evince che il comparto ricade nella fascia Fluviale B3 (rischio moderato).

Figura 13: Stralcio dalla tavola V3 del PUC "Vincoli di natura idrogeologica"

Come, si evince dalla consultazione dello stralcio della cartografia e della relativa legenda di riferimento.



La Regione Campania recepisce, con D.G.R. n° 1975 del 12.12.2008 al comma 2, il dettato–del D.Lgs. 22 gennaio 2004 n.42 che all'Art.142, comma 3 inserendo il Torrente Mariconda nell'elenco dei tratti dei corsi d'acqua del Comune di Salerno, ritenuti **IRRILEVANTI** ai Fini Paesaggistici.

Il Comune di Salerno, in data 7 ottobre 2009 con Determina n.° 4918 indice gara per la messa in sicurezza del Torrente Mariconda. Messa in sicurezza approvata dalla Regione Campania, con parere favorevole dell'Autorità di Bacino Destra Sele, resasi necessaria dopo l'alluvione del Torrente Mariconda che interessò il Quartiere Arbostella e parte del quartiere Mariconda, nell'ottobre del 2006.

La progettazione originaria presentata per il Comparto CR_28 prevedeva una serie di adempimenti che consentirono di ottenere con Deliberazione n.°04 del 10.03.2010 da parte della Autorità di Bacino Destra Sele, il **PARERE FAVOREVOLE senza prescrizioni**.

4.4.2 PIANIFICAZIONE URBANISTICA LOCALE

Nel PUC vigente del Comune di Salerno, si rileva che, l'area in oggetto, risulta sempre annessa agli edificati ricondotti alla Legge n°865/71 ed è posta all'interno della città compatta.

Per quanto attiene la zonizzazione, il comparto ricade in zona omogenea di tipo B, come si evince dallo stralcio e dalla legenda, estrapolati e sotto riportati, della tavola "P2_9 Zonizzazione" del PUC vigente.

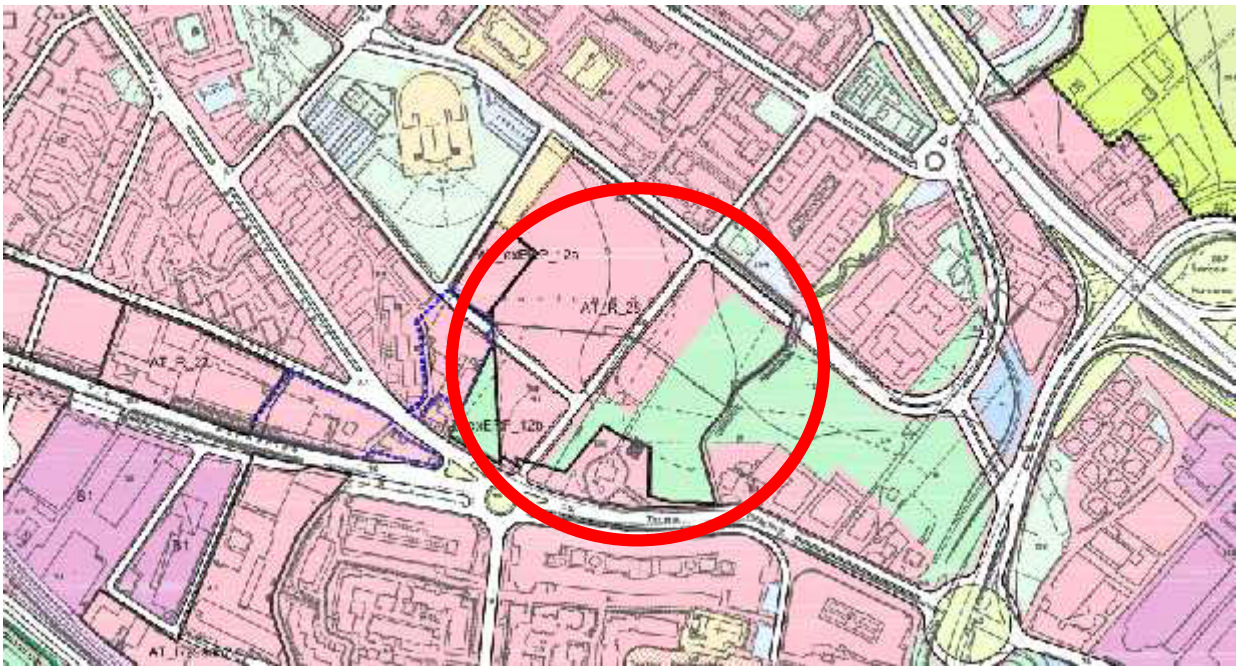
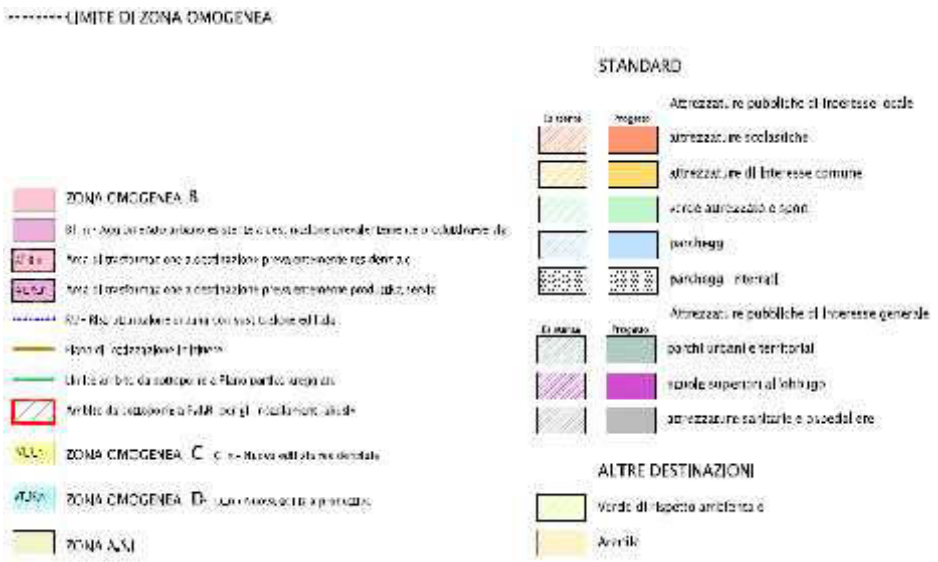


Figura 14: Stralcio dalla tavola P2_9 del PUC "Zonizzazione"



Ancora per l'inquadramento urbanistico possiamo identificare l'area, in virtù "delle categorie di intervento ammesse",come si evince dallo stralcio e dalla legenda, estrapolati e sottoriportati, della tavola "P3 09 categorie di intervento" del PUC vigente.

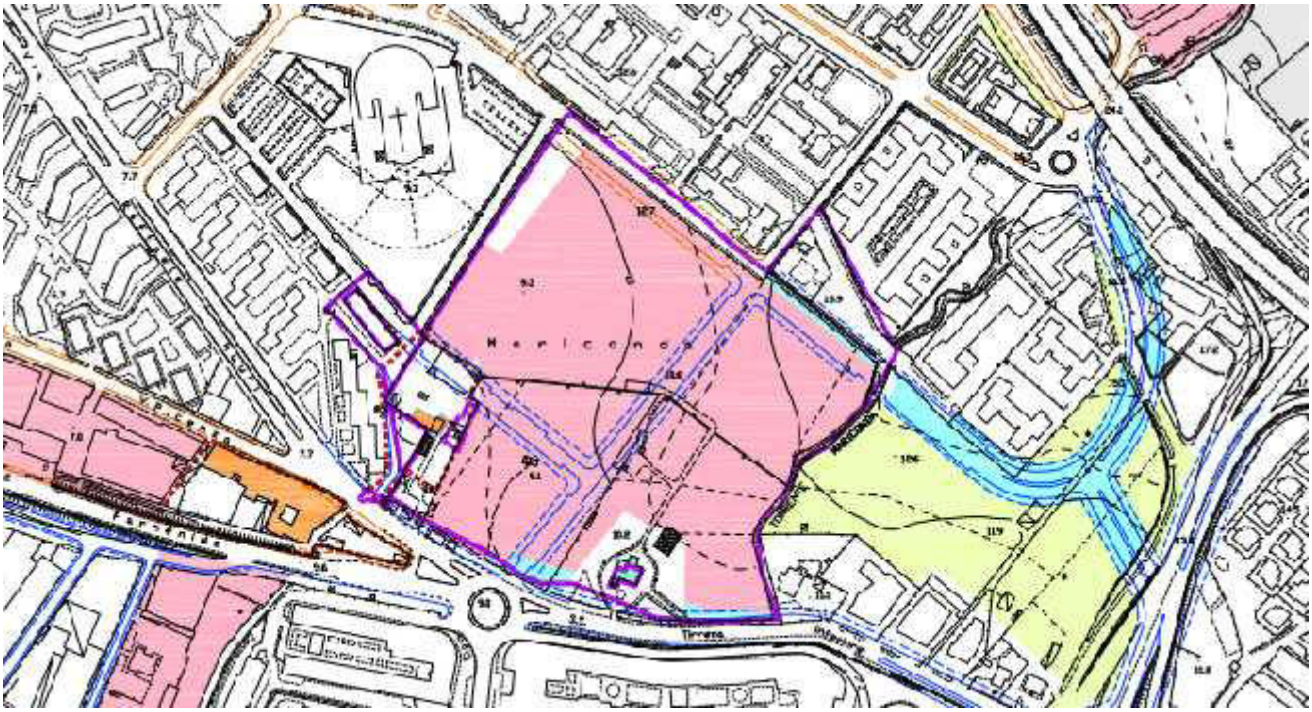


Figura 15: Stralcio dalla tavola P2_9 del PUC "Zonizzazione"

4.5 RAPPRESENTAZIONE FOTOGRAFICA

Rappresentazione fotografica dello stato attuale dell'area d'intervento e del contesto paesaggistico, ripresi da luoghi di normale accessibilità e da punti e percorsi panoramici, dai quali sia possibile cogliere con completezza le fisionomie

fondamentali del territorio

Figura 16: planimetria delle viste

Figura 17: vista n. 1: vista del comparto dalla rotatoria di p.co Arbostella

Da questa vista, lungo l'asse SUD- NORD del comparto è possibile osservare la Chiesa del Rosario di Mariconda sulla sinistra ed alla destra di questa, il complesso di edilizia convenzionata, alle loro spalle lo skyline delle colline salernitane.

Figura 18: vista n. 2: vista del comparto dalla spigolo SUD del sagrato della Chiesa del Rosario

Da questa vista, lungo l'asse SUDOVEST- NORDEST del comparto è possibile osservare lo spazio aperto del terreno sulla cui sinistra si stagliano i fabbricati edilizia convenzionata, in fondo la collina e sulla destra oltre Villa Giovanna, le villette Notaroberto ancora in fase di costruzione, oggi ultimate.

Figura 19: vista n. 3: vista del comparto dalla spigolo EST del sagrato della Chiesa del Rosario all'incrocio con via Delle Tofane

Da questa vista, lungo l'asse NORD- SUD del comparto è possibile osservare lo spazio aperto dello stesso sulla cui sinistra si stagliano i fabbricati edilizia convenzionata ed in fondo il p.co Arbostella e Villa Giovanna. Da questo punto si percepisce la differenza sostanziale di quota con le precedenti viste circa 3 m di dislivello.

Figura 20: vista n. 4: vista del comparto da via Delle Tofane

Da questa vista, lungo l'asse NORDEST- SUDOVEST del comaprto è possibile osservare lo spazio aperto dello stesso sulla cui sinistra in fondo si osservano i fabbricati di p.co arbostella, in fondo al centro della foto la Villa Giovanna e sempre in fondo sulla destra i fabbricati di edilizia popolare degli anno '60.

Figura 21: vista n. 5: vista del comparto da via San Leonardo

Da questa vista, lungo l'asse SUD-NORD del comparto è possibile osservare ciò che resta dell'antico agrumeto e frutteto, in fondo; sulla sinistra la facciata di Villa Giovanna e sulla destra l'ultimo tratto non intubato del torrente Mariconda.

Figura 22: planimetria delle viste panoramiche con Drone

Figura 23: vista1 panoramica (360°) dal drone quota 6m circa di altezza - punto centrale asse SUD-NORD

Figura 24: vista2 panoramica (360°) dal drone quota 20m circa di altezza - punto centrale asse OVEST-EST

Figura 25: vista3 panoramica (360°) dal drone quota 40m circa di altezza - punto centrale asse NORD-SUD

Figura 26: vista4 panoramica (360°) dal drone quota 51,5m circa di altezza - punto centrale asse NORD-SUD

5 QUADRO DI RIFERIMENTO PROGETTUALE

Gli elaborati di progetto, per scala di rappresentazione e apparato descrittivo, devono rendere comprensibile l'adeguatezza dell'inserimento delle nuove opere nel contesto paesaggistico così come descritto nello stato di fatto e comprendono:

1. inquadramento dell'area e dell'intervento/i planimetria generale quotata su base topografica carta tecnica regionale CTR- o ortofoto, nelle scale 1:10.000, 1:5000, 1:2000 o di maggior dettaglio e di rapporto di scala inferiore, secondo le tipologie di opere, in relazione alla dimensione delle opere, raffrontabile - o coincidente - con la cartografia descrittiva dello stato di fatto, con individuazione dell'area dell'intervento e descrizione delle opere da eseguire (tipologia, destinazione, dimensionamento);

2. area di intervento:

a) planimetria dell'intera area (scala 1:200 o 1:500 in relazione alla sua dimensione) con l'individuazione delle opere di progetto in sovrapposizione allo stato di fatto, rappresentate con le coloriture convenzionali (rosso nuova costruzione, giallo demolizione). Sono anche rappresentate le parti inedificate, per le quali sono state previste soluzioni progettuali che garantiscono continuità paesistica con il contesto;

b) sezioni dell'intera area in scala 1:200, 1:500 o altre in relazione alla sua dimensione, estesa anche all'intorno, con rappresentazione delle strutture edilizie esistenti, delle opere previste (edifici e sistemazioni esterne) e degli assetti vegetazionali e morfologici in scala 1:2000, 1: 500, 1:200, con indicazione di scavi e riporti per i territori ad accentuata acclività, quantificando in una tabella riassuntiva i relativi valori volumetrici;

3. opere in progetto:

a) piante e sezioni quotate degli interventi di progetto, rappresentati anche per sovrapposizione dello stato di fatto e di progetto con le coloriture convenzionali, nonchè l'indicazione di scavi e riporti, nella scala prevista dalla disciplina urbanistica ed edilizia locale;

b) prospetti dell'opera prevista, estesa anche al contesto con

l'individuazione delle volumetrie esistenti e delle parti inedificate, rappresentati anche per sovrapposizione dello stato di fatto e di progetto con le coloriture convenzionali, con indicazione di materiali, colori, tecniche costruttive con eventuali particolari architettonici;

c) testo di accompagnamento con la motivazione delle scelte progettuali in coerenza con gli obiettivi di conservazione e valorizzazione e riqualificazione paesaggistica, in riferimento alle caratteristiche del paesaggio nel quale si inseriscono le opere previste, alle misure di tutela ed alle indicazioni della pianificazione paesaggistica ai diversi livelli. Il testo esplicita le ragioni del linguaggio architettonico adottato, motivandone il riferimento alla tradizione locale ovvero alle esperienze dell'architettura contemporanea .

5.1 L'INQUADRAMENTO URBANISTICO

Il "**Consorzio il Girasole**" intende procedere ad un intervento di recupero ambientale dell'area, individuata dall'ATR_28.

L'area di trasformazione, come già ribadito in precedenza, allo stato attuale si presenta come un buco nel tessuto urbano, stretta tra la zona di Mariconda, verso via delle Tofane dalla parte interna e delimitata verso il mare da via San Leonardo e dal quartiere dell'Arbostella.

L'intervento edilizio - urbanistico progettato è innanzitutto *valore di rivalorizzazione del tessuto urbanistico di queste aree*. Tale evento innovativo *si concretizzerà mediante una profonda incisione dei terreni interessati, con scelte nette che individuano le direzioni e precise destinazioni degli spazi*, che vengono riqualificati e recuperati dai forti segni dell'intervento proposto e dalla qualità e innovazione delle soluzioni, dei materiali, dalle tecnologie messe in gioco dai promotori del Comparto de quo.

L'intervento relativo al Comparto CR 28 è situato, come già ribadito in precedenza, nella zona orientale del Comune di Salerno tale comprensorio è un unico lotto chiuso a monte da via delle Tofane, a nord da via La Marmora, ad est tocca "la rotatoria dell'Arbostella" su Via San Leonardo e a sud dal torrente

Mariconda.

L'area si colloca nella città, urbanizzata, in quanto, l'abitato cittadino la circonda per tre lati, con Via delle Tofane, Via San Leonardo, Via La Marmora con il sagrato della Chiesa del Rosario. L'area è stata per lungo tempo caratterizzata dalla presenza di un frutteto comprendente agrumi e pomacee e si connota come un tipico elemento di completamento urbanistico ed è stata individuata nel PUC vigente come PUA CR_28.

Su tale area fu presentata idonea progettazione agli Enti Preposti, a cui fece seguito in data 22.08.2011 la Delibera di Giunta Comunale n°718 di approvazione del PUA del Comparto CR_28. Alla approvazione fece seguito l'emissione del Decreto Sindacale n°09 del 26.08.2011 pubblicato sul B.U.R.C. n°59 del 12.09.2011. Il PUA entrò in vigore il 13.09.2011 ai sensi dell'art. 34 L.R. n°16/2004, ma dopo la sua approvazione, non seguì la sottoscrizione della convenzione tra il soggetto promotore e l'Ente.

A seguito di lavori inerenti la messa in sicurezza del Torrente Mariconda, si è proceduto alla emissione di un Decreto di Esproprio per alcune aree ricadenti nel Comparto, modificando in tal modo l'estensione delle aree determinanti i Diritti Edificatori. Tale circostanza ha determinato l'esigenza di sottoporre il PUA in argomento a Variante Urbanistica.

La Variante Urbanistica al PUC del 2013 fu parziale, in essa le aree già previste a destinazione pubblica dal PUA, subirono modificazioni nella destinazione d'uso, in quanto, alcune di esse in cui si prevedeva una destinazione residenziale pubblica furono diversamente localizzate, unitamente alle loro delle relative aree standard.

Inoltre, fu rilevata la presenza nell'area AT, di una condotta fognaria che determinava forti limitazioni nell'uso dei suoli, condotta che sino all'ora non era stata riscontrata dai pianificatori.

A fronte di talli mutate circostanze urbanistiche fu necessario porre mano alla redazione di una Variante Urbanistica al PUA approvato. A tale scopo il presidente p.t. del Consorzio "Il Girasole", soggetto promotore della attuazione del comparto ha rassegnato con nota prot. n°36334, del 01.03.2016, una proposta tecnica, con la

quale proponeva una diversa localizzazione (a parità di superficie) della area di comparto denominata "exERP12-b" di mq. 1.853, esterna all'AT, con destinazione a verde pubblico, completata da una previsione progettuale, i cui oneri di realizzazione erano stati assunti dal soggetto promotore del PUA.

Con Delibera di Giunta Comunale n° 128 del 14.04.2016 il comune di Salerno accoglieva la Proposta di spostamento della area di comparto denominata "exERP12-b" di mq. 1.853 presentata dal Consorzio "Il Girasole".

Ciò premesso è utile riassumere sinteticamente i dati variati nel PUA del Comparto CR_28 alla attualità:

La scheda di Comparto, ad oggi redatta in una versione aggiornata con superfici e limiti diverse;

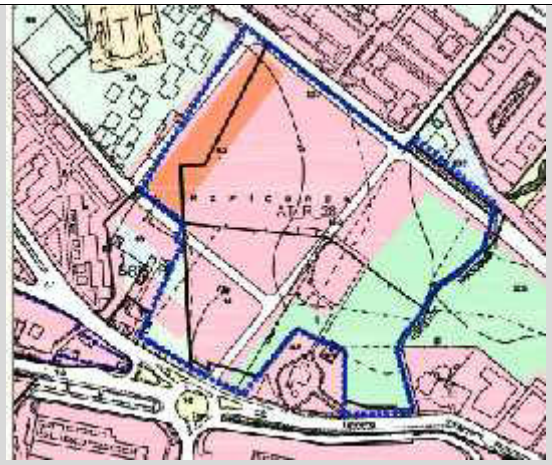
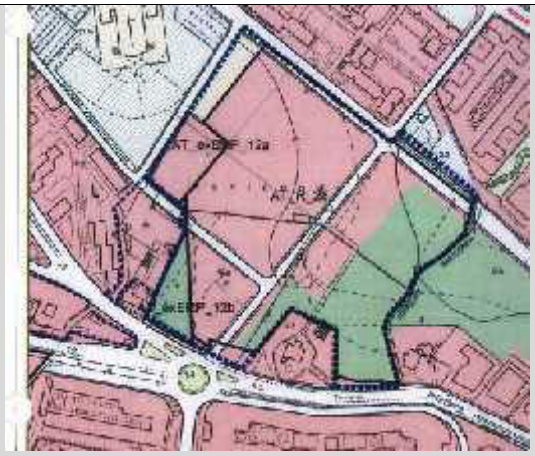
L'Area ex ERP, variata nella scheda di comparto, come localizzazione rispetto a quella originaria, ma anche altresì variata dopo una specifica richiesta del Soggetto Attuatore al Comune;

La riduzione delle superfici al seguito degli espropri, conseguenti all'intervento di risanamento idraulico realizzato all'interno del Comparto;

Le aree Standard e aree Viabilità, variate in numero e localizzazione;

Nel particolare si analizzano punto per punto, le precedenti variabili evidenziate:

La scheda di Comparto, essa a seguito degli espropri si è modificata essenzialmente nelle sue con superfici e nei suoi limiti, essendo oggi diversa rispetto a quella presa in riferimento per il PUA approvato nel 2011.

	
Limite del Comparto come riportato dalla scheda utilizzata per la progettazione originaria del PUA approvato	Limite del Comparto come riportato dalla scheda del PUA modificata alla attualità dell'ente

L'Area ex ERP, variata nella scheda di comparto, come localizzazione rispetto a quella originaria, ma anche a seguito dell'accoglimento della richiesta del Soggetto Attuatore al Comune di Salerno;

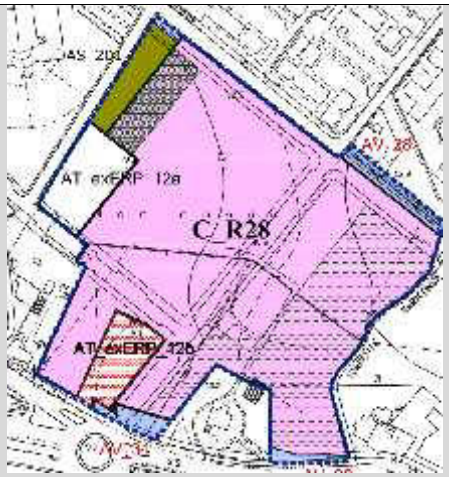
Le aree prima di essere interessate dal vincolo ERP come riportata dalla scheda utilizzata per la progettazione originaria del PUA approvato	L'area ERP come riportata dalla scheda del PUA modificata alla attualità dell'ente

Come afferma con propria nota prot. 92853 del 10.06.2014 il Responsabile dell'Ufficio di Piano. "*A seguito della decadenza del Programma di Edilizia Residenziale Pubblica denominato nel PUC del 2007 "ERP_12" che interessava un'area adiacente al comparto CR_28 unitamente a parte dello stesso comparto, si è proceduto, nella variante del 2013, a classificare come ambito R.U., sottratto alla destinazione pubblica, tale area esterna al comparto, non reiterando il vincolo*

preordinato all'esproprio, con la conseguente necessità di reperire un'area che recuperasse la quota ERP già compresa nel dimensionamento del PUC di Salerno.

Tale area venne quindi individuata nel comparto CR_28, in quanto era già un'area perequativa, in conseguenza venne riparametrata l'area AS_201 e la AT_R28, cambiando il perimetro della parte che era già a destinazione pubblica, senza cambiare dimensione totale e senza variare le altre aree già destinate agli interventi privati. Identicamente l'area destinata da PUA a urbanizzazioni secondarie viene lasciata invariata per superfici ma varia solo per forma."

Successivamente con proposta del Soggetto Attuatore tali aree venivano proposte nella seguente configurazione

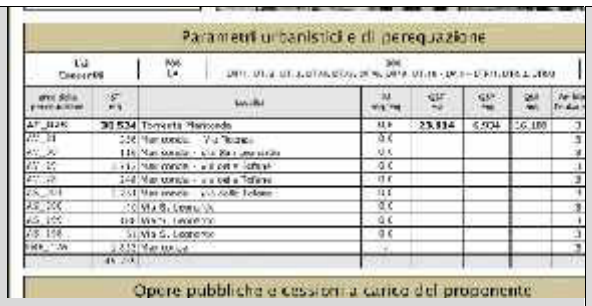


Le aree ERP come riportate nella proposta del Soggetto Attuatore del Comparto CR_28 presentata all'ente.

La riduzione delle superfici al seguito degli espropri, conseguenti all'intervento di risanamento idraulico del Torrente Mariconda, realizzato all'interno del Comparto ed oggi completati;

Il percorso del torrente Mariconda come si e modificato da prima (in nero e dopo i lavori di messa in sicurezza (in azzurro)

- **Le aree Standard e aree Viabilità**, esse sono variate per numero e per localizzazione;



Parametri urbanistici e di perequazione

Opere pubbliche e cessioni a carico del proponente

La variazione del numero e delle superfici delle Aree AS ed AV, come riportato dalla scheda utilizzata per la progettazione originaria del PUA approvato

Parametri urbanistici e di perequazione

Opere pubbliche e cessioni a carico del proponente

La variazione del numero e delle superfici delle Aree AS ed AV, come riportato dalla scheda del PUA modificata alla attualità dell'ente

Vista del comparto dall'ingresso in corrispondenza della rotonda dell'Arbostella

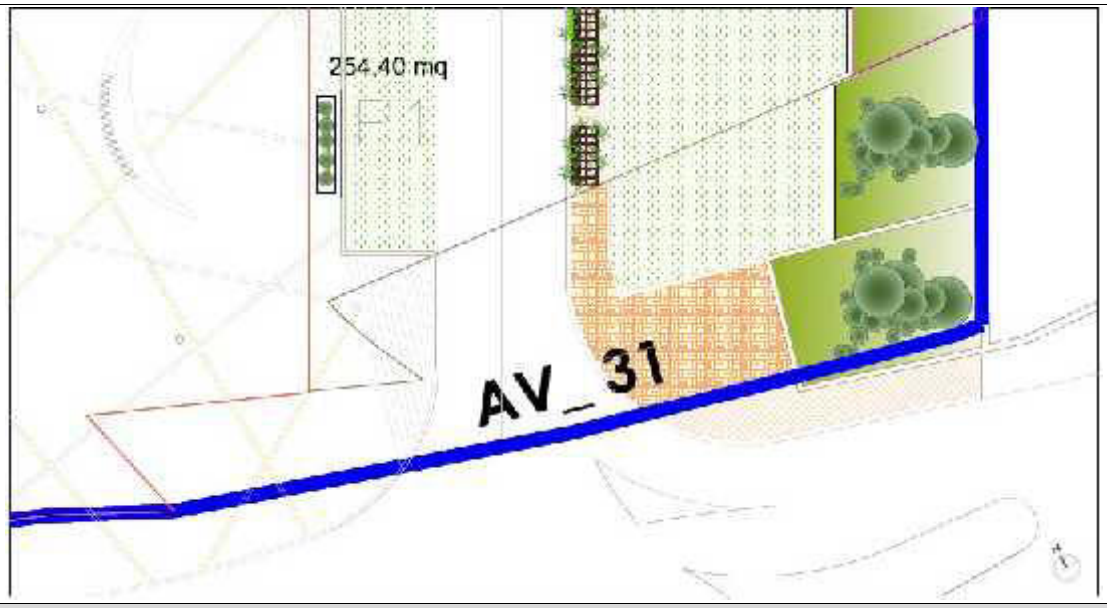
Il Piano Urbanistico Comunale (*P.U.C.),* prevede per queste due aree, una trasformazione in chiave residenziale, ma soprattutto punta alla riorganizzazione del tessuto edilizio sparso che attualmente circonda il Comparto CR_28, E' evidente l'intenzione del relatore del PUC a puntare alla riqualificazione dei quartieri adiacenti al CR_28, infatti nella nostra area si incontrano tre intenzioni progettuali l'intervento di edilizia economica e popolare della parte più antica del Quartiere Mariconda, il pragmatismo anni settanta dell'intervento che ha realizzato la "parte nuova del quartiere di edilizia sovvenzionata di Mariconda"; gli interventi riempitivi avvenuti negli anni ottanta nel quartiere stesso e lo scontro con l'edilizia edonista del quartiere dell'Arbostella degli anni ottanta.

Il comparto edificatorio CR_28 è formato dai seguenti sotto insiemi di aree, individuate in ordine di posizione da nord verso sud, in:

- **l'area ATR_28** che è l'area di trasformazione urbanistico edilizia su cui materialmente opererà il Consorzio Il Girasole.

- **le aree AV_31,** costituiscono area destinate a viabilità, da cedere gratuitamente, esse sono esterna all'area di trasformazione, posta all'ingresso del comparto su via San Leonardo. Le superfici saranno utilizzate per la realizzazione

della nuova viabilità al contorno del comparto completa di marciapiedi laterali, aree di sosta e pubblica illuminazione.



Sistemazione dell'area AV31

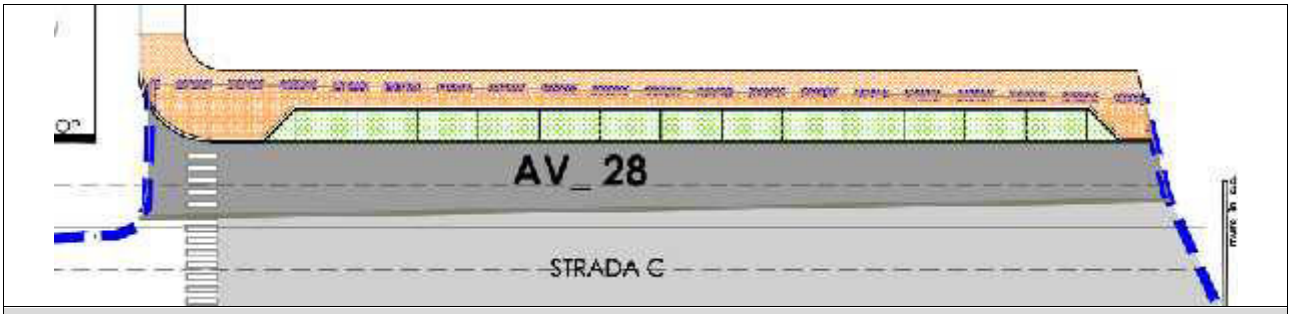
Vista della sistemazione dell'area AV31

- **le aree AV_30**, costituiscono area destinate a viabilità, da cedere gratuitamente, esse sono esterna all'area di trasformazione, posta all'ingresso del Parco di Comparto su via San Leonardo. Le superfici saranno utilizzate per la realizzazione della nuova viabilità al contorno del comparto completa di marciapiedi laterali, aree di sosta e pubblica illuminazione.

Sistemazione dell'area AV30

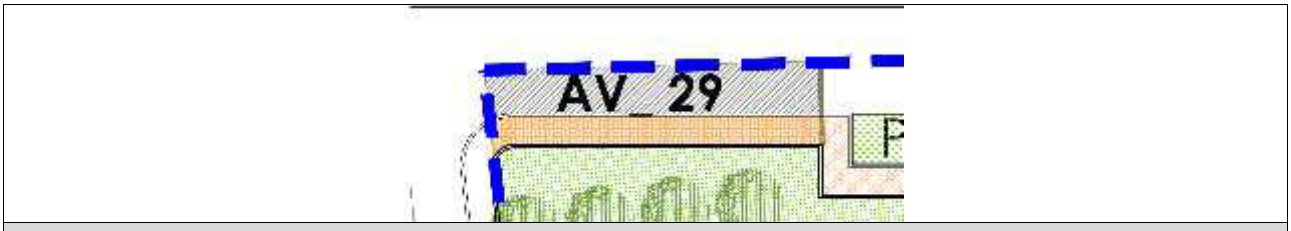
Vista della sistemazione dell'area AV30

- **le aree AV_28**, costituiscono area destinate a viabilità, da cedere gratuitamente, esse sono esterna all'area di trasformazione, posta sul lato di monte del Comparto e completa il prolungamento di via delle Tofane realizzato nell'ATR. Le superfici saranno utilizzate per la realizzazione della nuova viabilità al contorno del comparto completa di marciapiedi laterali, aree di sosta e pubblica illuminazione.



Sistemazione dell'area AV28

• **le aree AV_29,** costituiscono area destinate a viabilità, da cedere gratuitamente, esse sono esterna all'area di trasformazione, posta sul lato di monte del Comparto e completa l'allargamento di via delle Tofane. Le superfici saranno utilizzate per la realizzazione della nuova viabilità al contorno del comparto completa di marciapiedi laterali, aree di sosta e pubblica illuminazione.



Sistemazione dell'area AV29

• **l'area AS_201** è un'area standard da cedere a titolo gratuito su cui è prevista la realizzazione di parte dell'asilo comunale standard di urbanizzazione secondaria, anch'esso da cedere al comune senza alcun corrispettivo.

Vista dell'asilo di progetto

5.2 L'INTERVENTO PROPOSTO

5.2.1 GLI EDIFICI

Per quanto attiene l'edificato pensato e progettato all'interno dell'ATR_28 esso si compone di n°4 edifici a torre destinati prevalentemente all'utilizzo residenziale. infatti solo due di queste torri poggiano su piastre destinate anche a produzione e servizi, mentre sono presenti altre tre costruzioni destinate esclusivamente alle attività commerciali, produzione e servizi. Gli edifici presentano un'architettura a torre che si slancia verso l'alto aprendo al visitatore ed al passante la vista verso il cielo consentendogli una visione d'insieme e conferendo allo stesso tempo, all'intero comparto, una sensazione di forza e leggerezza.

5.2.2 LE TORRI RESIDENZIALI: L'ARCHITETTURA

Entrando nel nuovo quartiere dalla rotatoria del Parco Arbostella, nella versione progettuale presentata ma già modificata sulla base delle indicazioni della Commissione paesaggistica del Comune di Salerno, l'occhio si poserà prima sulla piazza e quindi sulla Torre Mare, il cui linguaggio architettonico è stato omogeneizzato alle altre torri. L'effetto scenico dei prospetti conferisce dinamicità e snellezza grazie alla sfondo costituito dalla facciata piastrellata a sfumature verdi cangianti interrotte dalle balconate bianche e in vetro trasparente che creano quasi uno spartito sul pentagramma sottostante, immediatamente dopo lo sguardo di chi si addentra nel comparto viene catturato dalla presenza delle altre tre torri che mostrano la loro forza nell'altezza e nella loro architettura pur mitigando l'impatto grazie all'effetto mimetico delle colorazioni dei fabbricati similari a quelli delle colline retrostanti, infine lo sguardo tenderà a riabbassarsi verso le funzioni commerciali e solo allora il visitatore dopo il primo stupore iniziale legato all'osservazione della bellezza prenderà a vivere il comparto nelle sue funzioni, potendo apprezzare quindi gli innumerevoli e diversificati servizi a sua disposizione dotati di tutti i confort necessari.

Entrando nello specifico della qualità architettonica degli edifici, non si può non notare che essi sono orientati lungo l'asse EST-OVEST garantendo la migliore esposizione possibile. I fabbricati presentano distanze gli uni dagli altri di oltre 15m (la distanza più piccola) e dagli edifici preesistenti esterni al comparto di oltre 20m garantendo ariosità e luce anche all'edificato esistente

5.2.3 LE TORRI RESIDENZIALI: LE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

L'intera facciata dei fabbricati residenziali è pensata con finiture di qualità atte a valorizzare l'intero quartiere di Mariconda che nella sua interezza fino ad oggi non ha mai visto realizzare edifici di qualità così alta quali quelli che ci si accinge a realizzare con il presente progetto. Le finiture scelte dialogano tra il futuro e il presente, tra l'attenzione alle moderne tecnologie ed alla compatibilità con il paesaggio. Gli elementi in facciata di maggior pregio ai fini paesaggistici possono essere evidenziati in:

- facciata ventilata,
- balaustre in vetro,
- tetto curvo,
- colorazioni,
- esposizione.

La facciata ventilata costituisce elemento aggiuntivo tecnologico di risparmio energetico ma anche di carattere estetico. La presenza di piastrelle in gres porcellanato rettificato di colore verde cangiante consente all'edificio di assumere colorazioni diverse dalle diverse angolazioni di vista ma anche diverse al cambiare delle condizioni metereologiche e della posizione del sole, non risultando mai uguale a se stessa e costituendo di fatto di per se uno spettacolo cromatico.

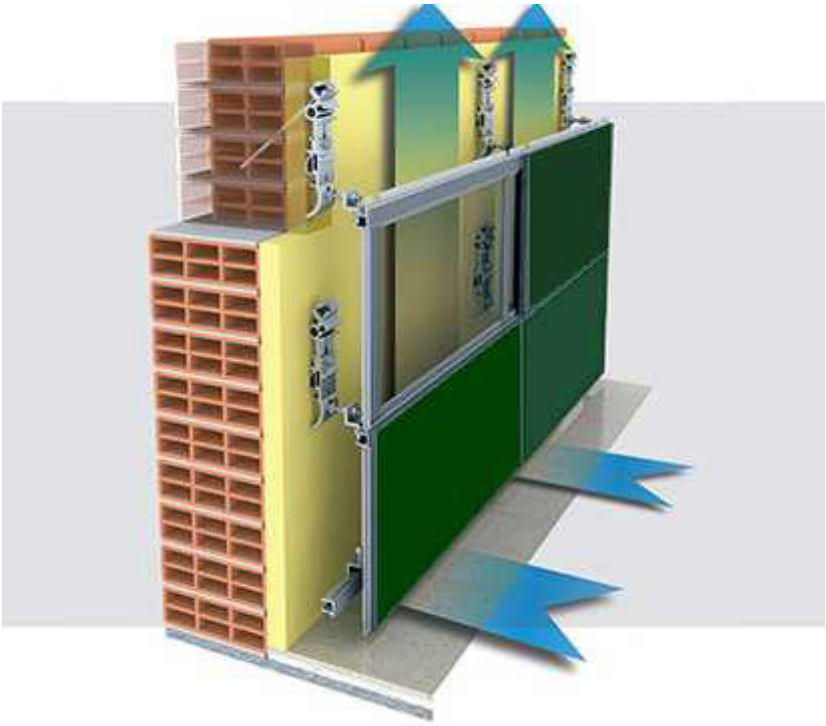


Figura 27: dettaglio parete ventilata

Le balaustre in vetro costituiscono elemento comune a molti nuovi edifici del contesto salernitano nelle varie zone del territorio cittadino, costituiscono elemento di alleggerimento delle facciate da un lato ma anche maggiore possibilità di comunione osmotica tra i fruitori delle nuove abitazioni e gli spazi esterni anche intesi come aspetti panoramici di collegamento con il mare così intrinsecamente legati all'identità cittadina.

Figura 28: dettaglio balaustra in vetro

Il tetto curvo dei torrini delle scale costituisce anch'esso elemento caratterizzante gli edifici Torre Alessia Torre Manuel e Torre Chiara andando a riprendere gli

andamenti curvilinei delle colline retrostanti. Essi consentono all'occhio che osserva lo skyline del progetto di adattarsi con piacere nel passaggio dalle linee naturali a quelle artificiali con un continuo gioco di contrasti di colori tra il verde della facciata in discontinuità con il bianco del tetto che riprende le linee collinari ma che contemporaneamente contrasta con il verde naturale di sfondo delle stesse colline.

Figura 29: dettaglio tetto curvo torrini vano scale e androni

Le colorazioni delle facciate sono state pensate per costituire elemento di spicco in omogeneità con il territorio circostante, il verde di base serve a mitigare e mimetizzare le torri con lo sfondo delle colline, il bianco fornisce profondità e contrasto, che insieme alle balaustre trasparenti conferiscono leggerezza agli edifici.

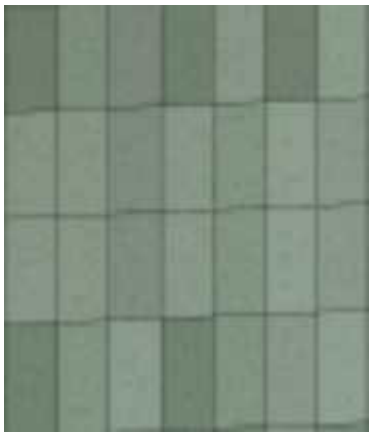


Figura 30: dettaglio parete esterna

Esposizione: i fabbricati sono stati collocati con l'asse principale lungo l'asse OVEST-EST al fine di garantire le migliori performance energetiche ma anche una

maggiore qualità architettonica andandosi ad omogeneizzare con gli orientamenti degli edifici limitrofi e della viabilità circostante nonché sposando la naturale disposizione del territorio risultando paralleli sia alla linea costiera che alla linea collinare.

5.2.4 I CENTRI COMMERCIALI: L'ARCHITETTURA

La variante di progetto oltre alla particolare attenzione alla fascia lungo torrente ed alla qualità architettonica degli edifici residenziali si è posta la problematica più ampia di rendere il progetto funzionale in tutto il suo insieme ed in tutti i suoi aspetti . L'obiettivo principale è stato quello di sfruttare il comparto CR_28 per riammagliare i quartieri di Mariconda e Parco Arbostella, attraverso delle funzioni che facessero da collante e contaminazione di popoli tra quanti abitano il rione Mariconda e quanti quello di Parco Arbostella entrambi quartieri dormitorio le cui volumetrie commerciali non hanno saputo nel tempo fornire servizi né ai residenti di tali quartieri né a quanti li attraversavano. Lo scopo di questo nuovo progetto è quello di creare intorno alla rotatoria di parco Arbostella un meltin pot di servizi, opportunità e funzioni in cui i popoli di ogni derivazione e provenienza, autoctoni o di passaggio possano mescolarsi e condividere esperienze ed emozioni, ora davanti ad un bar della piazza prospiciente la rotatoria, ora passeggiando per i negozi del centro commerciale, ora quali ospiti del parco del Mariconda, ora

incrociandosi durante il semplice shopping.

Prima di procedere nella ridistribuzione dei volumi si è identificato un baricentro (in rosso in Figura 31: rappresentazione della suddivisione delle funzioni all'interno del comparto) intorno al quale ruotasse l'intera zona commerciale e relativi servizi. Tale centro lo si è pensato allineato con l'asse viario principale in modo sia da consentire flussi da ambo le direzioni da Mariconda e dal Parco Arbostella proprio per garantire quella funzione di coesione e non di separazione tra i quartieri sia per garantire visibilità ed efficacia alle funzioni commerciali e relativi servizi .

La posizione degli edifici commerciali pertanto si appoggia a detto baricentro consentendo un miglior flusso dell'utenza in modo da valorizzare vicendevolmente le varie attività.

Posizionare gli edifici commerciali in un'area centrata rispetto al lotto in modo da renderli contemporaneamente reciprocamente visibili e fruibili risponde ai nuovi criteri di progettazione dei centri commerciali che oggi non possono essere pensati in un' ottica di spazi alienati ed alienanti, bensì come pratica realtà di coesione e d'incontro. Posizionare edifici a destinazione commerciale a margine del lotto avrebbe comportato una certa compartimentazione delle funzioni, secondo uno schema statico, con anche il rischio di congestione di Via delle Tofane e di conseguenza del quartiere Mariconda.

Zona dedicata in gran parte alla residenza centro delle funzioni commerciali zona prevalentemente commerciale

Figura 31: rappresentazione della suddivisione delle funzioni all'interno del comparto

Il progetto presentato fa tesoro delle lezioni impartite dalla più o meno recente storia urbanistica delle zone orientali di Salerno e dalle informazioni fornite dalle proiezioni future dei grandi gruppi commerciali sulle possibilità di sviluppo, di opportunità durevoli e funzionali.

E' facile osservare sia nel quartiere di Mariconda che di Parco Arbostella, come le vecchie scelte urbanistiche di arricchire i piani terra degli edifici di numerosi locali commerciali di vicinato di piccola dimensione e privi di visibilità e parcheggi abbia determinato numerosi cadaveri commerciali.

Tali limiti non hanno infatti nel tempo consentito uno sviluppo armonioso, di senso e durevole delle attività e delle opportunità lavorative e di servizio sul territorio, determinando botteghe chiuse o ancor peggio tentativi di piccoli commercianti destinati al fallimento.

Nella variante oggetto della presente relazione i blocchi commerciali sono stati pensati nel modo più flessibile possibile in quanto consentono lo sviluppo di ogni tipo di attività dalle piccole sulla base di un maggior frazionamento dei singoli

edifici commerciali alle medio grandi consentendo di sposare al meglio le esigenze di mercato e quindi di funzionalità sia nel contesto attuale sia nei meno prevedibili

contesti futuri. Tutti gli ingressi delle superfici commerciali si affacciano su una viabilità che garantisce visibilità e viabilità sicura e facile, nonché su ampie aree a parcheggio che impediscano di per se la sosta selvaggia ed indiscriminata garantendo ordine, sicurezza e comodità. Tali attività costituiranno anche attrattore sinergico con il futuro parco del Mariconda.

Il piano terra di tutto il comparto è stato pensato per accompagnare la "famiglia" residente o di passaggio all'interno di una esperienza completa

5.2.5 I CENTRI COMMERCIALI: LE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Non potendo bastare una localizzazione ed una disposizione dei blocchi commerciali si è pensato ad arricchirli ed abbellirli al fine di renderli coerenti con l'intero comparto e piacevoli alla vista.

L' edificio commerciale 1

L'edificio commerciale 1 è stato pensato quale servizio agli utenti dell'antistante piazza. La letteratura architettonica ci mostra come le "agorà" trovano il loro completamento e il loro sfogo anche con attività commerciali al loro servizio, che possano costituire punto di richiamo e di svago, punto di condivisione e confronto. I suoi volumi sono stati allocati in parte sotto la torre Mare andando ad esaltare l'intera piazza sia di notte che di giorno ed in parte in un piccolo edificio su due piani posto tra via San Leonardo e la torre Mare. Tale suddivisione si è resa necessaria a causa della presenza della condotta della CONSAL e della relativa area di rispetto, pertanto il progetto ha sfruttato tale circostanza per sviluppare due volumi direzionali/commerciali che dialogassero in un ping pong di funzioni consentendo al fruitore della piazza di districarsi agevolmente tra i servizi offerti, permettendo così alla piazza stessa di essere vissuta e non semplicemente attraversata. Data la posizione nevralgica di tale commerciale che sarà il primo e più visibile dall'ingente traffico veicolare in ingresso a Salerno da via San Leonardo andando a costituire la naturale porta di ingresso al centro cittadino si è posta particolare

attenzione agli elementi di finitura con i quali sarà realizzato.

La facciata è stato alleggerito con l'uso di facciate vetrate continue e tetto verde. Il vetro in prospetto rende l'edificio quasi immateriale e, amplificando l'effetto ottico di specchio, contribuisce a dare una percezione di una più ampia spazialità della piazza. Di notte invece il Commerciale 1 diventa quasi un faro luminoso.

Figura 32: rendering notturno commerciale1

Per quanto attiene il tetto, con riferimento al minore impatto possibile, la copertura dell'edificio sarà un verde tecnologico anche conosciuto come tetto giardino. Infatti il tetto verde è riconosciuto come intervento ad impatto zero sul territorio per la regimentazione delle acque meteoriche, per l'azione di restituzione della permeabilità del suolo li dove si erge l'edificio, per la creazione di un microsistema ambientale e di biodiversità che un sistema costruito altrimenti andrebbe a ridurre, per il mantenimento delle strutture sottostanti, per la captazione delle poveri sottili , l'abbassamento dei picchi termici di calore in estate e la riduzione delle isole di calore urbane

Il tetto giardino che verrà realizzato sui vari blocchi commerciali è un sistema molto usato per ricoprire grossi edifici industriali o commerciali, in zone ad una bassa permeabilità del suolo e bisognose di una riqualificazione dal punto di vista naturalistico e paesaggistico, ma anche su edifici di vario genere inseriti in un contesto paesaggistico e naturalistico di pregio, assolvendo alle seguenti funzioni:

- Apporta un grande valore naturalistico per la conservazione della fauna e della flora.
- Costituisce un importante strumento di integrazione con il paesaggio naturale circostante
- Svolge un ruolo forte nel ripristino del ciclo dell'acqua, migliora le condizioni microclimatiche e purifica l'aria.
- Allunga il tempo di vita dell'impermeabilizzazione
- Rinfresca in modo passivo l'edificio sottostante durante i mesi estivi e migliora la coibentazione invernale

Esso risponderà alla **Norma UNI 11235:2015** nella sua versione più aggiornata, sarà un sistema versatile e leggero sarà un sistema in cui quasi tutto il carico dell'acqua accumulata sarà effettivamente utilizzabile dalle piante. La tecnologia usata, richiederà bassa manutenzione attraverso la creazione di una fitocenosi complessa ed equilibrata, sulla copertura si instaura un equilibrio ecologico dinamico che aumenta la stabilità dell'inverdimento. Le piante che verranno impiantate saranno altamente competitive e lasceranno poco spazio alle infestanti. A seconda dei casi saranno al massimo da prevedere uno o due sfalci l'anno, effettuati con decespugliatore o tosaerba. L'Irrigazione sarà solo di soccorso in quanto la vegetazione presenterà buona resistenza alla siccità e alta capacità di rigerminazione. Il tetto giardino così come pensato aggiungerà resistenza termica: il sistema contribuisce al risparmio energetico con una resistenza termica variabile a seconda del contenuto idrico ma non inferiore a 1.60 (m2 * K)/W

Questo tipo di tecnologia ovviamente ha dei limiti, il principale la limitata fruibilità: il risultato è un prato alto che scoraggia la diretta fruizione. Con un ulteriore sfalcio aggiuntivo a inizio stagione è possibile ridurre l'altezza delle specie a maturità, aumentando la disponibilità alla fruizione.

L' edificio commerciale 2

La facciata è stata alleggerito con l'uso di facciate vetrate continue e pannelli in

alucobond. Tale finiture costruttive conferiscono al commerciale più grande del comparto un effetto uno tipico della linearità e pulizia di una progettazione architettonica contemporanea al servizio di un'attività commerciale conferendo attenzione alle vetrine ed all'ingresso. Il primo effetto che si percepisce osservando il prospetto frontale è la leggerezza dovuta alla continuità ed all'effetto cromato dei pannelli in facciata che regalano eleganza e visibilità, sicurezza e forza all'osservatore di passaggio.

Figura 33: prospetto frontale commerciale 2

Per quanto attiene il tetto, con riferimento al minore impatto possibile, la copertura dell'edificio sarà un verde tecnologico analogo a quello del commerciale 1. Anche in questo caso il tetto verde avrà lo scopo di conferire impatto zero sul territorio per la regimentazione delle acque meteoriche, per l'azione di restituzione della permeabilità del suolo li dove si erge l'edificio, per la creazione di un microsistema ambientale e di biodiversità che un sistema costruito altrimenti andrebbe a ridurre, Come già detto tale tecnologia servirà anche per il mantenimento delle strutture sottostanti, per la captazione delle poveri sottili , l'abbassamento dei picchi termici di calore in estate e la riduzione delle isole di calore urbane. Il fabbricato della LIDL si troverà sottoposto rispetto all'adiacente zona di pertinenza delle torri Alessia e Manuel.

Figura 34: prospetto laterale del commerciale 2 con vista del tetto giardino inclinato

ciò consentirà di raggiungere il risultato di eliminare l'impatto visivo del più grande blocco commerciale del comparto che mostrerà esclusivamente le facciate più eleganti con finiture più raffinate.

Figura 35: vista prospettica dell'inserimento del commerciale 2 all'interno del Comparto CR28

L' edificio commerciale 3

L'edificio commerciale 3 a differenza degli altri che insistono nel comparto può essere considerato l'unico di piccole medie dimensioni piuttosto che medio grandi come a differenza degli altri, esso è stato pensato a complemento funzionale delle strutture medie di vendita in quanto la letteratura in materia insegna che in complessi commerciali ampi funzionali e funzionanti non possono mancare servizi di ristorazione e bar. Tale struttura è stata pensata anch'essa con ampi spazi esterni necessari a dare sfogo alla clientela che raggiungerà il centro sia a piedi che in auto. L'architettura complessiva è snella e bassa in continuità con i vicini fabbricati di Villa Tortora e Villa Giovanna e in congruenza con il vicino ingresso del futuro parco del Mariconda.

La sua posizione e architettura ben si sposano con il tipo di attività ipotizzate sebbene nulla vieterà di insediarvi ogni altro tipo di attività che troverà in questo edificio la sua naturale collocazione.

Figura 36: render del commerciale 3

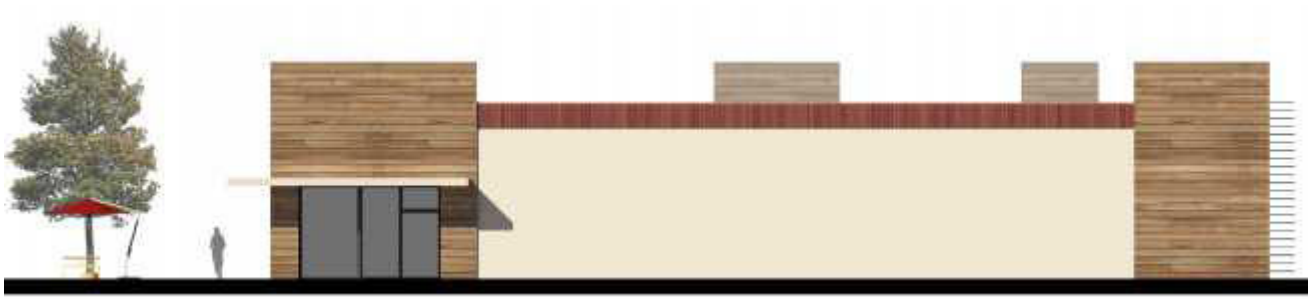


Figura 37: prospetto SUD

Figura 38:prospetto OVEST

Figura 39: prospetto NORD

Figura 40: prospetto EST

Le finiture sia esterne che interne avranno un'attenzione particolare alla dolcezza dei colori e delle forme nonché dei materiali. In parte il fabbricato sarà rivestito di listelli in legno ed avrà un dehors esterno piastrellato con pietra naturale.

L' edificio commerciale 4

Il fabbricato commerciale di cui al presente paragrafo è stato posizionato sotto la torre Chiara. Esso completa il caleidoscopio di funzioni commerciali pensate intorno al baricentro di cui alla Figura 31: rappresentazione della suddivisione delle funzioni all'interno del comparto. Tale struttura scompare sotto la torre nel suo insieme ad una vista dalla distanza, per esaltarsi nella continuità estetica con l'antistante commerciale 3 e con il parco fluviale adiacente. Esso si presenta, anche per la scelta delle finiture come una grande vetrina ed un invito all'ingresso al parco. Illumina con i suoi 56 m di vetrine il parcheggio quale naturale ingresso del parco. Il cittadino che passeggiando per il boulevard percorrendo la futura viabilità verso il parco Arbostella si troverà naturalmente invitato a costeggiare le vetrine per trovarsi davanti all'ingresso del parco che non potrà esimersi di visitare, allo stesso modo o forse ancor di più percorrendo la stessa viabilità al contrario si vedrà di fronte un prospetto elegante e raffinato in legno e vetro per la sua interezza che lo

affascinerà e lo porterà naturalmente a fermarsi a contemplare l'intero contesto. Anche in questo caso come per gli altri commerciali il tetto sarà un tetto giardino.

5.3 LE URBANIZZAZIONI

5.3.1 IL PARCO FLUVIALE: L'ARCHITETTURA

Il parco fluviale costituisce continuazione naturale del parco giochi ma anche la fascia di attenzione e valorizzazione al torrente Mariconda nonché l'ingresso al futuro p.co del Mariconda da via San Leonardo, da via delle Tofane e dal nascituro complesso edilizio. E' costituito da una fascia di verde profonda oltre 25m e lunga oltre 200m attrezzata da un camminamento per tutta la sua lunghezza che consente di collegare attraverso il verde Mariconda alta con il P.co Arbostella facendo da collante antropologico tra i due quartieri così diversi eppure così vicini.

Figura 41: planimetria di dettaglio parco lungotorrente

5.3.2 IL PARCO FLUVIALE: LE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Le caratteristiche costruttive del parco fluviale prevedono:

- uno spazio antistante all'ingresso dell'area verde che costituisce una sorta di piazza artistico decorativa che darà accesso al parco, completo di pavimentazioni multi materiali con disegno di invito, muretti bassi, recinzioni in ferro, e cancello d'ingresso all'area.

- un percorso pedonale tra le due, realizzato in calcestruzzo stampato colorato che accompagna la passeggiata dei fruitori;
- la realizzazione di un impianto di irrigazione a servizio della singola porzione di verde, impianto da realizzarsi all'interno del Lotto funzionale, dotato di un punto fontanella di ristoro, della rete in pvc interrata di irrigazione, di ugelli a goccia, spruzzatori a pioggia, allaccio alla rete consortile, contatore idrico e computer programmabile;
- La realizzazione di un impianto di pubblica illuminazione della porzione di verde da realizzarsi all'interno del Lotto funzionale completo, di allaccio alla rete consortile, di contatore, di crepuscolare, di messa a terra ad anello. I corpi illuminanti saranno montati sia su palo, sia direttamente sul terreno con montaggi a spot interrati e fuori terra. In alcuni ambiti si prevede anche il montaggio di apliques a parete.
- La sistemazione delle giaciture delle aree e la loro piantumazione con essenze arboree cespugliose autoctone, la posa in opera di un manto erboso, con la piantumazione anche di essenze arboree e cespugliose;
- La realizzazione di una idonea recinzione verso il limitrofo canale Mariconda, idonea ad impedire l'accesso, la caduta accidentale in esso di bambini, persone e oggetti.

Le piantumazioni

Le alberature previste rispetteranno "l'indice di alberatura" pari a n/ha 60. Si prevede di impiantare la tipica macchia mediterranea. Nella specifica fattispecie si sono selezionate talune tipologie di essenze da inserire all'interno delle aree individuate, a piccoli gruppi distinti per monotematiche tipologie vegetali, distinte in piantumazioni di alto fusto, in cespugli, in essenze rampicanti e tipologia di prato.

Gli alberi di alto fusto

Alberature di agrumi autoctoni, si intende impiantare e recuperare, ove presenti, la crescita e l'impianto di essenze tipiche della zona come il tipico "limone

amalfitano" e gli "aranci della collina "Pastanese" e "Giovese", originari di tutti quei paesi che si affacciano sul mediterraneo. Presentano fusto eretto e corteccia verde scura, compatta e omogenea. Le ramificazioni partono soltanto nella zona sommitale del fusto, dando origine ad un'ampia chioma tondeggiante ad ombrello, con foglie larghe, verde scuro lucide. Tale proposito d'impianto, viene determinato con la volontà di recupero e rispetto di una tradizione agricola locale che l'intervento urbanistico in oggetto intende recepire e testimoniare ripristinando, almeno nelle arre lasciate a verde e recuperate da situazioni di degrado, una testimonianza rurale e tradizionale.

Pinus Pinea "Pino domestico" conifera sempreverde, a crescita abbastanza rapida, originaria dei paesi che si affacciano sul mediterraneo; ha fusto eretto, con corteccia rossastra, che si rompe in placche abbastanza grandi, di colore grigio-marrone. Le ramificazioni partono soltanto nella zona sommitale del fusto, dando origine ad un'ampia chioma tondeggiante, che con il tempo assume una caratteristica forma ad ombrello; le foglie sono aghiformi, unite due a due, lunghe 10-15 cm, di colore verde grigiastro.

Populis Alba "Pioppo Bianco", È alto fino a 30 metri (40), con un'ampia chioma arrotondata. Tra le numerose specie e varietà di pioppo questa è la più sana e longeva, anche se raggiunge raramente il centinaio d'anni d'età; esistono, tuttavia, prove documentate di alcuni individui in Parchi storici vissuti eccezionalmente oltre 180 anni. La sua corteccia grigio chiaro, simile a quella della betulla, rimane per lungo tempo liscia e punteggiata da piccole lenticelle suberose a forma di rombo; invecchiando diviene più scura e solcata longitudinalmente dalla base dell'albero e progressivamente diventa ruvida e molto scura.

Ceratonia Siliqua "Carrubo", un pittoresco albero mediterraneo con foglie lucenti e lunghi frutti commestibili sia per gli uomini che per gli animali. È resistente alla siccità.

AlnusCordata "Ontano Napoletano", È un albero di media grandezza che può raggiungere 15-20 m di altezza con chioma non molto espansa. Le foglie sono

semplici, alterne, con apice acuto e base tronca, il margine fogliare è dentato.

Olea Europaea "ulivo", un emblematico albero mediterraneo a forme contorte, con fogliame argenteo. Resiste perfettamente alla siccità.

Salix Pourpurea "salice rosso", un emblematico albero mediterraneo a forme contorte, con foglie lanceolate-oblunghe con margine leggermente serrato-lenticolato, di colore verde scuro. Ama le zone soleggiate.

Essenze arbustive

Ligustrum vulgare, Arbusto di dimensioni contenute, fino a 4 -5 metri di altezza. Chioma espansa e cespugliosa. Foglie persistenti o semi persistenti, semplici, con lamine fogliari ovate, coriacee, di colore verde scuro lucente. Fiori imbutiformi, bianchi e profumati in primavera-estate, Frutti piccole bacche rotonde, nere a maturità.

Essenze rampicanti

Jasminum officinale, gelsomino, ha bellissima fioritura (montanti pergolato). Pianta rustica, arbustiva, alta 5 m., rampicante che necessità di sostegno, provvista di lunghi rami. Foglie caduche, imparipennate, composte da 5 a 9 foglioline lanceolate, acuminate all'apice, di forma elegante, di colore verde intenso. Fiori solitari o in mazzetti, di colore bianco, corolla tubiliforme la cui parte terminale evidenzia i 5 petali; molto profumati, riuniti in infiorescenze ascellari all'apice dei rametti.

Bouganvillea glabra, pianta sempreverde a portamento arbustivo, rampicante; può raggiungere altezze da 2 a 6-8 metri. Fusto sarmentoso molto ramificato, spesso spinoso e intrecciato. Foglie persistenti, con lamina ovoidale o ovata-lanceolata, ad apice acuto, lunghe 5-12 cm, di colore verde più o meno intenso; quelle che circondano i fiori (brattee) sono colorate (viola, rosso, arancio).

Tipologia di prato

per quanto riguarda il tipo di prato da impiantare saranno utilizzate "graminacee macroterme", compatibili con il nostro clima mediterraneo, un ibrido sterile delle specie macroterme, con foglia molto fina e forma un tappeto molto fitto di color verde chiaro.
Si espande mediante rizomi (tralcio vegetativo con cui la pianta si propaga in senso orizzontale, quindi cresce nel terreno) e stoloni (tralcio vegetativo con cui la pianta si propaga in senso verticale, quindi cresce fuori dal terreno), con crescita veloce.
L'apparato radicale è profondo e molto esteso. Ha bisogno di una manutenzione media.
Ha un'ottima resistenza al caldo, vegeta fino a 45°C; è normalmente l'ultima macroterma ad andare in dormienza (metà dicembre) e la prima a ripartire (marzo). Non tollera geli prolungati, ha una ottima, resistenza al calpestio anche in condizioni in traffico intenso

5.3.3 IL PARCO URBANO: L'ARCHITETTURA

Questo parco costituisce un cuscinetto tra l'edificio residenziale Torre Chiara e commerciale 4 e gli edifici retrostanti del quartiere Mariconda. Esso costituisce il completamento del parco posto lungo la fascia fluviale e verrà anche esso arricchito da camminamenti ed alberature ad alto fusto ed arbustive.

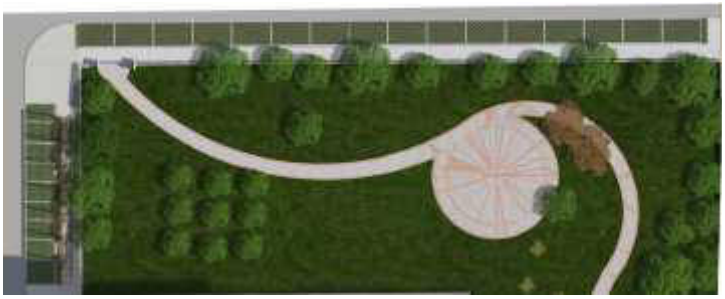


Figura 42: dettaglio parco urbano

5.3.4 IL PARCO URBANO: LE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Le caratteristiche costruttive del parco urbano prevedono:

- un percorso pedonale tra i due ingressi, realizzato in calcestruzzo stampato

colorato che accompagna la passeggiata dei fruitori;

- la realizzazione di un impianto di irrigazione a servizio della singola porzione di verde, impianto da realizzarsi all'interno del Lotto funzionale, dotato di un punto fontanella di ristoro, della rete in pvc interrata di irrigazione, di ugelli a goccia, spruzzatori a pioggia, allaccio alla rete consortile, contatore idrico e computer programmabile;
- La realizzazione di un impianto di pubblica illuminazione della porzione di verde da realizzarsi all'interno del Lotto funzionale completo, di allaccio alla rete consortile, di contatore, di crepuscolare, di messa a terra ad anello. I corpi illuminanti saranno montati sia su palo, sia direttamente sul terreno con montaggi a spot interrati e fuori terra. In alcuni ambiti si prevede anche il montaggio di apliques a parete.
- La sistemazione delle giaciture delle aree e la loro piantumazione con essenze arboree cespugliose autoctone, la posa in opera di un manto erboso, con la piantumazione anche di essenze arboee e cespugliose;
- La realizzazione di una chiusura da realizzarsi sul perimetro esterno della area verde, da eseguirsi con la costruzione di una recinzione con muretto e inferriata al perimetro verso altre aree non a verde e la realizzazione di un cancello posto nella parte alta del comparto verso via delle Tofane;

Le piantumazioni

Le alberature previste rispetteranno "l'indice di alberatura" pari a n/ha 60. Si prevede di impiantare la tipica macchia mediterranea. Nella specifica fattispecie si sono selezionate talune tipologie di essenze da inserire all'interno delle aree individuate, a piccoli gruppi distinti per monotematiche tipologie vegetali, distinte in piantumazioni di alto fusto, in cespugli, in essenze rampicanti e tipologia di prato.

Gli alberi di alto fusto

Alberature di agrumi autoctoni, si intende impiantare e recuperare, ove presenti, la crescita e l'impianto di essenze tipiche della zona come il tipico "limone

amalfitano" e gli "aranci della collina "Pastanese" e "Giovese", originari di tutti quei paesi che si affacciano sul mediterraneo. Presentano fusto eretto e corteccia verde scura, compatta e omogenea. Le ramificazioni partono soltanto nella zona sommitale del fusto, dando origine ad un'ampia chioma tondeggiante ad ombrello, con foglie larghe, verde scuro lucide. Tale proposito d'impianto, viene determinato con la volontà di recupero e rispetto di una tradizione agricola locale che l'intervento urbanistico in oggetto intende recepire e testimoniare ripristinando, almeno nelle arre lasciate a verde e recuperate da situazioni di degrado, una testimonianza rurale e tradizionale.

Pinus Pinea "Pino domestico" conifera sempreverde, a crescita abbastanza rapida, originaria dei paesi che si affacciano sul mediterraneo; ha fusto eretto, con corteccia rossastra, che si rompe in placche abbastanza grandi, di colore grigio-marrone. Le ramificazioni partono soltanto nella zona sommitale del fusto, dando origine ad un'ampia chioma tondeggiante, che con il tempo assume una caratteristica forma ad ombrello; le foglie sono aghiformi, unite due a due, lunghe 10-15 cm, di colore verde grigiastro.

Populis Alba "Pioppo Bianco", È alto fino a 30 metri (40), con un'ampia chioma arrotondata. Tra le numerose specie e varietà di pioppo questa è la più sana e longeva, anche se raggiunge raramente il centinaio d'anni d'età; esistono, tuttavia, prove documentate di alcuni individui in Parchi storici vissuti eccezionalmente oltre 180 anni. La sua corteccia grigio chiaro, simile a quella della betulla, rimane per lungo tempo liscia e punteggiata da piccole lenticelle suberose a forma di rombo; invecchiando diviene più scura e solcata longitudinalmente dalla base dell'albero e progressivamente diventa ruvida e molto scura.

Ceratonia Siliqua "Carrubo", un pittoresco albero mediterraneo con foglie lucenti e lunghi frutti commestibili sia per gli uomini che per gli animali. È resistente alla siccità.

Alnus Cordata "Ontano Napoletano", È un albero di media grandezza che può raggiungere 15-20 m di altezza con chioma non molto espansa. Le foglie sono

semplici, alterne, con apice acuto e base tronca, il margine fogliare è dentato.

Olea Europaea "ulivo", un emblematico albero mediterraneo a forme contorte, con fogliame argenteo. Resiste perfettamente alla siccità.

Salix Pourpurea "salice rosso", un emblematico albero mediterraneo a forme contorte, con foglie lanceolate-oblunghe con margine leggermente serrato-lenticolato,di colore verde scuro.Ama le zone soleggiate.

Essenze arbustive

Ligustrum vulgare, Arbusto di dimensioni contenute, fino a 4 -5 metri di altezza. Chioma espansa e cespugliosa. Foglie persistenti o semi persistenti, semplici, con lamine fogliari ovate, coriacee, di colore verde scuro lucente. Fiori imbutiformi, bianchi e profumati in primavera-estate, Frutti piccole bacche rotonde, nere a maturità.

Essenze rampicanti

Jasminum officinale, gelsomino, ha bellissima fioritura (montanti pergolato). Pianta rustica, arbustiva, alta 5 m., rampicante che necessità di sostegno, provvista di lunghi rami. Foglie caduche, imparipennate, composte da 5 a 9 foglioline lanceolate, acuminate all'apice, di forma elegante, di colore verde intenso. Fiori solitari o in mazzetti, di colore bianco, corolla tubiliforme la cui parte terminale evidenzia i 5 petali; molto profumati, riuniti in infiorescenze ascellari all'apice dei rametti.

Bouganvillea glabra, pianta sempreverde a portamento arbustivo, rampicante; può raggiungere altezze da 2 a 6-8 metri. Fusto sarmentoso molto ramificato, spesso spinoso e intrecciato. Foglie persistenti, con lamina ovoidale o ovata-lanceolata, ad apice acuto, lunghe 5-12 cm, di colore verde più o meno intenso; quelle che circondano i fiori (brattee) sono colorate (viola, rosso, arancio).

Tipologia di prato

per quanto riguarda il tipo di prato da impiantare saranno utilizzate "graminacee macroterme", compatibili con il nostro clima mediterraneo, un ibrido sterile delle specie macroterme, con foglia molto fina e forma un tappeto molto fitto di color verde chiaro.
Si espande mediante rizomi (tralcio vegetativo con cui la pianta si propaga in senso orizzontale, quindi cresce nel terreno) e stoloni (tralcio vegetativo con cui la pianta si propaga in senso verticale, quindi cresce fuori dal terreno), con crescita veloce.
L'apparato radicale è profondo e molto esteso. Ha bisogno di una manutenzione media.
Ha un'ottima resistenza al caldo, vegeta fino a 45°C; è normalmente l'ultima macroterma ad andare in dormienza (metà dicembre) e la prima a ripartire (marzo). Non tollera geli prolungati, ha una ottima, resistenza al calpestio anche in condizioni in traffico intenso

5.3.5 *L'ASILO: L'ARCHITETTURA*

Il PUA di cui al presente documento prevede la realizzazione quale opera di urbanizzazione secondaria di un asilo destinato ad accogliere n.60 bambini e n.30 operatori. L'edificio di progetto consta di un solo livello fuori terra, articolato in un blocco suddiviso per tipologia funzionale, collegati da un corridoio trasversale che termina con l'ingresso/accoglienza/attesa in prossimità del portico esterno coperto.
L'area su cui insiste la struttura ha caratteristiche tali da garantire:
- l'avvicinamento dei mezzi di soccorso (pubblica sicurezza, interventi sanitari, vigili del fuoco);
- il rapido sfollamento degli utenti (in particolare le uscite di sicurezza non sfociano direttamente sulla via carrabile).
Le aree esterne, opportunamente attrezzate e mantenute, offrono l'opportunità di attività aggiuntive rispetto a quelle che si svolgono all'interno e altrettanto stimolanti; obiettivo del presente progetto, infatti, è stato quello di consentire

l'utilizzo dello spazio esterno non solo per attività motorie libere, ma anche per esperienze guidate di avvicinamento ai rumori, ai colori e ai materiali naturali, proseguendo il percorso educativo e formativo realizzato all'interno.

L'asilo nido dispone di spazi esterni idonei ad una fruizione agevole e sicura da parte dei bambini. L'area esterna è stata trattata con l'intento di ridurre al minimo eventuali rischi, e in particolare risulta:

- recintata e con accesso sicuro e protetto;
- su terreno sostanzialmente pianeggiante;
- priva di elementi pericolosi e sporgenti quali tombini, pozzetti o cordoli.

Le aree-gioco all'aperto sono progettate secondo le norme UNI.

Inoltre, sono presenti spazi esterni di servizio, quali:

- area di sosta di servizio per la fornitura delle derrate;
- area di sosta di pertinenza del personale del nido e area di sosta temporanea per i veicoli dei genitori;
- spazio di accoglienza protetto da pensilina separato dai percorsi di servizio e da altre attività;
- spazio coperto per passeggini.

Le pareti sono tinteggiate in colori pastello.

I vetri degli infissi sono del tipo antinfortunistico.

Figura 44: particolare panchina in corten

5.3.7 LA PIAZZA: L'ARCHITETTURA

La piazza, che verrà attrezzata a cura e spese del Consorzio "Il Girasole" pur essendo, tale sistemazione, non dovuta perché l'area costituirebbe standard per l'area Erp di comparto, costituisce la porta di ingresso al complesso edilizio di cui alla presente relazione e di conseguenza porta di ingresso alla intera zona orientale di Salerno. Essa è la risposta alle evidenti esigenze di spazi di condivisione e confronto nell'area di p.co Arbostella. Essa presenterà arredo di design tra cui i corpi illuminanti, le panchine e le fioriere, oltre che la stessa pavimentazione.

5.3.8 LA PIAZZA: LE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Le fioriere saranno in legno e consentiranno anche la seduta.

Figura 45: particolare delle fioriere

la pavimentazione sarà in parte in listelli di materiale lapideo inoltre ci saranno sedute singole in legno sparse

Figura 46: particolare del pavimento e delle sedute singole

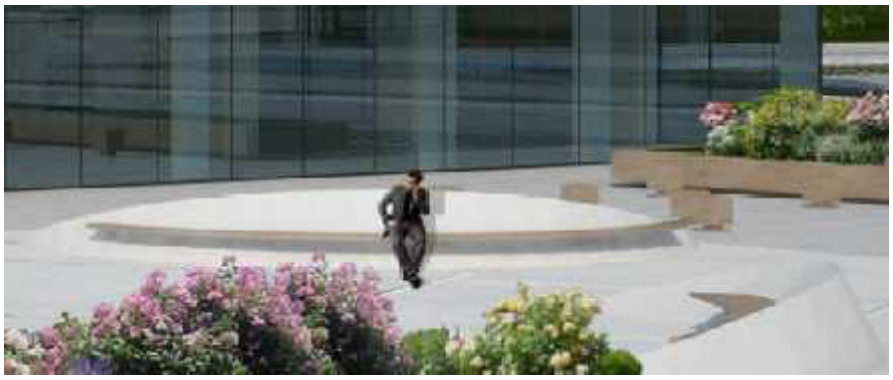


Figura 47: seduta in legno e cemento di design

Figura 48: Particolare degli elementi illuminanti

5.3.9 IL PARCO GIOCHI : L'ARCHITETTURA

Il parco giochi è stato inserito all'interno di un contesto più ampio. Esso è posizionato

centralmente sul versante nord del comparto e parallelamente a via Delle Tofane. Sarà un parco attrezzato per i più piccoli e sarà realizzato con finiture rispondenti a tutti i principi di sicurezza ed ergonomicità oltre che di elevato valore estetico ed architettonico. Quest'area costituirà lo sfogo naturale per i bimbi dell'intero quartiere di Mariconda, ed anche per i bambini frequentanti l'asilo presente all'interno del comparto CR28. Essendo collocato in una posizione intermedia fra il parco Mariconda lungo fiume e l'asilo sarà il naturale proseguimento dell'intera fascia verde perimetrale di mitigazione del comparto.

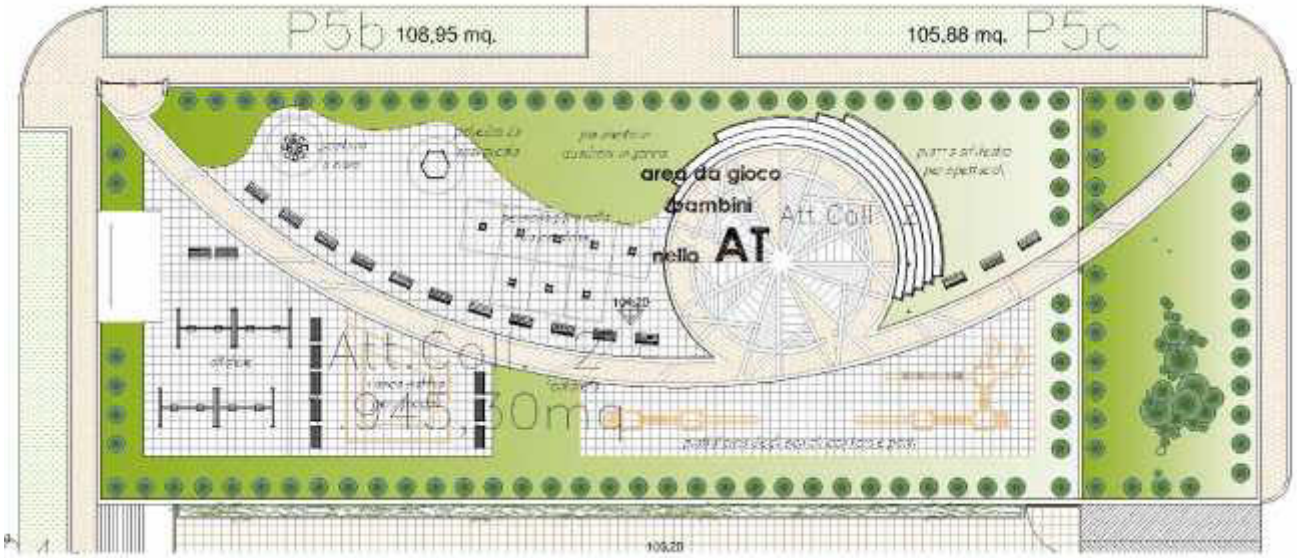


Figura 49: planimetria di dettaglio parco giochi

5.3.10 IL PARCO GIOCHI: LE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Figura 50: il parco giochi

Il parco giochi sarà realizzato con un percorso pedonale tra le due entrate, realizzato in calcestruzzo stampato colorato che accompagna la passeggiata dei fruitori;

la realizzazione di un impianto di irrigazione a servizio della singola porzione di verde, impianto da realizzarsi all'interno del Lotto funzionale, dotato di un punto fontanella di ristoro, della rete in pvc interrata di irrigazione, di ugelli a goccia, spruzzatori a pioggia, allaccio alla rete consortile, contatore idrico e computer programmabile;

La realizzazione di un impianto di pubblica illuminazione della porzione di verde da realizzarsi all'interno del Lotto funzionale completo, di allaccio alla rete consortile, di contatore, di crepuscolare, di messa a terra ad anello. I corpi illuminanti saranno montati sia su palo, sia direttamente sul terreno con montaggi a spot interrati e fuori terra. In alcuni ambiti si prevede anche il montaggio di apliques a parete.

La sistemazione delle giaciture delle aree e la loro piantumazione con essenze arboree cespugliose autoctone, la posa in opera di un manto erboso, con la piantumazione anche di essenze arboee e cespugliose;

La realizzazione di una chiusura da realizzarsi sul perimetro esterno della area verde,

da eseguirsi con la costruzione di una recinzione con muretto e inferriata al perimetro verso altre aree non a verde e la realizzazione di un cancello posto nella parte alta del comparto verso via delle Tofane;

La realizzazione di una idonea recinzione verso il limitrofo canale Mariconda, idonea ad impedire l'accesso, la caduta accidentale in esso di bambini, persone e oggetti.

per quanto riguarda il tipo di prato da impiantare saranno utilizzate "graminacee macroterme", compatibili con il nostro clima mediterraneo, un ibrido sterile delle specie macroterme, con foglia molto fina e forma un tappeto molto fitto di color verde chiaro.

Si espande mediante rizomi (tralcio vegetativo con cui la pianta si propaga in senso orizzontale, quindi cresce nel terreno) e stoloni (tralcio vegetativo con cui la pianta si propaga in senso verticale, quindi cresce fuori dal terreno), con crescita veloce.

L'apparato radicale è profondo e molto esteso. Ha bisogno di una manutenzione media.

Ha un'ottima resistenza al caldo, vegeta fino a 45°C; è normalmente l'ultima macroterma ad andare in dormienza (metà dicembre) e la prima a ripartire (marzo). Non tollera geli prolungati, ha una ottima, resistenza al calpestio anche in condizioni in traffico intenso

La pavimentazione del parco giochi sarà in parte costituita da prato, in parte da camminamenti in lastre in pietra e in parte di piastre in gomma. Le piastre in gomma utilizzate per la realizzazione di pavimenti antitrauma nei giardini pubblici e nei parchi gioco dovranno rispettare la norma europea UNI EN 1177 per traumi alla testa e dovranno seguire i processi di qualità in conformità della norma ISO 9001. Le piastrelle saranno removibili, lavabili, atossiche, antisdrucciolo, antiscivolo, antimuffa, antibatteriche, fonoassorbenti, permeabili e drenanti. Saranno del tipo piastra in gomma antitrauma con incastro puzzle, modello Gumpuzzle

Dimensioni: 50 x 100 / 100 x 100
Spessore:2 / 2,5 / 4 / 6 cm **Colori**: rosso, verde, erba sintetica **Altezza di caduta**: 0,60

/ 1,20 / 1,60 /1,70 / 2,29 metri

Figura 51: particolare del gumpuzzle

L'anfiteatro sarà realizzato in lastre di legno rimovibili e costituirà lo spazio per piccoli spettacoli per bambini, la pavimentazione sarà un mosaico in pietra viva chiara e scura anch'esse saranno antisdrucciolo, antiscivolo, antimuffa, antibatteriche, fonoassorbenti, permeabili e drenanti.

Figura 52: particolare dell'anfiteatro

Figura 53: particolare del camminamento

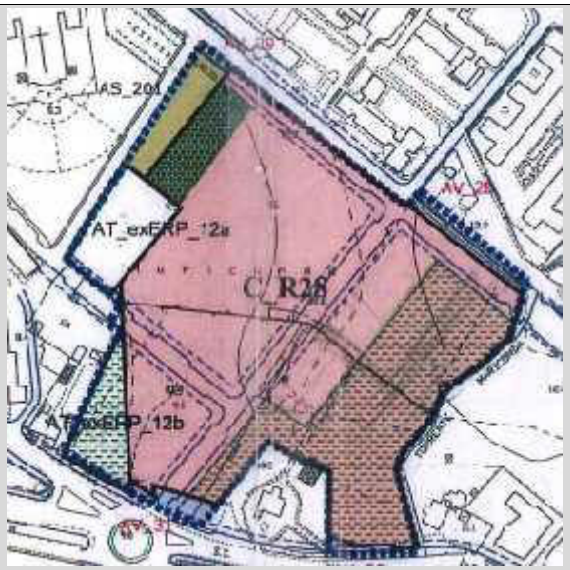
6 INTERVENTI DI COMPENSAZIONE E MITIGAZIONE

Verranno ora snodati più nello specifico gli interventi di compensazione e mitigazione previsti all'interno del comparto che sono:

- La fascia lungo fiume per il parco urbano
- Il tetto giardino
- Il parco giochi
- La piazza
- Il boulevard

6.1 LA FASCIA LUNGO FIUME PER IL PARCO URBANO

Come già affermato, l'intervento in oggetto intende procedere ad un intervento di recupero ambientale dell'area, messo in atto con la realizzazione di una ampia fascia di verde che costituisce parte integrante della progettazione del Comparto CR_28 e il Parco Urbano di Comparto. Questo elemento è disposto dalla scheda di comparto, che prevede di realizzare all'interno del disegno urbano disposto dal PUC un grande parco urbano che parte dal Comparto CR_28 e si snoda verso sud.



la scheda di comparto CR_28 che riporta l'area contrassegnata con tratteggio verde del grande parco urbano che dal Comparto CR_28 e si snoda verso sud

seguendo, le indicazioni del piano la Progettazione di variante al PUC presentato prevede la realizzazione di un Parco Urbano di Comparto che partendo dal confine sud del Comparto CR_28 si prolunghi sulla fascia di monte dello stesso e si saldi alle opere di urbanizzazione secondaria come il parco giochi bimbi e l'asilo, che completano la dotazione di standard, come un vero e proprio prolungamento delle aree dedicate a servizio del comparto e anche della comunità residenziale che risiede al contorno del CR_28.

La presente variante al P.U.A., rispetto al progetto originario approvato nel 2011, ha ulteriormente allargato e migliorato la fascia lungofiume, raccogliendo peraltro le indicazioni relative al parere contrario della Soprintendenza ai beni architettonici e paesaggistici relativo al precedente progetto a firma dell'Arch. D'Ambrosi e Geom. Bracuti recitando testualmente: "*Questo ufficio non condivide l'intubazione del corso d'acqua Mariconda, anzi a tal proposito consiglia una sistemazione dell'attuale alveo con interventi di ingegneria naturalistica, lasciando un'ampia zona sistemata a verde tra l'alveo e i corpi di fabbrica da realizzare*".

L'attuale progetto ha raccolto e condiviso tale posizione in pieno e non potendo agire sull'ormai concluso progetto di sistemazione dell'alveo del Torrente Mariconda, poiché non di propria competenza ,si è focalizzato su quanto suggerito e su quanto nelle sue possibilità, tant'è che il PUA approvato, di cui segue immagine con particolare della sistemazione lungofiume, prevedeva:

1. una fascia verde di 15,85 m dall'alveo del Torrente e,
2. una distanza dell'edificio più vicino a realizzarsi dalla sponda più vicina del torrente di 18.23m come si evince dalla Figura 55: distanza dell'edificio più vicino alla sponda del Torrente come da progetto approvato del 2011

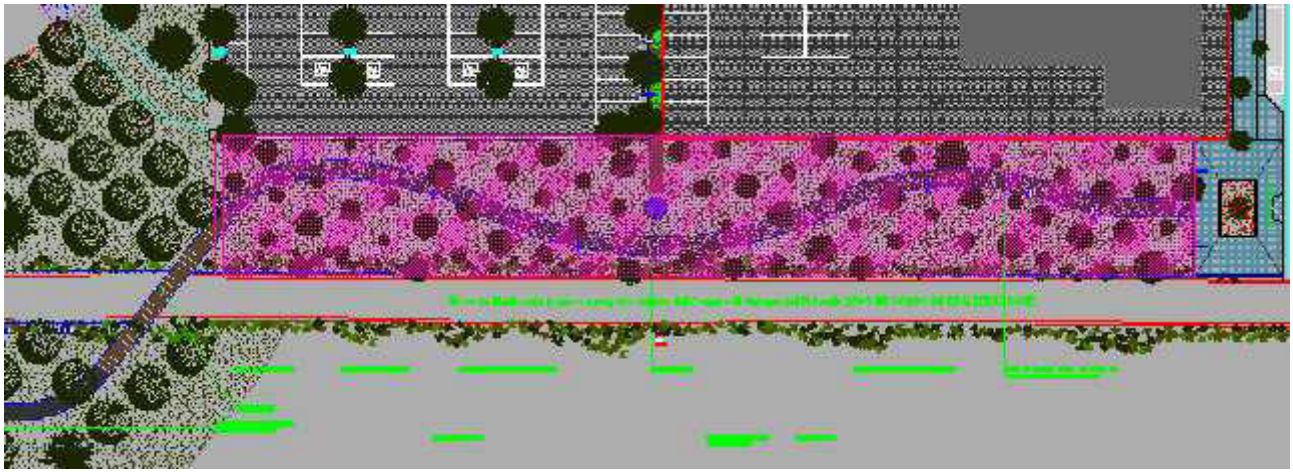


Figura 54: sistemazione a verde lungotorrente come previsto dal progetto approvato nel Settembre 2011

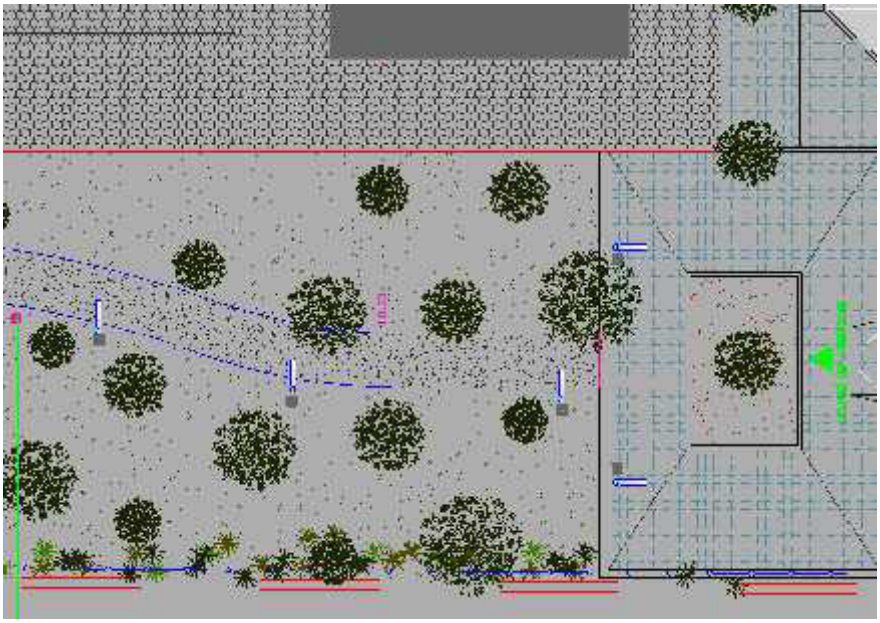


Figura 55: distanza dell'edificio più vicino alla sponda del Torrente come da progetto approvato del 2011

Il parco urbano di comparto nella sua realizzazione finale avrà una estensione di 7.122,65 mq. comprenderà percorsi pedonali realizzati in cls stampato, impianti di irrigazione, impianti di illuminazione, punti fontanine, la realizzazione di una recinzione alta al contorno completa di cancelli che dovranno chiudere a chiave.

Il patrimonio verde sarà realizzato con distese a prato e zone rocciose, si prediligerà l'utilizzo di essenze autoctone come:

ALBERI:

Pinus Pinea "Pino domestico", conifera sempreverde, a crescita abbastanza rapida;

Populis Alba "Pioppo Bianco", È alto fino a 30 metri (40);

Ceratonia Siliqua "Carrubo";

Alnus Cordata "Ontano Napoletano";

Olea Europaea "ulivo";

Salix Pourpurea "salice rosso2;

ESSENZE ARBUSTIVE:

Ligustrum vulgare, Arbusto di dimensioni contenute, fino a 4 -5 metri di altezza;

ESSENZE RAMPICANTI:

Jasminum officinale, gelsomino a (montanti pergolato);

Bouganvillea glabra, pianta sempreverde a portamento arbustivo, rampicante;

PRATO:

per quanto riguarda il tipo di prato da impiantare saranno utilizzate "graminacee macroterme", compatibili con il nostro clima mediterraneo, un ibrido sterile delle specie macroterme, con foglia molto fina e forma un tappeto molto fitto di color verde chiaro.

Il Parco urbano del comparto CR_28 come previsto dalla progettazione allegata

6.2 IL TETTO GIARDINO PER IL PARCO COMMERCIALE E I PROSPETTI

Gli interventi di mitigazione rispetto all'impatto della parte commerciale sono:

1. le quote dei blocchi commerciali rispetto alle altimetrie dell'intero comparto
2. le finiture dei prospetti

3. il tetto giardino

Per quanto attiene il primo punto sia allo scopo di migliorare la fruibilità del parco urbano soprattutto da via delle Tofane che allo scopo di far "scomparire" la presenza dei blocchi commerciali più grandi si è agito sulla quota del parco ed anche del parco giochi bimbi che si trovano a circa 2,00 ml di dislivello rispetto al baricentro del centro commerciale del Comparto. Tale attenzione trova un ulteriore vantaggio infatti si è riusciti addirittura a portare la giacitura del parco con la pendenza, minima, verso via delle Tofane, garantendone la fruibilità di tale parco agevolmente dall'esterno del comparto e realizzando al contempo cuscinetto tra le nuove residenze e le residenze al contorno.

I prospetti dei diversi centri commerciali seppur diversi, sia allo scopo di rendersi coerenti con le specificità delle proprie funzioni, sia per rendersi omogenei con le funzioni pubbliche limitrofe sono stati resi compatibili con un linguaggio comune innovativo e moderno ma contemporaneamente attento alla qualità dei materiali. Contemporaneamente nel comparto si osservano il commerciale 3 e 4 che dialogano grazie alle finiture dei prospetti con il vicino parco urbano così come il commerciale 1 e 2 che con le loro linee pulite ed eleganti rispondono ad un dialogo con la piazza principale del comparto. Tutti insieme le piastre commerciali rendono onore ad un edificato moderno e di pregio.

Vista dell'ingresso Nord del Comparto

Nell'intento di una valorizzazione paesaggistica, ed urbanistica che risponda alle istanze suggerite dal relatore del PUC, l'organizzazione del Comparto è stata

modificata nella presente variante, con la creazione del grande parco attrezzato, a cui si accompagna nella creazione al centro del comparto stesso di un elemento di attrazione commerciale che ha la funzione di indirizzare al centro del comparto l'interesse dei fruitori per poi dirottarli nel godimento del polmone verde di Comparto.

Prima di procedere nella distribuzione dei volumi come già detto in precedenza si è identificato un baricentro intorno al quale ruotasse l'intera zona commerciale e relativi servizi.

Il posizionare i blocchi commerciali in una zona così centrale ha imposto una particolare attenzione ai materiali dei prospetti e delle coperture.

In particolare la scelta del tetto giardino sui blocchi commerciali costituisce un unicum sul territorio salernitano e una attenzione al verde complessivo ed alla qualità di vivibilità che lo stesso molto spiccato.

6.3 LA PIAZZA

L'intero comparto si è dato una quinta su via San Leonardo che ridisegna l'ingresso in citta da sud, la nuova Piazza su via S. Leonardo in prossimità della rotatoria. Di fatto essa è il vero ingresso al comparto. L'importanza della stessa ha condotto al suo ampliamento con una migliore cura dell'arredo urbano e dell'illuminazione. La sua posizione, così come progettata all'interno del lotto, renderà più dinamico e stretto il rapporto con l'abitato a sud. La piazza infatti è stata proprio concepita come un punto di ritrovo e di relazione sia per l'abitato del CR 28 che del quartiere Arbostella. Si è fatto un lavoro migliorativo di ricerca sui materiali, dalle pavimentazioni agli arredi, e si è data particolare attenzione all'illuminazione.

La piazza che funge da cuscinetto tra il comparto e il quartiere Arbostella

La piazza vista notturna

6.4 IL PARCO GIOCHI

L'area attrezzata a gioco, è stata progettata per rispondere ad un possibile nuovo abitato giovane che dà spazio ai giochi e alle attività all'aria aperta dei bambini. Proprio osservando il caso Arbostella, è stato rilevato, tra l'altro, che esiste una continua e sempre più forte affluenza della cittadinanza proveniente dall'abitato a nord di Via Tofane verso il parco attrezzato a gioco nel quartiere Parco Arbostella.

Pare quindi obbligatorio fornire una valida e fattibile risposta ad una domanda di spazio di verde attrezzato, che va quindi strategicamente posizionato a nord del comparto CR28, per essere fruito contemporaneamente dai residenti del quartiere Mariconda e dai residenti del nuovo insediamento. Con questa scelta nasce quello che potrebbe essere definito un Parco a km0 al quale ci si accede immediatamente scendendo di casa senza necessità di prendere l'auto e senza necessità di parcheggi con evidenti vantaggi per le problematiche di inquinamento, sicurezza e viabilità.

Parco gioco bimbi (URBANIZZAZIONE SECONDARIA) una delle attrezzature che il

Conclusioni

L'intervento di riqualificazione che si è progettato nell'area dell'ATR_28, avrà una finalità più estesa se rapportata alla riqualificazione urbanistico – edilizia dell'area di intervento.

Difatti l'area di intervento, è per certi versi un buco nel tessuto cittadino, se rapportata al desolante circondario, caratterizzato episodici interventi urbanistici senza che essi stessi abbiano stabilito una unitaria connotazione di tessuto urbanistico.

L'architettura proposta nel disegno dei volumi progettati, non vuole essere un segno marcante del sito (visto che ben più di un progettista in sito ha lasciato o lascerà tracce indelebili del proprio ego), ma ha nelle sue finalità progettuali di:

- liberare il suolo per fare posto al parco e alle attrezzature da standard;

- creare un elemento di attrazione collettiva con il suo centro pulsante di negozi, ristoranti e bar, allontanando la visione forse metafisica delle piazze del Progetto approvato di cui il presente è variante;

- essere la pietra miliare di *un equilibrio semplice, ma nel contempo elegante tale da ricucire gli strappi dei troppi elementi urbanistici isolati e presenti sul territorio circostante.*

Sarà dunque un'architettura di qualità, che approccerà per la sua zona, *il ridisegno dell'ingresso alla citta e nell'incontro di realtà urbanistiche con storia e finalità diverse;*

- si eliminerà l'attuale stato di fatiscenza urbanistica e di standard, migliorando così questa parte del territorio urbano completamente abbandonato a se stesso a tutt'oggi.

Perciò che attiene il rischio paesaggistico ***l'opera non comporta notevole alterazione o diminuzione dei caratteri connotativi o quanto meno della complessità dell'ambito interessato****,* né causa situazioni di instabilità delle componenti fisiche, biologiche, geologiche o degli assetti antropici, in quanto trattasi di opere che riqualificano le aree circostanti innescando un reciproco processo di scambi che porteranno ad arricchire e a fare servizio tutte le realtà

urbane circostanti.

Avremo quindi nello specifico:

- Una più consona e importante integrazione delle aree a verde ed edificate con il costruito limitrofo, al fine di dare la sensazione di una città verde d'insieme e non come eccellenza puntuale.
- Un allargamento della fascia lungo fiume, con un'ampiezza che varia fra i 20 ed i 25 metri, rispetto ai 15 del progetto approvato nel 2011.
- L'Utilizzo di un linguaggio architettonico omogeneizzato per il costruito, che conferirà identità, dinamicità ed effetto scenico, mitigandone l'impatto complessivo grazie all'effetto mimetico delle colorazioni e alla scelta dei materiali.
- La creazione di un meltin pot di servizi commerciali in antitesi con i quartieri dormitorio di Mariconda ed Arbostella.
- Maggiori interventi ad impatto zero quali: coperture a verde tecnologico (Commerciale 1, Commerciale 2 e Torre Mare) per la creazione di un microsistema ambientale e di biodiversità;
- L' Inserimento di una piazza su Via San Leonardo, progettata e costruita a carico dei proprietari delle aree, mettendo in risalto quello che di fatto rappresenta l'ingresso del comparto sia di giorno che di notte.
- L' Inserimento di uno spazio verde attrezzato a NORD in continuità con il parco Mariconda permettendo l'immediata fruizione da parte dei residenti dei quartieri limitrofi e dei residenti del comparto CR_28 stesso.
- L' Inserimento, con cessione gratuita delle aree al comune, di un boulevard floreale che costituirà un corridoio ecologico, offrendo la possibilità di attraversare l'intero comparto da sud a nord, riparandosi dal sole e mitigando al tempo stesso l'inquinamento.

Per ogni altro particolare si rimanda alla consultazione;

- degli elaborati grafici di progetto allegati alla presente;
- alla consultazione delle Relazioni Illustrative allegate al Lotto funzionale

corrispondente l'opera di urbanizzazione in oggetto;
- alle relazioni specialistiche e alle tavole specifiche.

Rimandando alla consultazione degli altri elaborati che costituiscono la presente progettazione, si rassegna la presente relazione illustrativa.
Salerno 17.07.2017

I progettisti

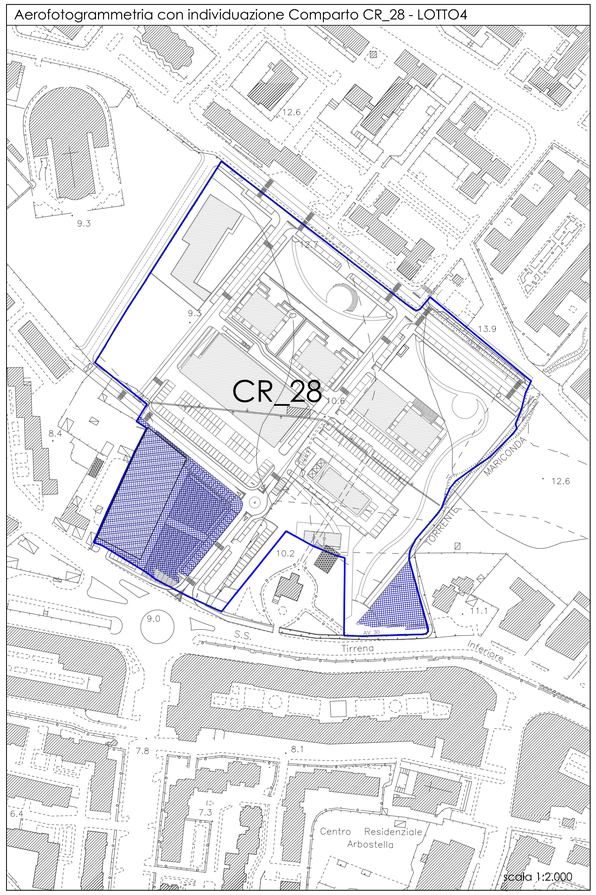
ing. Sergio Landi

ing. Francesco Tortora

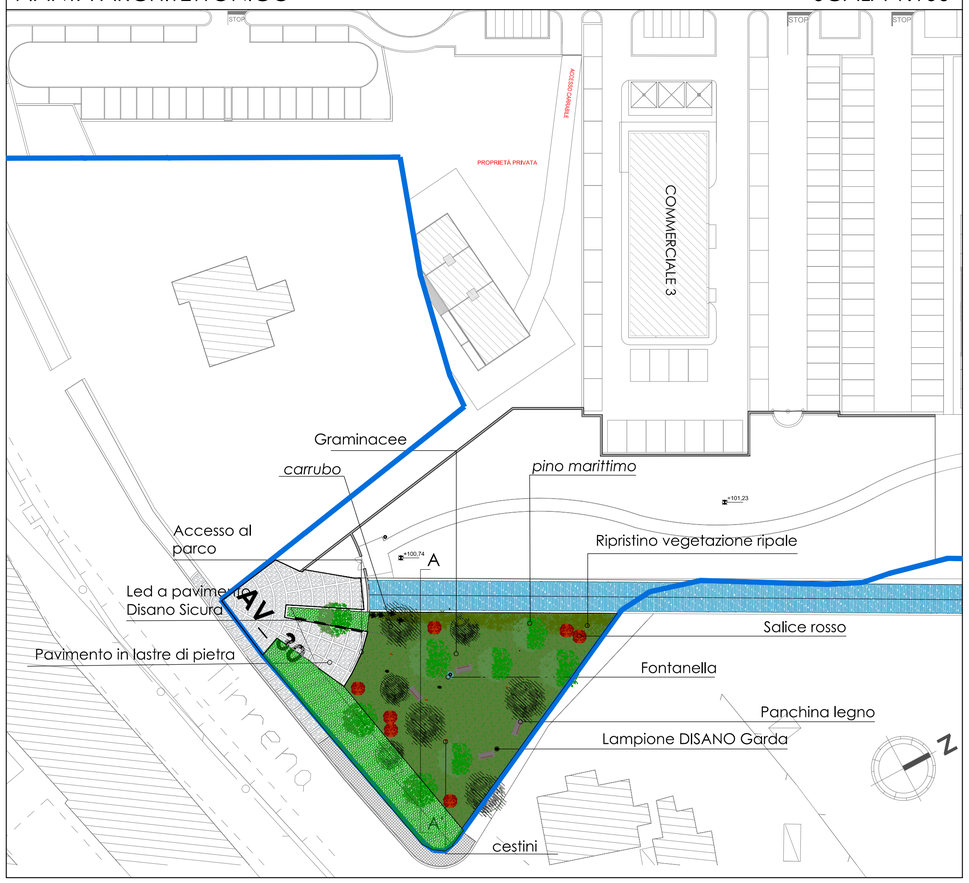
il consulente

ing. Carmine Papa Baldo

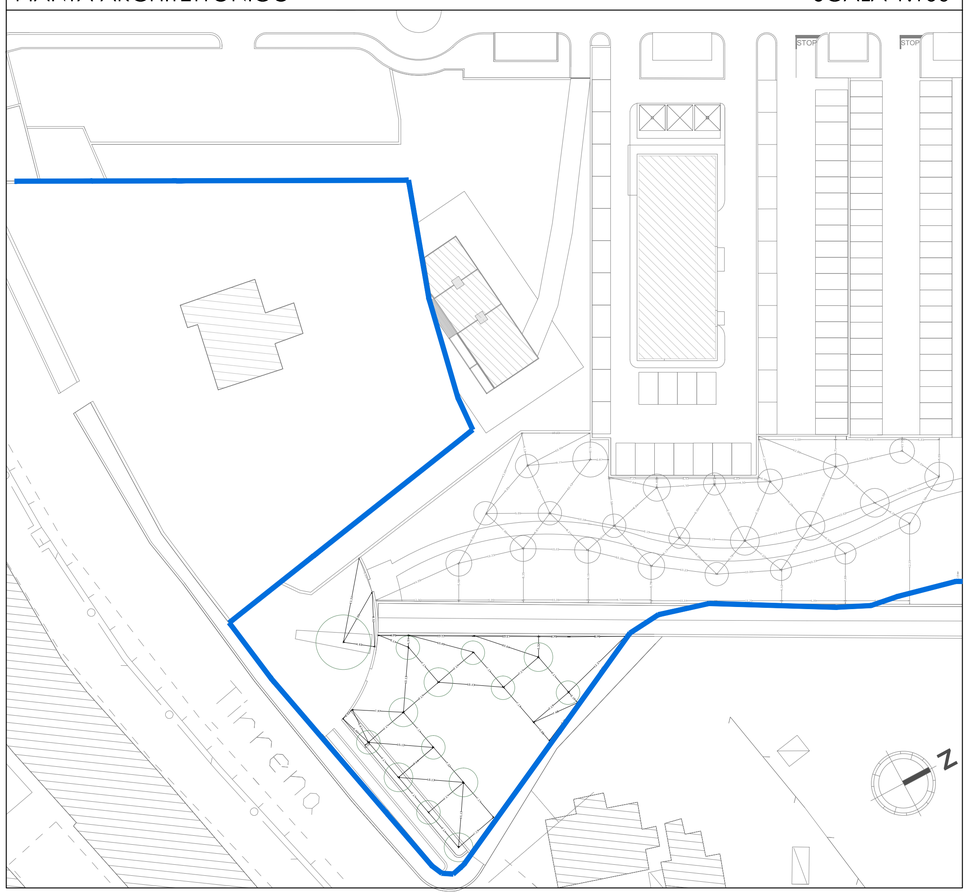
Aerofotogrammetria con individuazione Comparto CR_28 - LOTTO4



PIANTA ARCHITETTONICO SCALA 1.100

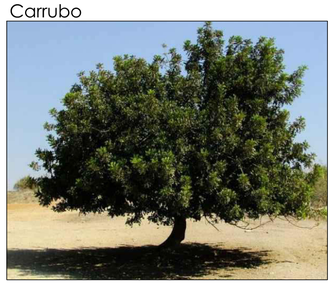


PIANTA ARCHITETTONICO SCALA 1.100

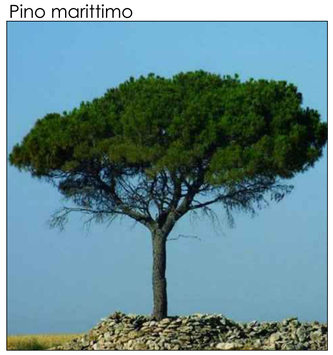


ABACO DELLE ESSENZE

Carrubo



Pino marittimo



Salice rosso

Graminacee

Vegetazione ripale

COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO_LOTTO4

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

protocollo:

titolo elaborato:

PARCO URBANO - PIANTA ARCHITETTONICO
PIANTA IMPIANTO ARBOREO

Consorzio Il Girasole:

il Presidente : ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica 3L

elaborato n°:
U.L4.PA.1

data:
Aprile 2019

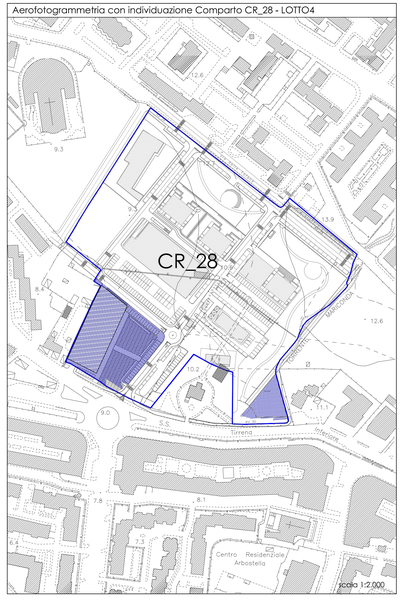
scala:
1:100

progettisti
ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

consulente
ing. Carmine Papa Baldo

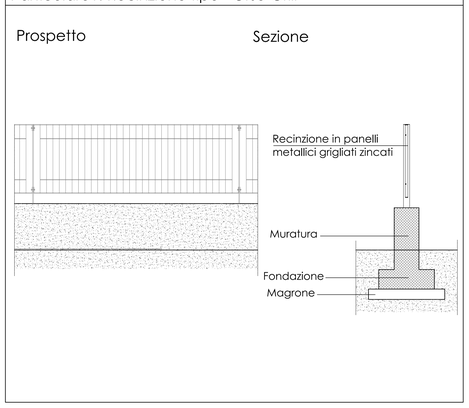
STUDIO ING. LANDI: VIA T.TASSO N°85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com

Aerofotogrammetria con individuazione Comparto CR_28 - LOTTO4

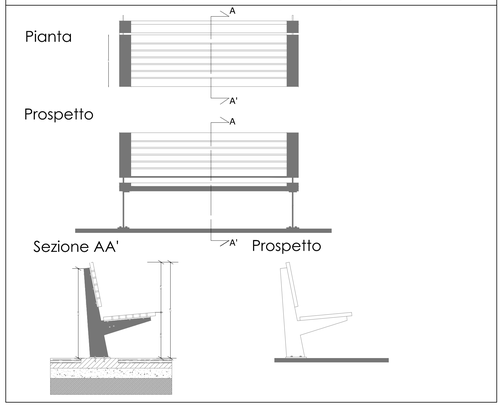


Planimetria Generale architettonica

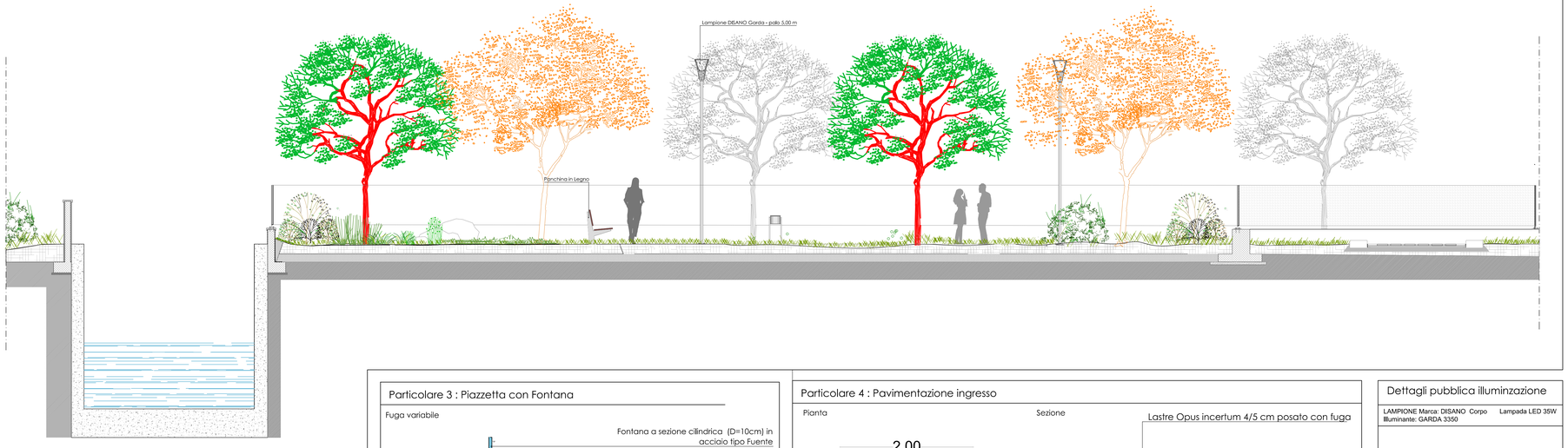
Particolare1: Recinzione tipo "Orso Grill"



Particoolare 2: Sedute parco in acciaio e legno



Sezione AA' — Scala 1.10



COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO_LOTTO4
OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

titolo elaborato:

PARCO URBANO E VERDE LUNGOFIUME
PARTICOLARI E SEZIONI

Consorzio Il Girasole:

il Presidente : ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

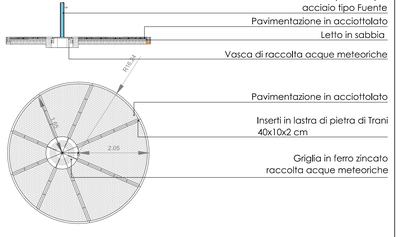
protocollo:

elaborato n°:	data:	progettisti
U.L4.PA.2	Aprile 2019	ing. Sergio Landi ing. Francesco Tortora
	scala: varie	consulente ing. Carmine Papa Baldo

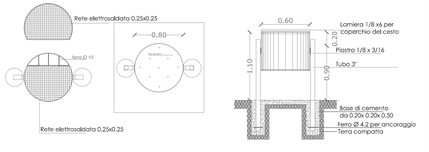
STUDIO ING. LANDI: VIA T.TASSO N°85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com

Particolare 3 : Piazzetta con Fontana

Fuga variabile

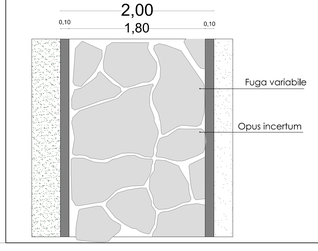


Arredo urbano: Cestini

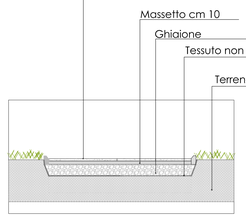


Particolare 4 : Pavimentazione ingresso

Pianta

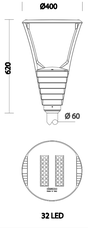


Sezione

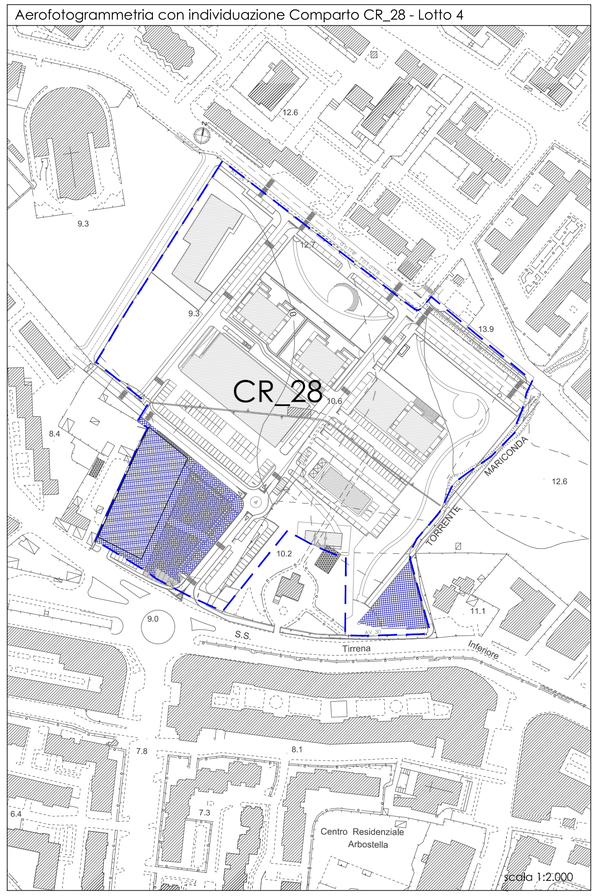


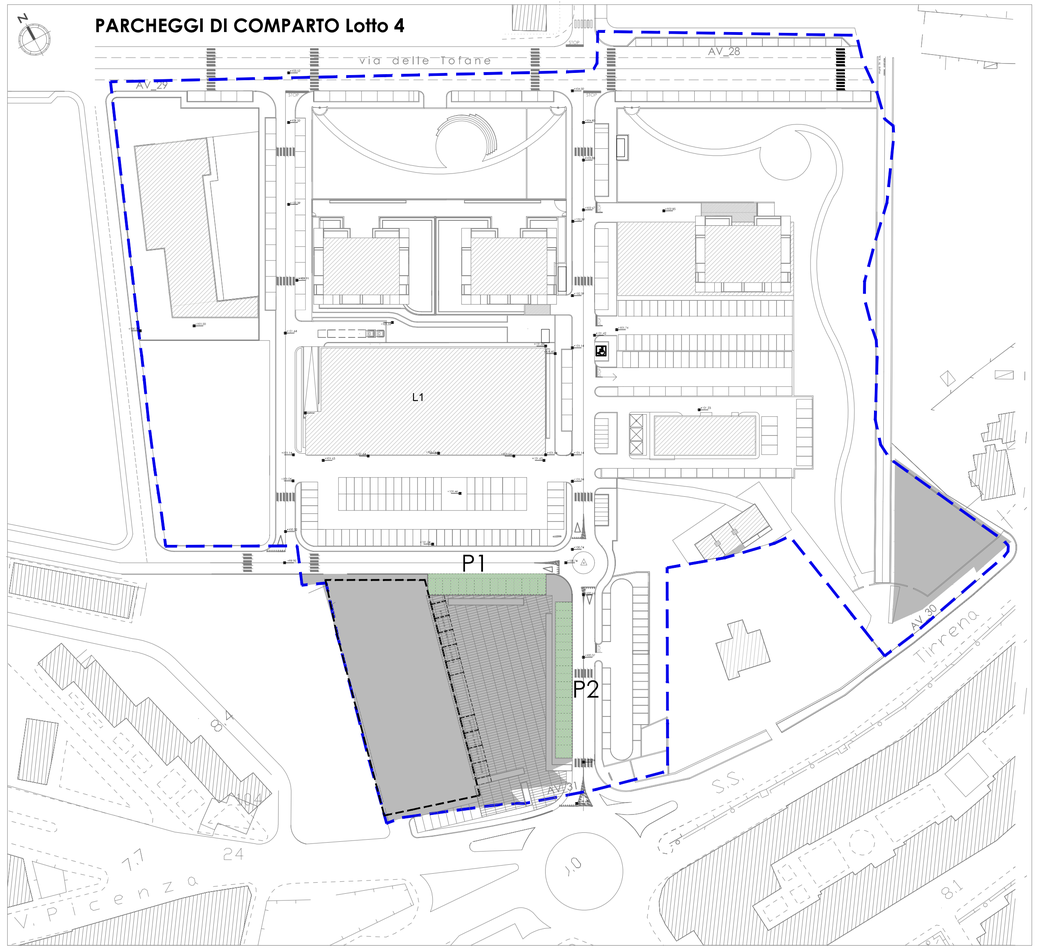
Dettagli pubblica illuminzazione

LAMPIONE Marca: DISANO Corpo Illuminante: GARDA 3350 — Lampada LED 35W



Aerofotogrammetria con individuazione Comparto CR_28 - Lotto 4





COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO_LOTTO4

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

protocollo:

titolo elaborato:

Parcheggi di Comparto, pianta, sezioni e particolari tecnologici

Consorzio Il Girasole:

il Presidente : ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica 3L

elaborato n°:
U.L4.P1.P2

data:
Aprile 2019

scala:
varie

progettisti
ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

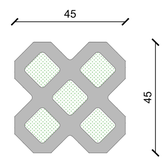
consulente
ing. Carmine Papa Baldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com

Dimensionamento parcheggi

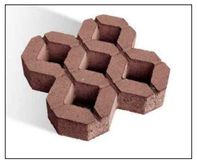
Parcheggio	mq
P1	mq 240.50
P2	mq 254.40
Totale	mq 494.90

Pavimentazione - Dettaglio

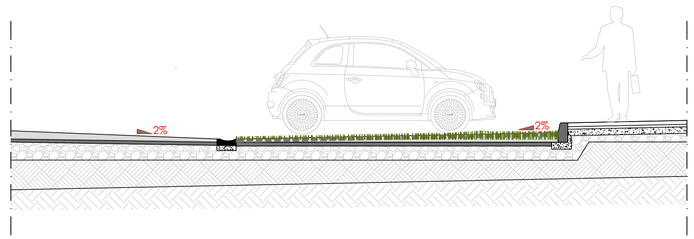


Scala 1.10

Pavimentazione in inerbito tipo "GREENPAVER" (Piastre forate in calcestruzzo prefabbricate di grandi dimensioni idonee al parcheggio dei veicoli)

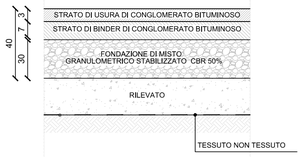


Parcheggio 1,2 - Dettaglio

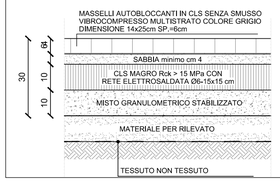


Scala 1.10

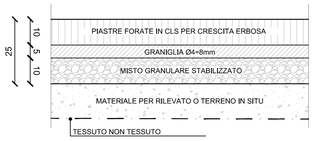
PARTICOLARE PAVIMENTAZIONE #1
VIABILITÀ COMUNALE
SCALA 1:10 - dim. in cm



PARTICOLARE PAVIMENTAZIONE #2
MARCIAPIEDI
SCALA 1:10 - dim. in cm



PARTICOLARE PAVIMENTAZIONE #3
STALLI PARCHEGGI
SCALA 1:10 - dim. in cm



COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

protocollo:

titolo elaborato:

Relazione impianto pubblica illuminazione

Consorzio Il Girasole:

il Presidente: ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

3L

elaborato n°:

U.L4.IM1.1

data:

Aprile 2019

scala:

progettisti

ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

consulente
ing. Carmine Papa Baldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 - SALERNO
tel: 089 331523 - email:ing.landisergio@gmail.com

INDICE

1 PREMESSA
2 OGGETTO
3 NORMATIVE E LEGGI DI RIFERIMENTO
4 RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA
5 RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO
5.1 Metodologia di calcolo e verifica
5.1.1 Categoria aree intervento
5.1.2 Classificazione illuminotecnica stradale
5.1.3 Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento
5.1.4 Valori limite di Rn derivanti dalla UNI 10819
5.2 Aree verdi e parcheggi
5.2.1 Classificazione delle zone di analisi ai fini illuminotecnici
5.2.2 Calcoli illuminotecnici
5.2.3 Verifica illuminotecnica delle aree pedonali e delle aree a verde, nonché della piazza antistante la rotatoria lato parco Arbostella
5.2.4 Verifica illuminotecnica strade aperte al transito veicolare ed arre di parcheggio
5.3 Viabilità e parcheggio
6 CALCOLI DI DIMENSIONTO DELLE LINEE ELETTRICHE
6.1 Calcolo delle cadute di tensione
6.2 Portata dei cavi in regime permanente
6.3 Coordinamento delle protezioni
6.3.1 Protezione contro i contatti diretti
6.3.2 Protezione contro i contatti indiretti
6.3.3 Protezione contro i cortocircuiti e le sovracorrenti
6.3.4 Protezione contro i sovraccarichi
6.3.5 Calcoli di dimensionamenti delle linee
7 DETTAGLI COSTRUTTIVI ELETTRICI
7.1 Schema unifilare (allegato)
7.2 Armadi e quadri elettrici – caratteristiche generali
7.2.1 Caratteristiche costruttive generali
7.2.2 Configurazione esterna
7.2.3 Luogo e condizioni di installazione
7.2.4 Grado di protezione
7.2.5 Identificazione e dichiarazione di conformità
7.3 Armadi e quadri elettrici – componenti
7.4 Cablaggio impianto
7.4.1 Caratteristiche generali
7.4.2 Quadri: cablaggio interno
7.5 Cassette – Giunzioni – Derivazioni – Guaine isolante
7.6 Impianto di terra
8 DETTAGLI OPERE CIVILI
8.1 Lavorazioni previste per la realizzazione dei cavidotti
8.2 Scavi
8.3 Plinti di fondazione
8.4. Installazione pozzetti di ispezione
8.4.1 Installazione su strada e nei parcheggi
8.4.2 Installazione nelle aree verdi
8.4.3 Chiusini

8.5 Posa dei tubi di protezione
8.6 Rinterri degli scavi e ripristini

1. PREMESSA

Il presente documento rappresenta la relazione tecnica descrittiva relativa alla realizzazione di un impianto di pubblica illuminazione in località Mariconda - Arbostella del Comune di Salerno. Tale opera rientra in un quadro più ampio di opere di urbanizzazione primaria previste nell'ambito del PUA CR_28 approvato dalla Giunta Comunale del Comune di Salerno, per le quali il soggetto proponente intende presentare istanza di concessione edilizia.
Si evidenzia che l'area oggetto dell'intervento ricade in Zona Omogenea B e rientra nell' Area di Trasformazione ATR_28, individuata e disciplinata dal Piano Urbanistico Comunale, approvato con Decreto della Provincia di Salerno n. 147 del 28.12.2006, pubblicato sul B.U.R.C. n. 2 del 08.01.2007 ed entrato in vigore il 24.01.2007.
La suddetta Area di trasformazione ATR_ 28, con destinazione abitativa e servizi, ricadente all'interno del Comparto Edificatorio CR_28, rappresenta uno degli ambiti del territorio comunale per i quali è prevista, su base perequativa, la trasformazione edilizia attraverso un insieme sistematico di opere che, definite in un PUA approvato in data 10-06-2011 con delibera n.562 da parte della Giunta Comunale, determinino l'esecuzione:

- dei fabbricati privati con destinazione coerente a quella prevista dal PUC;
- delle opere di urbanizzazione inerenti il nuovo insediamento;
- degli standard conseguenti al carico urbanistico indotto dalla nuova edificazione.

Ciò premesso, tale relazione ha lo scopo di evidenziare tutti gli elementi relativi alle scelte progettuali e costruttive relativamente alla Rete di Illuminazione Pubblica da installare che consentano il rilascio della concessione edilizia.

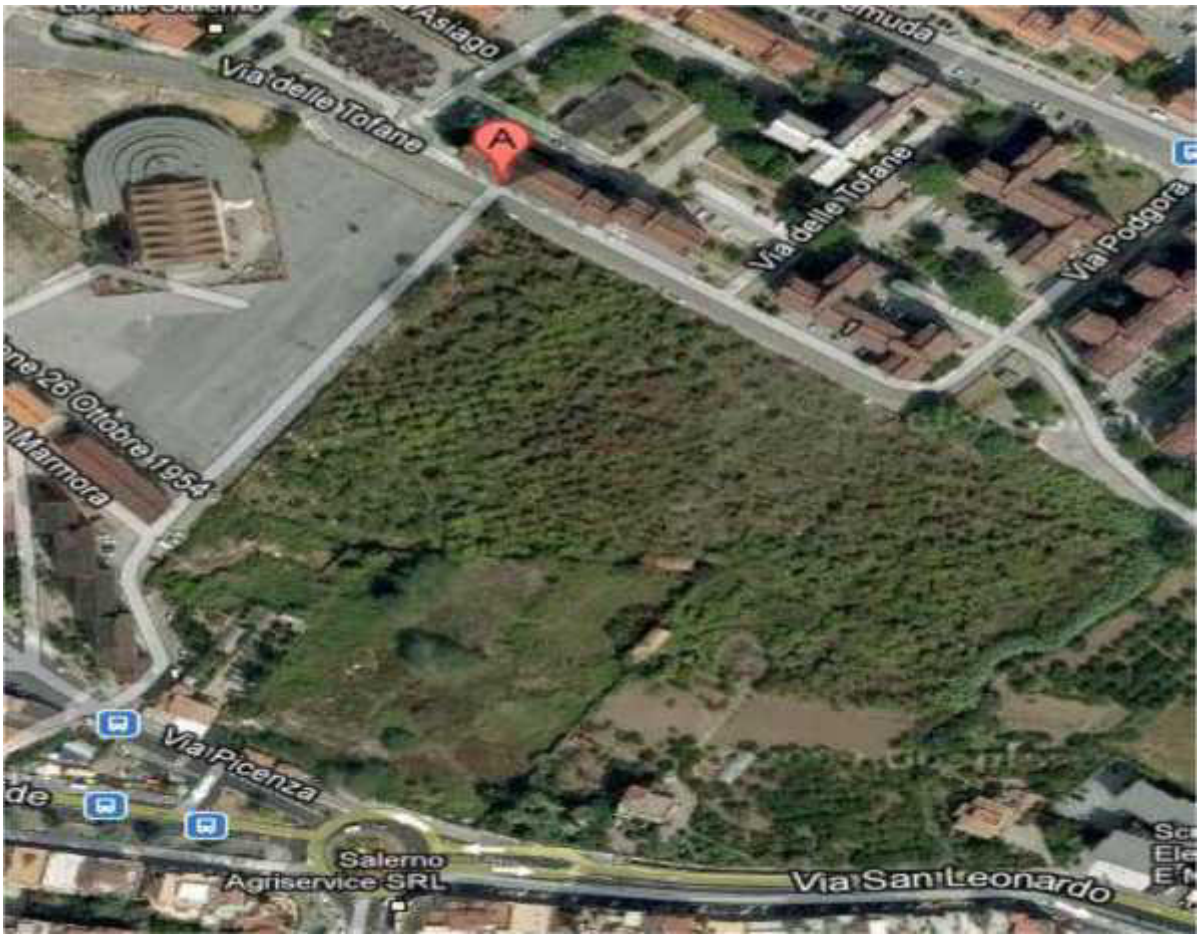


Figura 1: foto del sito oggetto di intervento

Tale progetto è stato eseguito secondo i disposti di cui al **d.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207** "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»". *(G.U. n.* 288 *del 10 dicembre" 2010).*

In particolare la presente relazione è stata predisposta ai sensi delle seguenti disposizioni:

- ✓ Legge n. 109 del 11 febbraio 1994, "Legge quadro in materia di lavori pubblici", e successive modifiche.
- ✓ Delibera dell'autorità per l'energia elettrica ed il gas n. 224/00.
- ✓ DECRETO 22 gennaio 2008, n. 37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attivita' di installazione degli impianti all'interno degli edifici. (GU Serie Generale n.61 del 12-03-2008)"
- ✓ Guida CEI 02, "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti
- ✓ elettrici".
- ✓ Guida CEI 64-14, "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori".
- ✓ Norma CEI 11-20 e successive varianti
- ✓ Norma CEI 11-27
- ✓ Norma CEI 64-8

Il documento sarà strutturato nel modo seguente:

- ✓ Oggetto ed ambito di intervento: in cui si definisce l'oggetto della progettazione e il contesto ambientale e normativo in cui esso dovrà essere realizzato;
- ✓ Normativa di riferimento: in cui si riportano le leggi e le norme di riferimento per la progettazione degli impianti di pubblica illuminazione, per il calcolo di verifica illuminotecnica;
- ✓ Relazioni tecniche: in cui si riportano le scelte progettuali adottate nel contesto specifico (relazione
- ✓ tecnica illustrativa) e i calcoli e verifiche effettuati per l'ottemperamento alle leggi vigenti (relazioni di calcolo illuminotecnico, elettrico e civile)
- ✓ Dettagli costruttivi: in cui si riportano i dettagli degli elementi che costituiscono l'opera raggruppati
- ✓ nella sezione illuminotecnica (lampade, corpi illuminanti), elettrica (cablaggio, derivazioni, schemi,
- ✓ organi di manovra e protezione dei circuiti elettrici) e civili (plinti di fondazione, pozzetti di ispezione e sezioni di scavo)

2. OGGETTO

Oggetto di tale relazione tecnica è la realizzazione degli impianti di Rete Pubblica Illuminazione in località Mariconda - Arbostella del Comune di Salerno, tutto in uno con servizi e sottoservizi a beneficio del P.U.A. CR_28, di cui è Presidente l'ing. Tortora Francesco.

L'impianto, in ossequio alla omogeneità della installazione in sito di impianti preesistenti nella zona oggetto dell'intervento di Mariconda-Arbostella, sarà composto, per la parte prospiciente i "vecchi" insediamenti, da pali e corpi illuminanti della stessa casa costruttrice e di medesime caratteristiche, vale a dire: GRECHI ILLUMINAZIONE s.r.l. di MAGENTA (MI).

All'interno del nuovo comparto, invece, è stata prevista l'adozione di corpi illuminanti con lampade del tipo a LED di ultima generazione, in ossequio alla necessità di efficientare i consumi e ridurre le emissioni di C02.

3. NORMATIVE E LEGGI DI RIFERIMENTO

DLgs 9 aprile 2008 , **n°** 81 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

Legge *1/3/1968* **n°** *186*: disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici.

D.P.R. *18/04/1994* **n.** *392* Regolamento recante disciplina del procedimento di riconoscimento delle imprese ai fini della installazione, ampliamento e trasformazione degli impianti nel rispetto delle norme di sicurezza

LEGGE REGIONALE (Campania) N. 12 DEL 25 luglio 2002 "norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico da illuminazione esterna pubblica e privata a tutela dell'ambiente, per la tutela dell'attività svolta dagli osservatori astronomici professionali e non professionali e per la corretta valorizzazione dei centri storici"

Norma UNI 11248 "Illuminazione Stradale" (sostituisce la Uni 10439) entrata in vigore il 17 novembre 2016;

Norma UNI EN 13201-2 che definisce, per mezzo di requisiti fotometrici, le classi di impianti di illuminazione per l'illuminazione stradale

Norme UNI EN 13201-3 e - 4 che definiscono, rispettivamente, le modalità di calcolo specifiche per la progettazione degli impianti da installare e quelle di verifica e collaudo degli impianti stessi;

UNI 10439/06 "Illuminazione stradale";

Norma CEI 64.8 - Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Sez-714 impianti di illuminazione situati all'esterno.

Norma It. CEI 0-2 - Class**. CEI** 0-2 - **CT** 0 - Fascicolo 6578 - Anno 2002 - Edizione Seconda Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

Modello ufficiale per la stesura della dichiarazione di conformità come riportato nel Decreto Ministeriale 19 maggio 2010 "Modifica degli allegati al decreto 22 gennaio 2008, n. 37, concernente il regolamento in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

Norma It. *CEI 0-10* - **Class. CEI** *0-10* - **CT** *0* - **Fascicolo** *6366* - **Anno** *2002* - **Edizione** *Prima* Guida alla manutenzione degli impianti elettrici

Norma It. *CEI 11-4* - **Class. CEI** *11-4* - **CT** *11/7* - **Fascicolo** *4644 C* - **Anno** *1998* - **Edizione** *Quinta* Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne

Norma It. *CEI 11-4;Ec* - **Class. CEI** *11-4;Ec* - **CT** *11/7* - **Fascicolo** *5176* - **Anno** *1999* – **Edizione** Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne

Norma It. *CEI 11-17* - **Class. CEI** *11-17* - **CT** *99* - **Fascicolo** *8402* - **Anno** *2006* - **Edizione** *Terza* Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica, Linee in cavo

Norma It. *CEI 11-27* - **Class. CEI** *11-27* - **CT** *78* - **Fascicolo** *7522* - **Anno** *2005* - **Edizione** *Terza,* Lavori su impianti elettrici

Norma It. *CEI EN 60439-1* - **Class. CEI** *17-13/1* - **CT** *17* - **Fascicolo** *5862* - **Anno** *2000* - **Edizione** *Quarta,* Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)

Norma It. *CEI EN 60439-1/A1* - **Class. CEI** *17-13/1;V1* - **CT** *17* - **Fascicolo** *7543* - **Anno** *2005* - **Edizione**
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)

Norma It. *CEI EN 60439-2* - **Class. CEI** *17-13/2* - **CT** *17* - **Fascicolo** *5863* - **Anno** *2000* - **Edizione** *Seconda*
Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione)
Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre

Norma It. *CEI EN 60439-2/Ec* - **Class. CEI** *17-13/2;Ec* - **CT** *17* - **Fascicolo** *5922* - **Anno** *2001* – **Edizione** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre

Norma It. *CEI EN 60439-2/A1* - **Class. CEI** *17-13/2;V1* - **CT** *17* - **Fascicolo** *8452* - **Anno** *2006* – **Edizione** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre

Norma It. *CEI EN 60439-3* - **Class. CEI** *17-13/3* - **CT** *17* - **Fascicolo** *3445 C* - **Anno** *1997* - **Edizione** *Prima* Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso Quadri di distribuzione (ASD)

Norma It. *CEI EN 60439-3/A2* - **Class. CEI** *17-13/3;V1* - **CT** *17* - **Fascicolo** *6230* - **Anno** *2001* – **Edizione** Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Prescrizioni

particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso Quadri di distribuzione (ASD)
Norma It. *CEI 20-19* - **Class. CEI** *20-19* - **CT** *20* Cavi con isolamento reticolato con tensione nominale non superiore a 450/750 V
Norma It. *CEI 20-20* - **Class. CEI** *20-20* - **CT** *20* Cavi con isolamento termoplastico con tensione nominale non superiore a 450/750 V
Norma It. *CEI 20-22* - **Class. CEI** *20-22* - **CT** *20* Prove d'incendio su cavi elettrici
Norma It. *CEI 20-34*- **Class. CEI** *20-34* - **CT** *20* Metodi di prova per materiali isolanti e di guaina dei cavi elettrici
Norma It. *CEI EN 60332* - **Class. CEI** *20-35* - **CT** *20* Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio
Norma It. *CEI 20-40* - **Class. CEI** *20-40* - **CT** *20* Guida per l'uso di cavi a bassa tensione
Norma It. *CEI EN 60898* - **Class. CEI** *23-3* - **CT** *23* Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari
Norma It. *CEI EN 61386* - **Class. CEI** *23-80* - **CT** *23* Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche
Norma It. *CEI EN 60998-1* - **Class. CEI** *23-20* - **CT** *23* - **Fascicolo** *7595* - **Anno** *2005* - **Edizione** *Terza* Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari
Norma It. *CEI EN 60998-2-1* - **Class. CEI** *23-21* - **CT** *23* - **Fascicolo** *7596* - **Anno** *2005* - **Edizione** *Terza* Dispositivi di connessione per circuiti a bassa tensione per usi domestici e similari Parte 2-1: Prescrizioni particolari per dispositivi di connessione come parti separate con unita di serraggio di tipo a vite
Norma It. *CEI EN 61008-1* - **Class. CEI** *23-42* - **CT** *23* - **Fascicolo** *7827* - **Anno** *2005* - **Edizione** *Terza* Interruttori differenziali senza sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari
Norma It. *CEI EN 61009-1* - **Class. CEI** *23-44* - **CT** *23* - **Fascicolo** *8561* - **Anno** *2006* - **Edizione** *Terza* Interruttori differenziali con sganciatori di sovracorrente incorporati per installazioni domestiche e similari
Norma It. *CEI EN 50086-2-4* - **Class. CEI** *23-46* - **CT** *23* - **Fascicolo** *3484 R* - **Anno** *1997* - **Edizione** *Prima* Sistemi di canalizzazione per cavi Sistemi di tubi Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
Norma It. *CEI EN 50086-2-4/A1* - **Class. CEI** *23-46;V1* - **CT** *23* - **Fascicolo** *6093* - **Anno** *2001* - **Edizione** Sistemi di canalizzazione per cavi Sistemi di tubi Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
Norma It. *CEI 23-49* - **Class. CEI** *23-49* - **CT** *23* Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile
Norma It. *CEI 23-51* - **Class. CEI** *23-51* - **CT** *23* - **Fascicolo** *7204* - **Anno** *2004* - **Edizione** *Seconda* Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
Norma It. *CEI EN 60931-1* - **Class. CEI** *33-8* - **CT** *33* Condensatori statici di rifasamento di tipo non autorigenerabile per impianti di energia a corrente alternata con tensione nominale inferiore o uguale a 1000V
Parte 1: Generalita - Prestazioni, prove e valori nominali - Prescrizioni di sicurezza Guida per l'installazione e l'esercizio
Norma It. *CEI EN 60081* - **Class. CEI** *34-3* - **CT** *34* - **Fascicolo** *6045* - **Anno** *2001* - **Edizione** *Quarta* Lampade fluorescenti a doppio attacco Specifiche di prestazione
Norma It. *CEI EN 60598-1* - **Class. CEI** *34-21* - **CT** *34* Apparecchi di illuminazione Parte 1: Prescrizioni generali e prove
Norma It. *CEI EN 60662* - **Class. CEI** *34-24* - **CT** *34* - **Fascicolo** *6058* - **Anno** *2001* - **Edizione** *Quarta* Lampade a vapori di sodio ad alta pressione
Norma It. *CEI EN 50172* - **Class. CEI** *34-111* - **CT** *34* - **Fascicolo** *8248* - **Anno** *2006* - **Edizione** *Prima* - Sistemi di illuminazione di emergenza
Norma It. *CEI 64-7* - **Class. CEI** *64-7* - **CT** *64* - **Fascicolo** *4618* - **Anno** *1998* - **Edizione** *Terza* Impianti elettrici di illuminazione pubblica
Norma It. *CEI 64-8* - **Class. CEI** *64-8* - **CT** *64* - **Fascicolo** *99999* - **Anno** *2007* – **Edizione** VOLUME Norma CEI 64-8 per impianti elettrici utilizzatori Criteri di applicabilita. Prescrizioni di progettazione ed esecuzione. Legge 46/90 e decreti ministeriali attuativi.

Norma It. *CEI 64-8/1* - **Class. CEI** *64-8/1* - **CT** *64* - **Fascicolo** *8608* - **Anno** *2007* - **Edizione** *Sesta* Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali
Norma It. *CEI 64-8/2* - **Class. CEI** *64-8/2* - **CT** *64* - **Fascicolo** *8609* - **Anno** *2007* - **Edizione** *Sesta* Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
Parte 2: Definizioni
Norma It. *CEI 64-8/3* - **Class. CEI** *64-8/3* - **CT** *64* - **Fascicolo** *8610* - **Anno** *2007* - **Edizione** *Sesta*
Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 3: Caratteristiche generali
Norma It. *CEI 64-8/4* - **Class. CEI** *64-8/4* - **CT** *64* - **Fascicolo** *8611* - **Anno** *2007* - **Edizione** *Sesta* Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza
Norma It. *CEI 64-8/5* - **Class. CEI** *64-8/5* - **CT** *64* - **Fascicolo** *8612* - **Anno** *2007* - **Edizione** *Sesta* Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
Norma It. *CEI 64-8/6* - **Class. CEI** *64-8/6* - **CT** *64* - **Fascicolo** *8613* - **Anno** *2007* - **Edizione** *Sesta* Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 6: Verifiche Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari
Norma It. *CEI 64-14* - **Class. CEI** *64-14* - **CT** *64* - **Fascicolo** *8706* - **Anno** *2007* - **Edizione** *Seconda* Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
Norma It. *CEI EN 60529* - **Class. CEI** *70-1* - **CT** *70*Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)
Norma It. *CEI EN 62041* - **Class. CEI** *96-20* - **CT** *96* - **Fascicolo** *7557* - **Anno** *2005* - **Edizione** *Prima* Trasformatori, unita di alimentazione, reattori e prodotti similari - Prescrizioni EMC
Norma It. *CEI EN 62305-2* - **Class. CEI** *81-10/2* - **CT** *81* - **Fascicolo** *8227* - **Anno** *2006* - **Edizione** *Prima* Protezione contro i fulmini Parte 2: Valutazione del rischio
Norma It. *CEI EN 62305-3* - **Class. CEI** *81-10/3* - **CT** *81* - **Fascicolo** *8228* - **Anno** *2006* - **Edizione** *Prima* Protezione contro i fulmini Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone
Norma It. *CEI EN 62305-4* - **Class. CEI** *81-10/4* - **CT** *81* - **Fascicolo** *8229* - **Anno** *2006* - **Edizione** *Prima* Protezione contro i fulmini Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
Norma It. *CEI 81-3* - **Class. CEI** *81-3* - **CT** *81* - **Fascicolo** *5180* - **Anno** *1999* - **Edizione** *Terza* Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico
Norma It. UNI 11248:2007 Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche **Norma It.** *UNI EN 13201-2:2004* Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali
Norma It. *UNI EN 13201-3:2004* Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni
Norma It. *UNI EN 13201-4:2004* Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche
Norma It. *UNI 11095:2003* Luce e illuminazione - Illuminazione delle gallerie
Norma It. *UNI 10819:1999* Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso
Norma It. *UNI EN 1838:2000* Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza
Norma It. *UNI EN 12193:2001* Luce e illuminazione - Illuminazione di installazioni sportive.
Norma It. *EN 12464-2:2007* Light and lighting - Lighting of work places - Part 2: Outdoor work places
Norma It. *UNI EN 40* Pali per illuminazione. Termini e definizioni.
Norma It. *UNI CEI 70030:1998 30/09/1998* Impianti tecnologici sotterranei - Criteri generali di posa.

4. RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

In linea con i principi progettuali complessivi esposti nel PUA e nel vigente PUC del Comune di Salerno, *"La necessità di integrare il nuovo insediamento in un'area già fortemente urbanizzata ha portato ad un attento studio del preesistente.... e quello di raccordare Arbostella con il quartiere Mariconda, caratterizzato da una*

forte presenza di edilizia pubblica e cooperativistica," la progettazione della illuminazione stradale ha cercato di mantenere una sostanziale uniformità di fondo nelle strade esistenti la cui illuminazione va adeguata alle nuove esigenze.
In particolare in via delle Tofane, dal momento che essa rappresenta una delle vie di integrazione tra i quartieri Mariconda ed Arbostella, la scelta progettuale è ricaduta su corpi illuminanti identici a quelli della piazza del Rosario, di relativamente recente installazione, all'interno del quartiere Mariconda.
Nel contempo, nell'ottica di trasformazione complessiva del tessuto urbano, secondo le indicazioni previste dal PUC in cui si prevede che la *"progettazione dei nuovi insediamenti consenta di sviluppare una città più in armonia con se stessa" , con la popolazione residente, raggiungendo così l'ideale obiettivo di "città da visitare", per quei flussi turistici che si vanno consolidando...",* la progettazione illuminotecnica delle opere di urbanizzazione di nuova realizzazione ha previsto l'impiego di corpi illuminanti di ultima generazione, specificamente studiati, per dare al nuovo insediamento urbanistico una specificità in linea con la vocazione cittadina di miglioramento del contesto urbano. La scelta progettuale si è pertanto orientata verso un sistema di illuminazione dal design semplice ed innovativo con lampade e corpi illuminanti che garantissero i seguenti obiettivi:

- ✓ buona qualità di uniformità e livello di illuminamento della sede strade;
- ✓ attenzione all'illuminazione delle zone di passeggio pedonale;
- ✓ soluzioni dal design semplice che valorizzassero il contesto in particolare nelle aree di aggregazione come il parco pubblico, l'asilo e l'area gioco per l'infanzia.

5. RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO

5.1 Metodologia di calcolo a verifica

La metodologia con la quale si è proceduto al calcolo illuminotecnico è quella della verifica. In particolare si è proceduto suddividendo l'area di intervento nelle seguenti zone omogenee per la loro destinazione d'uso:

- Strade esistenti da adeguare
- Strade di nuova realizzazione
- Parcheggio pubblico
- Parco urbano

Per ognuna delle aree è stata individuata la categoria illuminotecnica di riferimento e i valori limite da rispettare secondo la normativa specifica di settore.

Si è proceduto, in funzione delle finalità dell'illuminazione e in funzione delle caratteristiche specifiche dell'area alla scelta di uno specifico corpo illuminante con lampada abbinata. Si è quindi immaginata una disposizione dei corpi illuminanti e si è proceduto con una simulazione della scena di illuminazione in funzione della quale sono state calcolate le grandezze di riferimento. Si è proceduto poi alla modificazione del lay-out ipotizzato in modo che le grandezze di riferimento (illuminamento medio ed uniformità in particolare) rispettassero i valori limite per legge cercando di ottimizzare nel contempo la numerosità dei corpi illuminanti senza compromettere la qualità delle scene di illuminazione.

5.1.1 Categoria aree intervento

Vengono individuate tre principali macro-aree di intervento che si differenziano per caratteristiche ed esigenze. Tali aree sono indicate nella tabella di seguito riportata:

TIPO	CLASSIFICAZIONE	CARATTERISTICHE	ESIGENZE
A.	Strade ad esclusivo o prevalente traffico veicolare	- Velocità notevoli - Lunghezze notevoli - Difficoltà di manutenzione	- Sicurezza stradale - Elevata affidabilità - Elevata efficienza
B.	Aree in contesto urbano con traffico misto (veicolare + ciclo-pedonale)	- Presenza di persone - Presenza di attività commerciali e luoghi di aggregazione - Impianti inseriti in contesti urbani, molte volte pregevoli per arte e storia	- Sicurezza percepita - Ottima resa cromatica - Comfort visivo - Ottimo inserimento formale degli impianti
C.	Grandi aree (piazze, parcheggi, piazzali, ecc) con traffico misto	- Superfici notevoli - Limitazione nel posizionamento dei punti luce	- Elevata efficienza - Flessibilità delle possibilità di installazione e delle ottiche disponibili

5.1.2 Classificazione illuminotecnica stradale

PROSPETTO 1 DELLA NORMA UNI 11248:2016

Si riporta di seguito un prospetto della Norma UNI 11248:2016. Tale prospetto consente, noto il tipo di strada, di determinare la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi.

- Le classi M sono intese per utenti di veicoli motorizzati su strade con traffico di media ed alta velocità.

- Le classi C sono intese per utenti di veicoli motorizzati ed altri utenti stradali su strade commerciali, intersezioni stradali, incroci principali, rotatorie, svincoli, sottopassi ed aree di conflitto, a traffico misto, ove non sia applicabile la normativa stradale e la classe P.

- Le classi P sono intese per pedoni e ciclisti utenti di strade ciclopedonali, piste ciclabili, parcheggi, piazze, giardini e parchi (al servizio delle sole aree pedonali).

- Le classi ES ed EV sono classi illuminotecniche addizionali da utilizzare per la facilitazione delle superfici verticali od in zone con rischio di attività criminose.

prospetto 1 **Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi**

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h⁻¹]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A_1	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A_2	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)[1]	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento[2]	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F[3]	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)[1]	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzonali	50	M3
		30	C4/P2
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali[4]	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare[1]	30	

1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792 [10].
2) Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6).
3) Vedere punto 6.3.
4) Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada".

Figura 1 - Estratto dal Prospetto 1 della norma UNI 11248:2016

PROSPETTO 2 DELLA NORMA UNI 11248:2016

Si riporta in Figura 2 il Prospetto 2 della norma UNI 11248. Tale prospetto consente, in sede di redazione dell'analisi dei rischi, di determinare la riduzione della Categoria illuminotecnica di ingresso in funzione dei parametri di influenza costanti nel lungo periodo.

Prospetto 2- Parametri d'influenza costanti nel lungo periodo	
PARAMETRO DI INFLUENZA	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità delle zone di conflitto	1
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericoli di aggressione	1

Figura 2

5.1.3 Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento

La norma in particolare individua le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione atte a contribuire, per quanto di pertinenza, alla sicurezza degli utenti delle strade. Fornisce le linee guida per determinare le condizioni di illuminazione in una data zona della strada, identificate e definite in modo esaustivo, mediante l'indicazione di una categoria illuminotecnica.

Le categorie illuminotecniche di riferimento, per i vari tipi di strade classificate secondo la legislazione vigente, sono riportate nelle seguenti Tabelle.

Tabelle prestazionali dalla norma UNI EN 13201-2:2016

Nella Figura 3, nella Figura 4 e nella Figura 5 si riportano i prospetti 1, 2 e 3 della norma UNI 13201- 2:2016, contenenti le prestazioni illuminotecniche corrispondenti alle Categorie illuminotecniche della serie M (basate sulla luminanza), della serie C (basate sull'illuminamento e relative alle zone di conflitto) e della serie P (basate sull'illuminamento e relative alle zone pedonali).

prospetto 1 **Categorie illuminotecniche M**

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato				Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	Asciutto			Bagnato	Asciutto	Asciutto
	$\bar{L}$ [minima mantenuta] cd × m²	U_o [minima]	U_l [a)] [minima]	U_{ow} [b)] [minima]	f_{TI} [c)] [massima] %	R_{EI} [d)] [minima]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

a) L'uniformità longitudinale (U_l) fornisce una misura della regolarità dello schema ripetuto di zone luminose e zone buie sul manto stradale e, in quanto tale, è pertinente soltanto alle condizioni visive su tratti di strada lunghi e ininterrotti, e pertanto dovrebbe essere applicata soltanto in tali circostanze. I valori indicati nella colonna sono quelli minimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia possono essere modificati allorché si determinano, mediante analisi, circostanze specifiche relative alla configurazione o all'uso della strada oppure quando sono pertinenti specifici requisiti nazionali.

b) Questo è l'unico criterio in condizioni di strada bagnata. Esso può essere applicato in aggiunta ai criteri in condizioni di manto stradale asciutto in conformità agli specifici requisiti nazionali. I valori indicati nella colonna possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

c) I valori indicati nella colonna f_{TI} sono quelli massimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia, possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

d) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti illuminotecnici propri adiacenti alla carreggiata. I valori indicati sono in via provvisoria e possono essere modificati quando sono specificati gli specifici requisiti nazionali o i requisiti dei singoli schemi. Tali valori possono essere maggiori o minori di quelli indicati, tuttavia si dovrebbe aver cura di garantire che venga fornito un illuminamento adeguato delle zone.

Figura 3 – Categorie illuminotecniche M e prestazioni previste dalla norma UNI EN 13201-2

prospetto 2 **Categorie illuminotecniche C basate sull'illuminamento del manto stradale**

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	$\bar{E}$ [minimo mantenuto] lx	U_0 [minimo]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

Figura 4 – Categorie illuminotecniche C e prestazioni previste dalla norma UNI EN 13201-2

prospetto 3 **Categorie illuminotecniche P**

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	$\bar{E}$ [a] [minimo mantenuto] lx	E_{min} [mantenuto] lx	$E_{v,min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc,min}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di $\bar{E}$ indicato per la categoria.

Figura 5 – Categorie illuminotecniche P e prestazioni previste dalla norma UNI EN 13201-2

5.1.4 Valori limite di Rn derivanti dalla UNI 10819

Per quanto riguarda Rn (rapporto medio di emissione superiore) occorre fare riferimento alla UNI 10819, ed in particolare alla tabella:

Tipo di impianto	Rn max		
	Zona 1	Zona 2	Zona 3
A stradale (ipotesi 65% degli impianti di illuminazione comunale)	1%	3%	3%
A non stradale B, C, D (ipotesi 35% degli impianti di illuminazione comunale)	1%	9%	23%

Si ha che nel caso in esame (Zona 3): Rn < 23%

Grandezze e parametri illuminotecnici

I requisiti tecnici cui un impianto di illuminazione stradale deve rispondere per assicurare soddisfacenti condizioni di visibilità sono:

- Un'adeguata luminanza della strada, in modo che essa sia chiaramente riconoscibile dal guidatore e che venga realizzato un sufficiente contrasto fra possibili ostacoli e sfondo;
- Uniformità della luminanza della strada , allo scopo di consentire in qualsiasi punto il necessario contrasto di luminanza fra ostacoli e sfondo;
- La luminanza dell'abbagliamento da parte dei centri luminosi: la loro presenza nel campo visivo del guidatore non deve portare ad una "luminanza di adattamento" troppo elevata, e quindi eccessivamente discosta da quella corrispondente alla luminanza media della carreggiata; in tali condizioni, infatti, l'occhio avrebbe la necessità di contrasti di luminanza fra oggetto e sfondo ben maggiori di quelli normalmente conseguibili;
- Idoneità, per la strada nel suo complesso, a costituire una sufficiente guida visiva, ossia a permettere al guidatore di riconoscere durante la notte il tracciato che deve seguire.

Nella tabella che segue sono riportate le principali grandezze fotometriche con le relative simbologie comunemente adottate e le rispettive unità di misura.

Grandezza		*Tipo di quantità*	*Unità*	
Nome	*Simbolo*		*Nome*	*Simbolo*
Flusso luminoso	ϕ	Quantità di luce (W) emessa da una sorgente luminosa in un determinato intervallo di tempo (t): $\phi = W / t$	lumen	lm
Intensità luminosa	I	Flusso luminoso (ϕ) emesso in una data direzione da una sorgente diviso per l'angolo solido Ω che lo contiene: $I = \phi / \Omega$	candela	cd
Efficienza luminosa	η	Rapporto tra il flusso luminoso (ϕ) e la potenza elettrica assorbita (*P*) da una lampada e dagli alimentatori: $\eta = \phi / P$	lumen Per Watt	lm/W
Illuminamento	*E*	Flusso luminoso (ϕ) incidente su una data superficie diviso per l'area della superficie stessa (S): $E = \phi / S$	lux	lx
Luminanza	*L*	Intensità luminosa (I) emessa in una determinata direzione da una superficie emittente primaria (sorgente) o secondaria (piano illuminato) di area S, divisa per la superficie S', proiezione di S su un piano perpendicolare alla direzione di osservazione: $L = I / S'$	Candela per mq	cd/mq

Particolare importanza riveste l'uniformità della luminanza, che deve essere tale da assicurare in ogni punto della strada un sufficiente contrasto con gli oggetti da individuare. Si suole distinguere in generale l'uniformità di luminanza trasversale, cioè lungo una retta trasversale alla strada, e l'uniformità longitudinale, lungo una retta parallela all'asse stradale: come valori minimi ammessi si intendono i valori riscontrati lungo la retta trasversale o longitudinale.

Per un soddisfacente risultato complessivo, si considera attualmente sufficiente raccomandare dei valori limite soltanto per le due seguenti grandezze:

- **Um** o Uniformità Generale di Luminanza: rapporto fra luminanza minima di tutta la carreggiata e luminanza media Lmin/lm; il valore minimo suggerito è di 0,4. Al di sotto di tale valore, la visibilità nella parte oscura sarebbe compromessa;
- U_l o Unifomrità Longitudinale di Luminanza;: rapporto fra luminanza minima e massima lungo la mezzeria di una stessa corsia di marcia; per questa grandezza il valore limite raccomamdato varia da 0,7 a 0,5 a seconda dell'importanza della strada.

5.2 Aree verdi e parcheggi

5.2.1 Classificazione delle zone di analisi ai fini illuminotecnici

Per quanto riguarda le aree a verde o parco, dove non prevista la circolazione veicolare è stata attribuita la seguente classificazione illuminotecnica:

- Itinerari pedonali: P5;
- Aree a verde pubblico e quelle adibite a piazza: P5;
- Aree di parcheggio: P2;
- Strade destinate al transito veicolare interquartiere e/o di collegamento tra i quartieri Arbostella e Mariconda: M4.

5.2.2 Calcoli illuminotecnici

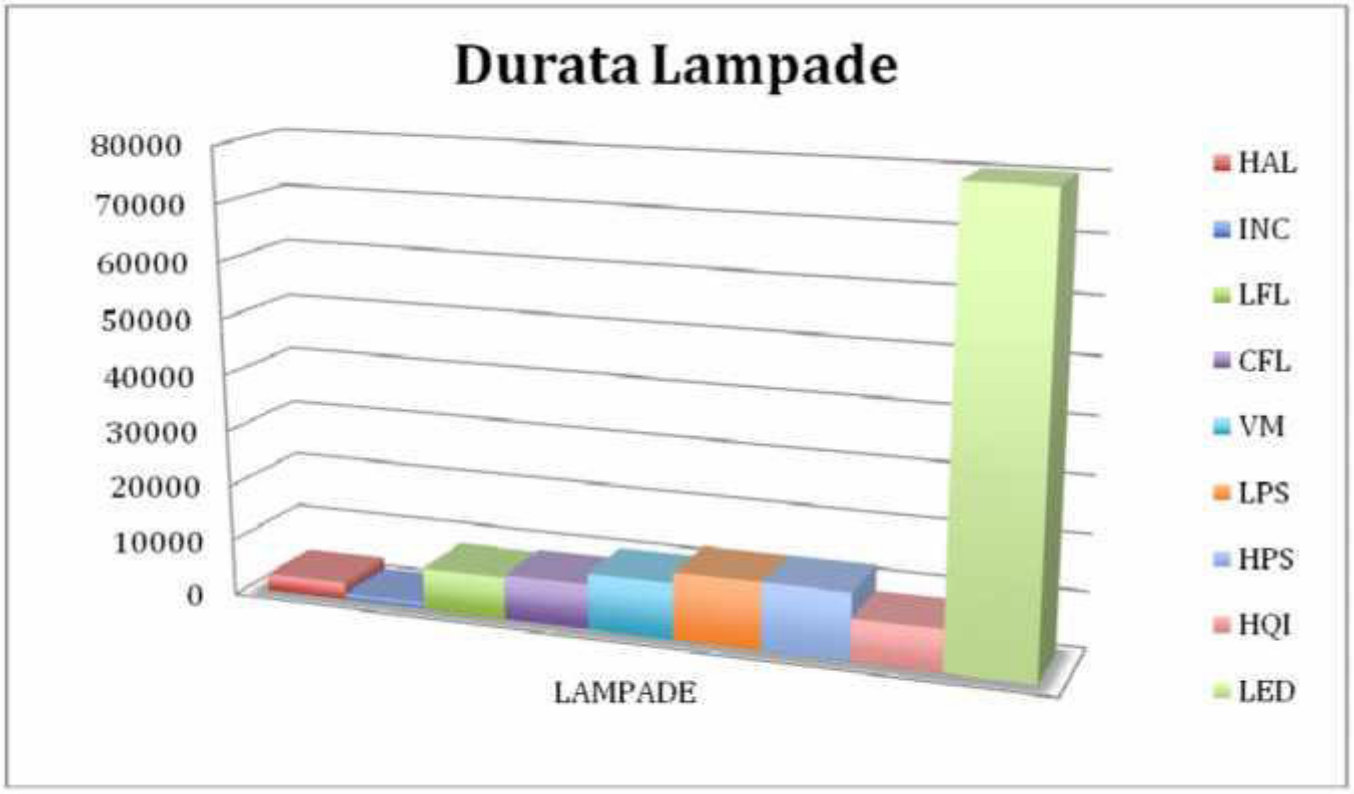
In relazione al progetto architettonico ed agli ostacoli presenti sul terreno si è proceduto alla dislocazione dei corpi illuminanti, tenendo quindi conto della presenza degli ostacoli costituiti dalla vegetazione, o da elementi di arredo urbano.
I calcoli sono stati condotti in maniera da rispettare quanto previsto dalle norme vigenti, in relazione alla classificazione della categoria illuminotecnica assegnata alle varie aree funzionali ed alle strade di collegamento.
In particolare, con riferimento alle strade ed alle zone pedonali immediatamente prossime alle stesse si è cercato di garantire in tutte le condizioni un buon livello di uniformità, anche attraverso il mantenimento della migliore simmetria possibile nel posizionamento dei corpi illuminanti.
Per quanto possibile i pali sono stati allocati fuori della sede stradale, anche quando questa si rende utile al solo parcamento degli autoveicoli.
Inoltre, proprio per garantire una buona visibilità ai pedoni e dei pedoni ai veicoli in movimento si è pensato di impiegare corpi illuminanti con ottiche a frazionate a simmetria variabile, capaci di dirottare una porzione del fascio luminoso sulle aree pedonali immediatamente circostanti la carreggiata veicolare.
Pur nel rispetto dell'esigenza di garantire un consumo energetico adeguato ed un'illuminazione non sovradimensionata, i valori garantiti per i vari parametri da rispettare sono comunque superiori ai minimi previsti dalla norma.
Per quanto riguarda le aree verdi ed i parcheggi i calcoli illuminotecnici sono stati condotti, utilizzando corpi illuminanti a LED della Disano, mentre per le strade carrabili sono stati presi a riferimento corpi illuminanti della A&C, anch'essi con lampade di ultima generazione a LED.
Quale temperatura di colore per le lampade LED è stata scelta quella di 4000°K che assicura il miglior compromesso in termini di valorizzazione ambientale ed architettonica oltre che di riconoscimento degli ostacoli eventualmente presenti sulla sede stradale.
<u>Vantaggi della tecnologia Led:</u>

- In condizioni di illuminazione notturna le lampade a LED garantiscono un risparmio, rispetto alle lampade ai vapori di sodio ad alta pressione, variabile da un 26% ad un 59%;
- La peculiarità che tuttavia più contraddistingue questa tecnologia di illuminazione agli occhi dei non addetti ai lavori è legata al fatto che le sorgenti **LED** non generano luce bianca, ma ottengono il "bianco" attraverso la sintesi additiva dei tre colori fondamentali(da cui la definizione di tecnologia RGB: red-rosso, green-verde, blue-blu). Ciò consente di ottenere una migliore qualità di illuminazione, potendosi generare qualsiasi colore desiderato attraverso l'opportuno dosaggio delle tre fonti primarie di colore;
- Le lampade a LED hanno un indice Ra> 70, avendo nella luce tutte le componenti di colore in un rapporto equilibrato al contrario di quelle ai vapori di sodio caratterizzate da un basso indice di resa cromatica tra le lampade a LED Ra> 70 e quella ai vapori di sodio **Ra=45;**
- Massima sicurezza elettrica (alimentazione in bassa tensione c.c.) ed elevatissime velocità di accensione(100 nanosecondi) e di regolazione luminosa in dimmeraggio, con possibilità di

parzializzare il consumo a seconda delle esigenze. Inoltre questi corpi illuminanti possono prevedere un controllo elettronico a distanza che informa sui consumi in tempo reale;

- Assenza di sostanze tossico/nocive nei componenti quali gas/vapori di mercurio,sodio,ecc.) fattore che influisce positivamente sullo smaltimento delle sorgenti luminose esauste, rispetto le tradizionali lampade a scarica;
- Assenza di emissione di radiazione termica ed ultravioletta: nessun danno mutageno sia alle persone che alla pigmentazione monumentale e artistica illuminata. Inoltre, fattore da non trascurare, proprio a causa dell'assenza di queste emissioni, i diodi led non attirano insetti;
- Le sorgenti a LED come ogni altra sorgente luminosa, necessitano di ottiche o lenti affinché il fascio luminoso sia direzionato evitando le emissioni del flusso verso l'alto; dunque le ottiche impiegate nelle lampade a LED evitano fenomeni di inquinamento luminoso ,rendendo tutti i prodotti cut-off. Queste caratteristiche costruttive consentono di rispettare le Leggi Regionali e Nazionali contro l'inquinamento luminoso. Allo stesso tempo, le ottiche impiegate direzionano il fascio luminoso in modo tale da ottenere distribuzioni fotometriche, non soltanto idonee all'illuminazione, ma in molti casi addirittura migliorative rispetto alle ottiche tradizionali;
- La luce emessa dalle lampade al sodio è gialla, non corrispondente al picco della sensibilità dell'occhio umano: i colori non sono riprodotti fedelmente ed è quindi necessaria più luce per garantire una visione sicura. Le lampade a LED invece, emettono luce bianca fredda, che permette di raggiungere una illuminazione sicura per gli utenti della strada(abbassa i tempi di reazione all'imprevisto), con minor consumo di energia. La luce bianca attraversa molto meglio la nebbia, rendendo i veicoli più visibili. Inoltre, i LED aumentano anche la qualità delle immagini catturate dalle telecamere di sicurezza;
- La durata di un a apparecchio a LED dipende fondamentalmente dalla temperatura di giunzione del chip LED e la vita è calcolata non a completo spegnimento del prodotto, ma al raggiungimento di un decadimento del flusso emesso pari al 30%(standard internazionale LM 80);
- In considerazione della notevole furata delle lampade LED i costi e le esigenze di manutenzione si riducono fortemente con significativi risparmi di gestione.

Nella figura che segue si rappresenta la vita media dei vari tipi di lampade utilizzabili.



N.B. Tutte le armature LED di cui si prevede l'impiego per la realizzazione dell'impianto di pubblica illuminazione, riferibili al presente progetto, saranno azionate in accensione-spegnimento da interruttore crepuscolare astronomico.

Benchè, i progressi tecnologici degli ultimi anni abbiano incrementato gli elementi che rendono la scelta delle lampade LED, ragionevolmente prioritaria, nel caso, però dei corpi illuminanti da disporre sul raddoppio di carreggiata previsto su via Delle Tofane, si è deciso di rispettare i criteri precedentemente adottati e, pertanto, solo su tale tratto stradale le armature ed i pali saranno disposti simmetricamente a quinconce rispetto a quelli già in uso ed avranno le medesime caratteristiche (i pali ed i corpi illuminanti saranno dello stesso tipo di quelli già esistenti se ancora reperibili sul mercato al momento della realizzazione, o almeno similari).

Categorie illuminotecniche comparabili tra zone contigue e tra zone adiacenti
Quando zone adiacenti o contigue presentano categorie illuminotecniche diverse che a loro volta impongono requisiti prestazionali basati sulla luminanza o sull'illuminamento è necessario individuare le categorie illuminotecniche che presentano un livello luminoso comparabile, a seconda del prospetto riportato di sotto.

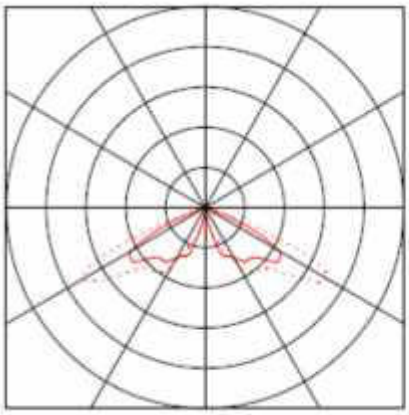
Categoria illuminotecnica								
	M1	M2	M3	M4	M5	M6		
C0	C1	C2	C3	C4	C5			
			P1	P2	P3	P4	P5	P6

5.3.1 - Verifica illuminotecnica delle aree pedonali e delle aree a verde, nonché della piazza antistante la rotatoria lato Arbostella.

1 Dati punti luce

1.1 disano, Disano 3350 16 led CLD CELL an... (330510-00)

1.1.1 Pagina dati



Dati punti luce

Fotometria assoluta		
Rendimento punto luce	:	85.2 lm/W
Classificazione	:	A20 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	22 62 98 100 100
Abbagliamento	:	G*4 / D6
Reattore/Alimentatore	:	CELL
Potenza	:	34.6 W
Flusso luminoso	:	2948 lm
Dimensioni	:	Ø400 mm x 620 mm

Sorgenti:

Quantità	:	1
Nome	:	Led_fx_3350_16
Temp. Di Colore	:	4000K
Resa cromatica	:	70

1 Dati punti luce

1.2 disano, Disano 3340 12 led CLD CELL sa... (330212-00)

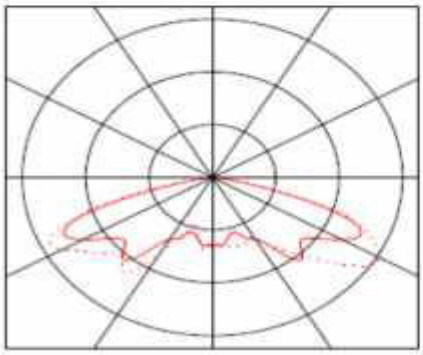
1.2.1 Pagina dati

Dati punti luce

Fotometria assoluta		
Rendimento punto luce	:	93.29 lm/W
Classificazione	:	A20 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	24 60 96 100 100
Abbagliamento	:	G*6 / D6
Reattore/Alimentatore	:	CELL
Potenza	:	76.5 W
Flusso luminoso	:	7137 lm
Dimensioni	:	585 mm x 565 mm x 650 mm

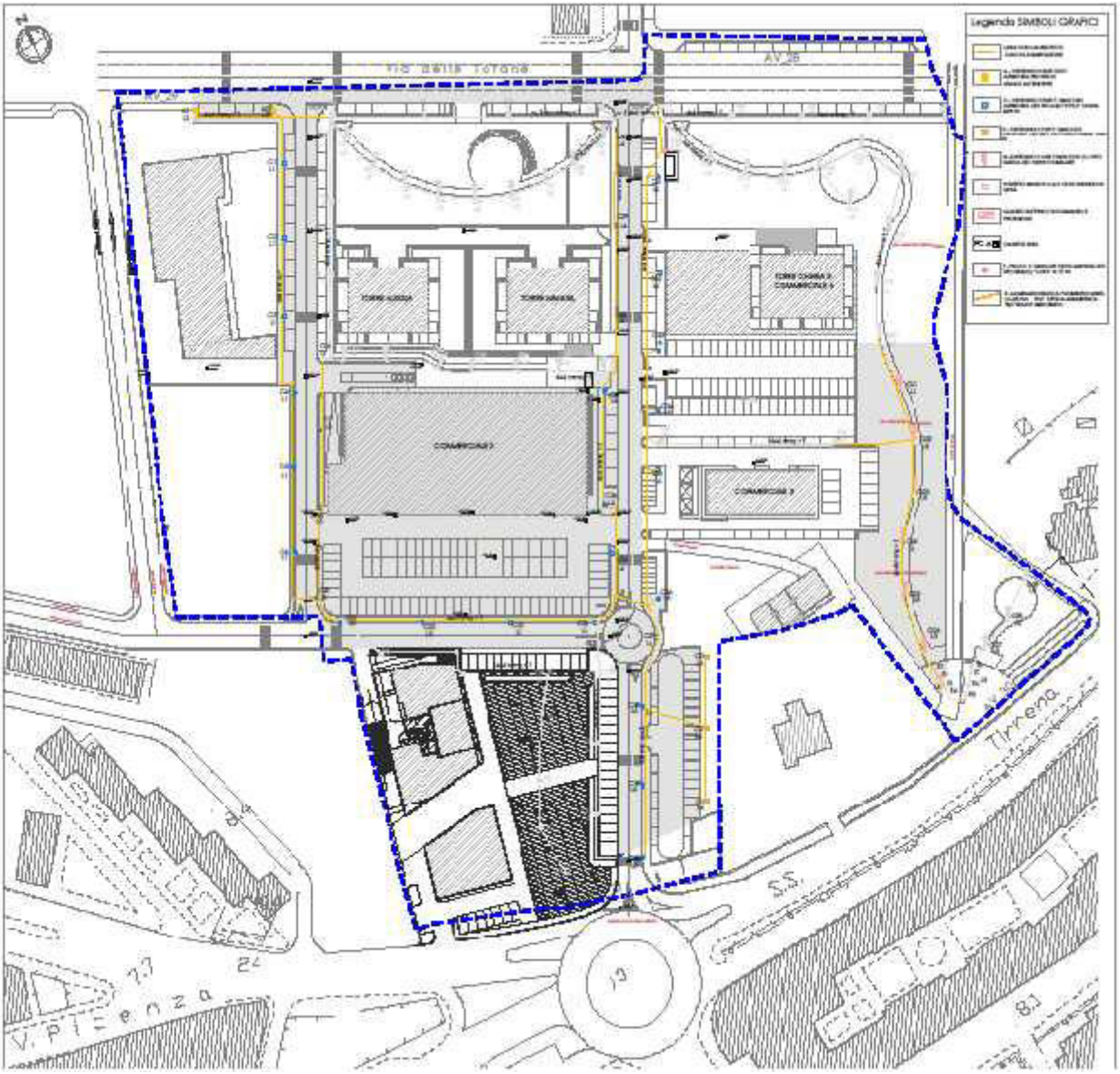
Sorgenti:

Quantità	:	1
Nome	:	
Temp. Di Colore	:	4000K
Resa cromatica	:	80



2. IMPIANTO ILLLUMINAZIONE PUBBLICA

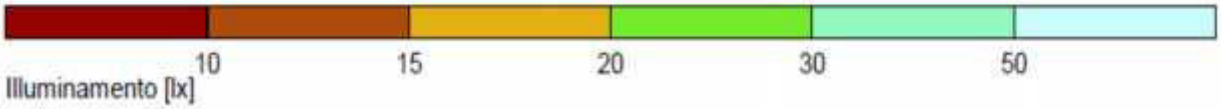
Pianta generale



Planimetria generale comprensorio con individuazione dei punti luce

2.2 Riepilogo, Impianto esterno

2.2.2 Panoramica risultato, Superficie di misurazione 2



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Fattore di manut.	0.80
Flusso luminoso di tutte le lampade	444676 lm
Potenza totale	3845.6 W
Potenza totale per superficie (41327.66 m²)	0.09 W/m²

Illuminamento

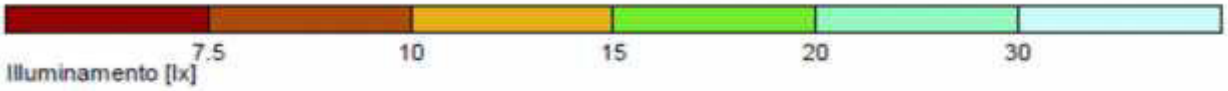
Illuminamento medio	Em	20.8 lx
Illuminamento minimo	Emin	10.7 lx
Illuminamento massimo	Emax	26 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:1.94 (0.52)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:2.42 (0.41)

2 36 Codice : 330510-00
Nome punto luce : Disano 3350 16 led CLD CELL anthracite
Sorgenti : 1 x Led_fx_3350_16 34.6 W / 2948 lm

Zona classificata come P5

2.2 Riepilogo, Impianto esterno

2.2.3 Panoramica risultato, Superficie di misurazione 3



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Fattore di manut.	0.80
Flusso luminoso di tutte le lampade	444676 lm
Potenza totale	3845.6 W
Potenza totale per superficie (41327.66 m²)	0.09 W/m²

Illuminamento

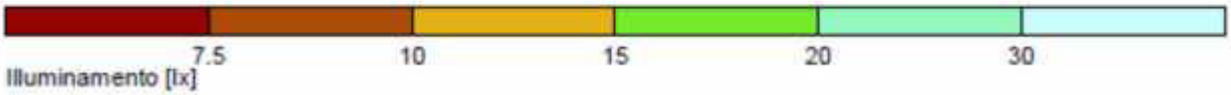
Illuminamento medio	Em	15.6 lx
Illuminamento minimo	Emin	1 lx
Illuminamento massimo	Emax	32.3 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:15.4 (0.06)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:32 (0.03)

2 36 Codice : 330510-00
Nome punto luce : Disano 3350 16 led CLD CELL anthracite
Sorgenti : 1 x Led_fx_3350_16 34.6 W / 2948 lm

Zona classificata come P5

2.2 Riepilogo, Impianto esterno

2.2.4 Panoramica risultato, Superficie di misurazione 4



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Fattore di manut.	0.60
Flusso luminoso di tutte le lampade	444676 lm
Potenza totale	3845.6 W
Potenza totale per superficie (41327.66 m²)	0.09 W/m²

Illuminamento

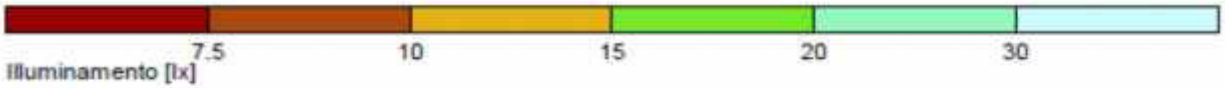
Illuminamento medio	Em	13.8 lx
Illuminamento minimo	Emin	1.4 lx
Illuminamento massimo	Emax	24.1 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:10.2 (0.1)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:17.8 (0.06)

2 36 Codice : 330510-00
Nome punto luce : Disano 3350 16 led CLD CELL anthracite
Sorgenti : 1 x Led_fx_3350_16 34.6 W / 2948 lm

Zona classificata come P5

2.2 Riepilogo, Impianto esterno

2.2.5 Panoramica risultato, Superficie di misurazione 5



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Fattore di manut.	0.80
Flusso luminoso di tutte le lampade	444676 lm
Potenza totale	3845.6 W
Potenza totale per superficie (41327.66 m²)	0.09 W/m²

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	16.2 lx
Illuminamento minimo	Emin	0.6 lx
Illuminamento massimo	Emax	59.2 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:26.8 (0.04)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:98 (0.01)

3 4

Codice : 330212-00
Nome punto luce : Disano 3340 12 led CLD CELL sandblasted silver
Sorgenti : 1 x Luxeonmx530_3340_12 76.5 W / 7137 lm

Zona classificata come P5

5.2.4 - Verifica illuminotecnica strade aperte al transito veicolare ed aree di parcheggio

1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, STYLO VP 0F3 HPO8L 4.5... (STYLO VP 0F3 HP...)

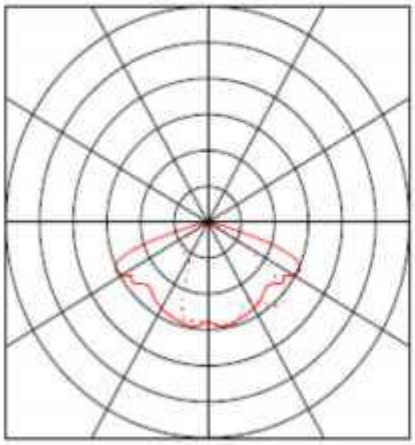
1.1.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

STYLO VP 0F3 HPO8L 4.5-4M **STYLO VP 0F3 HPO8L 4.5-4M**

Dati punti luce			**Sorgenti:**		
Rendimento punto luce	:	100%	Quantità	:	1
Rendimento punto luce	:	130.92 lm/W	Nome	:	
Classificazione	:	A30 ↓100.0% ↑0.0%			
CIE Flux Codes	:	40 77 98 100 100			
UGR 4H 8H	:	38.2 / 25.3	Temp. Di Colore	:	4000
Potenza	:	76 W	Flusso luminoso	:	9950 lm
Flusso luminoso	:	9950 lm	Resa cromatica	:	70

Dimensioni : 1228 mm x 250 mm x 107 mm



1.2 AEC ILLUMINAZIONE SRL, STYLO VP 0F2H1 STU-M 4... (STYLO VP 0F2H1 ...)

1.2.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

STYLO VP 0F2H1 STU-M 4.7-3M **STYLO VP 0F2H1 STU-M 4.7-3M**

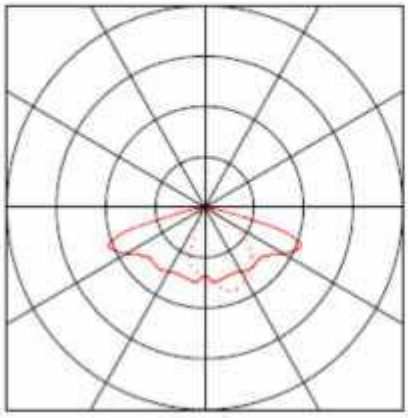
Dati punti luce

Rendimento punto luce	:	100%
Rendimento punto luce	:	121.21 lm/W
Classificazione	:	A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	39 71 97 100 100
UGR 4H 8H	:	41.5 / 18.0
Potenza	:	58 W
Flusso luminoso	:	7030 lm

Sorgenti:

Quantità	:	1
Nome	:	
Temp. Di Colore	:	4000
Flusso luminoso	:	7030 lm
Resa cromatica	:	70

Dimensioni : 1228 mm x 250 mm x 107 mm



1.3 AEC ILLUMINAZIONE SRL, STYLO VP 0F2H1 HPO0M 4... (STYLO VP 0F2H1 ...)

1.3.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

STYLO VP 0F2H1 HPO0M 4.7-4M **STYLO VP 0F2H1 HPO0M 4.7-4M**

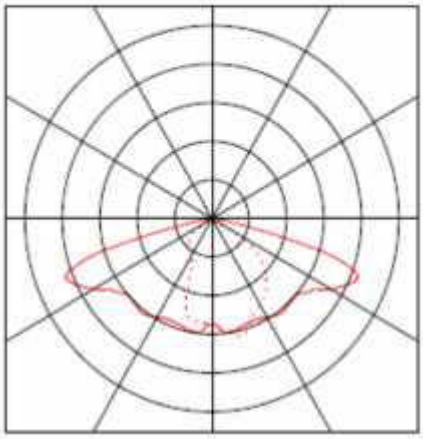
Dati punti luce

Rendimento punto luce	:	100%
Rendimento punto luce	:	118.29 lm/W
Classificazione	:	A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes	:	39 71 97 100 100
UGR 4H 8H	:	40.2 / 24.4
Potenza	:	76 W
Flusso luminoso	:	8990 lm

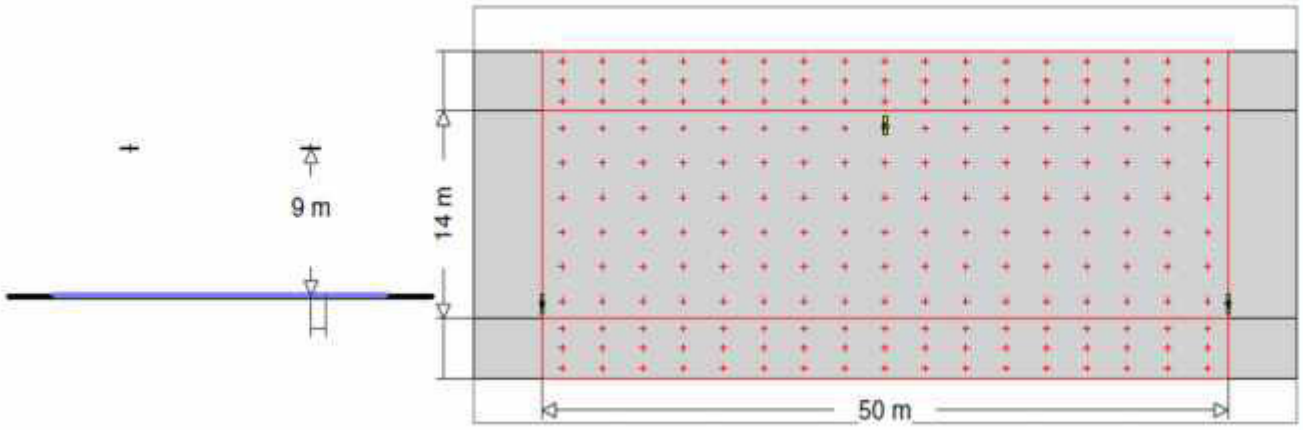
Sorgenti:

Quantità	:	1
Nome	:	
Temp. Di Colore	:	4000
Flusso luminoso	:	8990 lm
Resa cromatica	:	70

Dimensioni : 1228 mm x 250 mm x 107 mm



A - Tratto stradale tipo



AEC ILLUMINAZIONE SRL

3

Codice	: STYLO VP 0F2H1 HPO0M 4.7-4M
Nome punto luce	: STYLO VP 0F2H1 HPO0M 4.7-4M
Sorgenti	: 1 x L-STY-0F2H1-4000-700-4M-70-25 76 W / 8990 lm

MyLumRow

Posizionamento	: Ambo i lati alternanti	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 50.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 9.00 m
Sporgenza	: 1.00 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: 1.00 m	Classe di abbaglia.	: D3
Potenza/Km	: 3040 W/km	Classe intensità lum.	: G*3

Strada

Larghezza	: 14.00 m	Corsie	: 2
Superficie	: CIE C2, q0=0.07	Superficie (bagnata)	: -none-, q0=0.1

Luminanza Area di calcolo: 50m x 14m (17 x 6 Punti)

Osservatore

2 : x=-60.00m, y=10.50m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=3.50m, z=1.50m

Lane	$\bar{L}$m	Uo	Ul	TI	Rei
2:(y=10.50)	0.94 cd/m²	0.47	0.60	11	0.40
1:(y=3.50)	0.94 cd/m²	0.50	0.60	11	0.40
M4	>= 0.75 cd/m²	>= 0.40	>= 0.60	<= 15	>= 0.30

Illuminamento Area di calcolo: 50m x 14m (17 x 6 Punti)

$\bar{E}$m	Emin	Uo	Ud
13.3 lx	5.93 lx	0.45	0.21

Zona limite (Marciapiede, Sinistra)

Larghezza	: 4.00 m		
Distanza dalla strada	: 0.00 m	Posizione assoluta	: 14.00 m

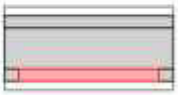
Illuminamento Area di calcolo: 50m x 4m (17 x 3 Punti)

	Em	Emin	Uo	Ud
	7.22 lx	1.95 lx	0.27	0.08
P4	>= 5.00 lx	>= 1.00 lx		

Zona limite (Marciapiede, Destra)

Larghezza : 4.00 m

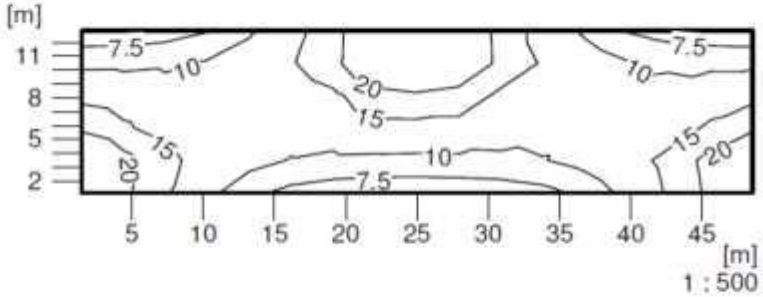
Distanza dalla strada : 0.00 m Posizione assoluta : -0.00 m



Illuminamento Area di calcolo: 50m x 4m (17 x 3 Punti)

	Em	Emin	Uo	Ud
	7.29 lx	1.95 lx	0.27	0.08
P4	>= 5.00 lx	>= 1.00 lx		

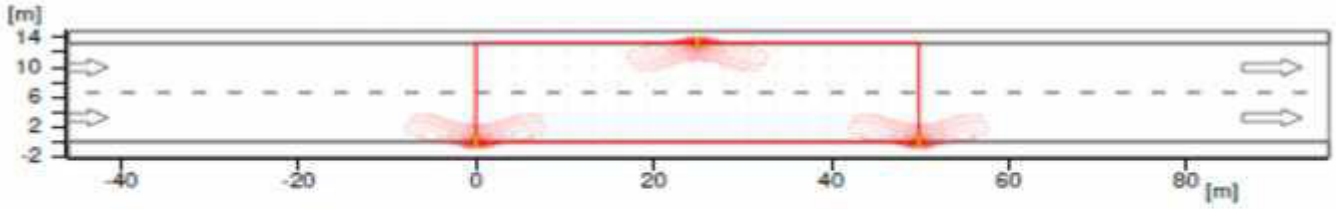
Rappresentazione isolinee, Strada (E orizzontale)

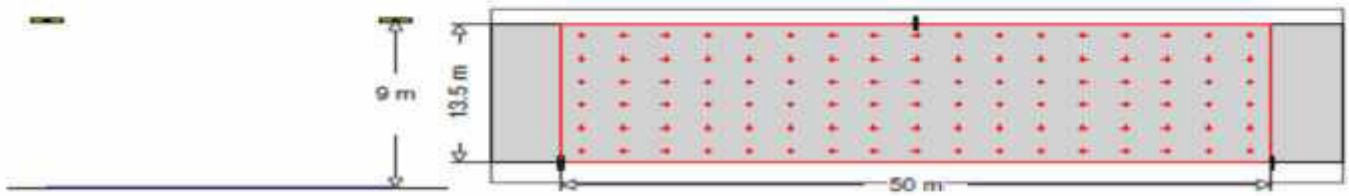


Illuminamento [lx]

Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 13.3 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 5.9 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 27.9 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 2.24 (0.45)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 4.71 (0.21)

B - Area Parcheggio identificata in planimetria generale come P2





AEC Illuminazione

1

Codice : STYLO 0F2H1 STU-M 4.7-3M
Nome punto luce : STYLO
Sorgenti : 1 x LED 58 W / 7030 lm

MyLumRow

Posizionamento	: Ambo i lati alternanti	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 50.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 9.00 m
Sporgenza	: 0.00 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: 0.00 m	Classe di abbaglia.	: D3
Potenza/Km	: 2320 W/km	Classe intensità lum.	: G*2

Strada

Larghezza	: 13.50 m	Corsie	: 2
Superficie	: R3, q0=0.07	Superficie (bagnata)	: -none-, q0=1

Luminanza Area di calcolo: 50m x 13.5m (17 x 6 Punti)

Osservatore

2 : x=-60.00m, y=10.13m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=3.38m, z=1.50m

Lane	Em	Uo	Ul	Tl	Rei
2:(y=10.13)	0.82 cd/m²	0.50	0.66	11	0.34
1:(y=3.38)	0.82 cd/m²	0.55	0.68	12	0.34

Illuminamento Area di calcolo: 50m x 13.5m (17 x 6 Punti)

Em	Emin	Uo	Ud
11.9 lx	5.37 lx	0.45	0.23

Tabella, Strada (Luminanza)

[m]	1.47	4.41	7.35	10.29	13.24	16.18	19.12	22.06	25.00	27.94	30.88	33.82	36.76	39.7
12.36	(5.4)	5.5	5.7	6.4	8.3	11.6	15.8	21.2	22.6	21.2	15.8	11.6	8.3	6.4
10.13	8.3	8.5	8.8	9.4	10.6	12.4	15.4	20.7	22.9	20.7	15.4	12.4	10.6	9.4
7.89	12.3	11.5	10.9	10.9	10.9	11.3	13.2	16.4	17.2	16.4	13.2	11.3	10.9	10.9
5.63	17.1	14.7	12	11	11	10.9	11.1	12.2	12.2	12.2	11.1	10.9	11	11
3.38	22.4	17.8	13.7	11.4	10	9.1	8.7	8.4	8.3	8.4	8.7	9.1	10	11.4
1.13	[23.7]	18.1	13.8	9.7	7.2	6	5.6	5.5	(5.4)	5.5	5.6	6	7.2	9.7

Illuminamento [lx]

Parte1

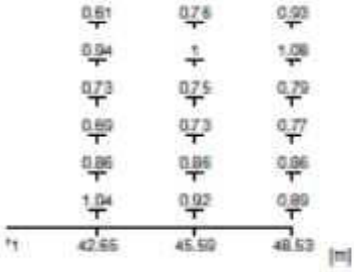
Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 11.9 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 5.4 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 23.7 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 2.22 (0.45)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 4.41 (0.23)

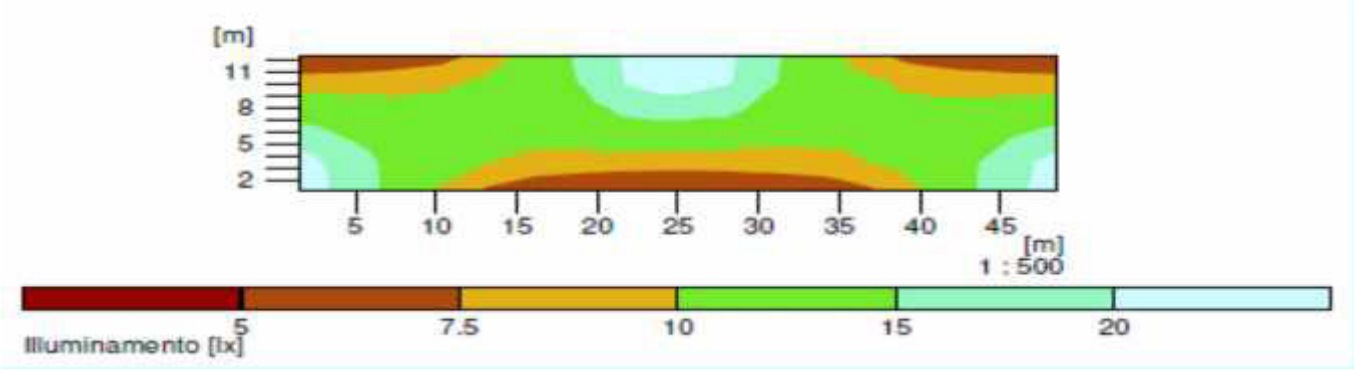
5.7	5.5	(5.4)	
8.6	8.5	8.3	
10.9	11.5	12.3	
12	14.7	17.1	
13.7	17.8	22.4	
13.8	18.1	[23.7]	
42.65	45.59	48.53	[m]

Tabella, Strada (Luminanza)

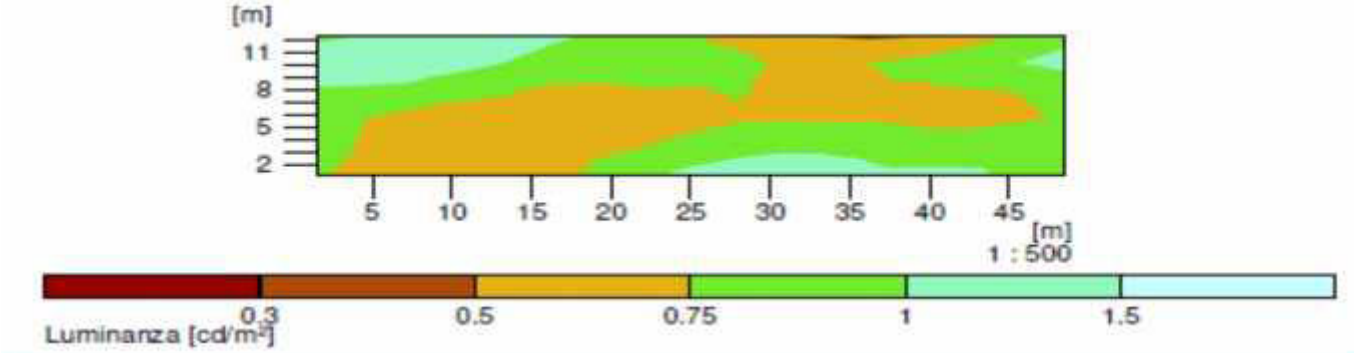
[m]														
12.38	1.13	1.2	1.19	1.09	1.04	1.05	0.98	0.91	0.79	0.74	0.63	0.57	0.55	0.6
10.13	0.85	0.91	0.94	0.91	0.88	0.85	0.88	0.88	0.83	0.8	0.68	0.64	0.64	0.62
7.88	0.7	0.72	0.72	0.71	0.71	0.69	0.7	0.77	0.77	0.79	0.71	0.67	0.67	0.66
5.63	0.76	0.74	0.7	0.72	0.74	0.75	0.79	0.82	0.84	0.87	0.85	0.82	0.78	0.71
3.38	0.8	0.73	0.69	0.73	0.82	0.94	1.06	1.14	1.22	[1.28]	1.26	1.13	1.02	0.93
1.13	0.74	0.6	0.49	0.43	(0.41)	0.45	0.58	0.73	0.91	1.08	1.17	1.14	1.06	1.05
1.47	4.41	7.35	10.29	13.24	16.18	19.12	22.06	25.00	27.94	30.88	33.82	36.76	39.7	

Posizione osservatore 1		: x = -60, y = 3.37, z = 1.5 (dx = 61.47)
Luminanza media	Lm	: 0.82 cd/m²
Luminanza minima	Lmin	: 0.46 cd/m²
Uniformità totale Uo	Lmin/Lm	: 0.55
Uniformità longitudinale Ul	Llmin/Llmax	: 0.68
Aumento della soglia di percezione	TI	: 12 %
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 1.81 (0.55)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 3.1 (0.32)

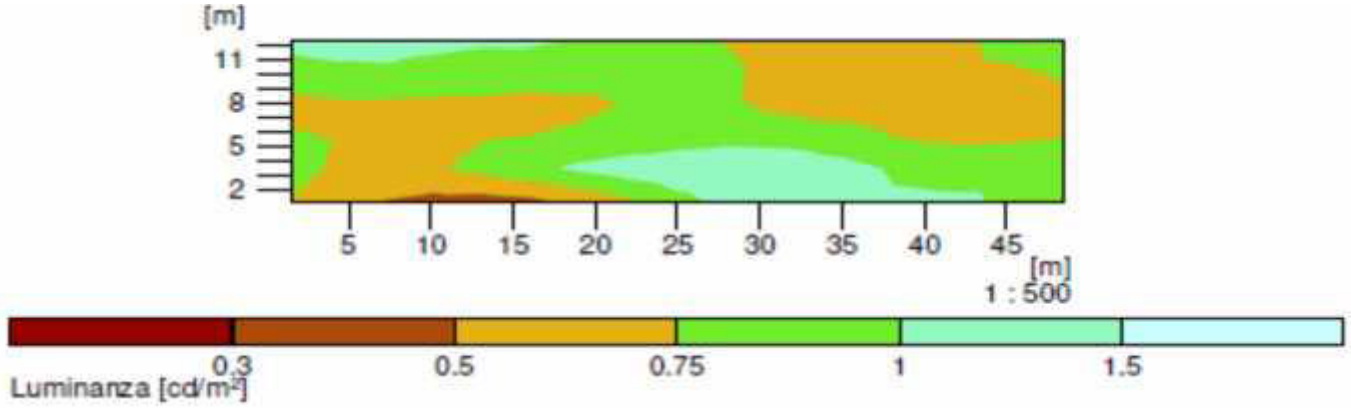




Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 11.9 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 5.4 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 23.7 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 2.22 (0.45)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 4.41 (0.23)

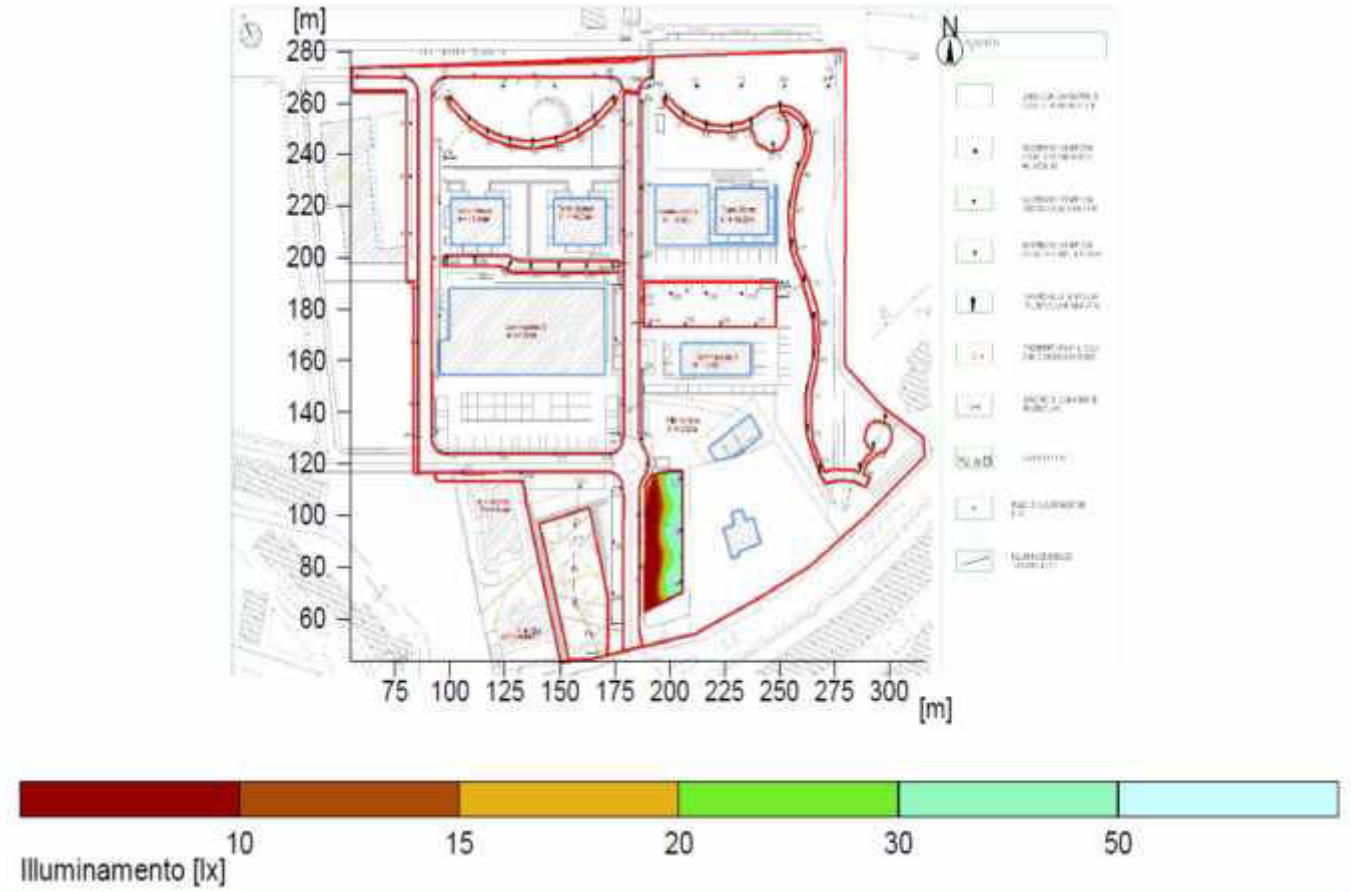


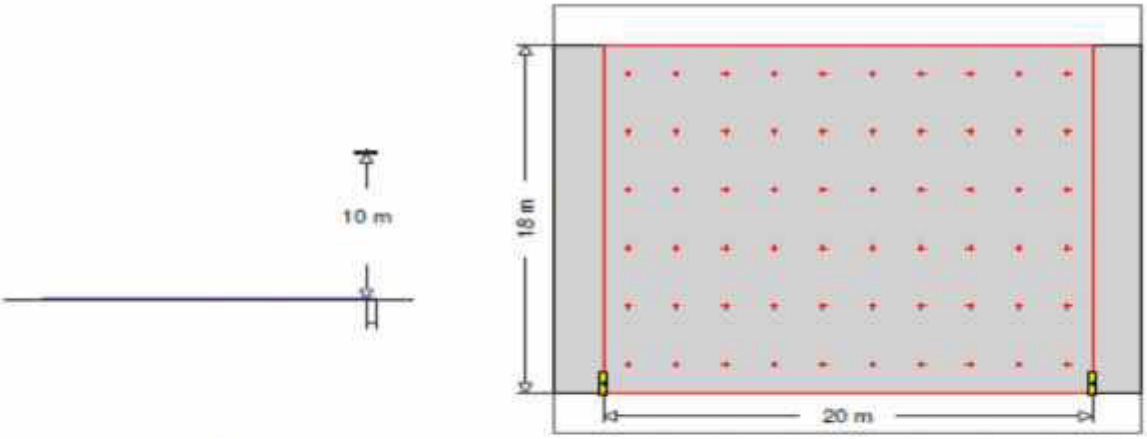
Posizione osservatore 1		: x = -60, y = 3.37, z = 1.5 (dx = 61.47)
Luminanza media	Lm	: 0.82 cd/m²
Luminanza minima	Lmin	: 0.46 cd/m²
Uniformità totale Uo	Lmin/Lm	: 0.55
Uniformità longitudinale Ul	Lmin/Lmax	: 0.68
Aumento della soglia di percezione	TI	: 12 %
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 1.81 (0.55)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 3.1 (0.32)



Posizione osservatore 2		: x = -60, y = 10.1, z = 1.5 (dx = 61.47)
Luminanza media	Lm	: 0.82 cd/m²
Luminanza minima	Lmin	: 0.41 cd/m²
Uniformità totale Uo	Lmin/Lm	: 0.5
Uniformità longitudinale Ul	Llmin/Llmax	: 0.66
Aumento della soglia di percezione	TI	: 11 %
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 2.01 (0.5)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 3.13 (0.32)

C – Area Parcheggio identificata in planimetria come P1





2

AEC Illuminazione

Codice	: STYLO 0F2H1 STU-M 4.5-5M
Nome punto luce	: STYLO
Sorgenti	: 1 x LED 72 W / 9430 lm

MyLumRow

Posizionamento	: Fila a destra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 20.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 10.00 m
Sporgenza	: 0.50 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: 0.50 m	Classe di abbaglia.	: D3
Potenza/Km	: 3600 W/km	Classe intensità lum.	: G*2

Strada

Larghezza	: 18.00 m	Corsie	: 2
Superficie	: R3, q0=0.07	Superficie (bagnata)	: -none-, q0=1

Luminanza Area di calcolo: 20m x 18m (10 x 6 Punti)

Osservatore

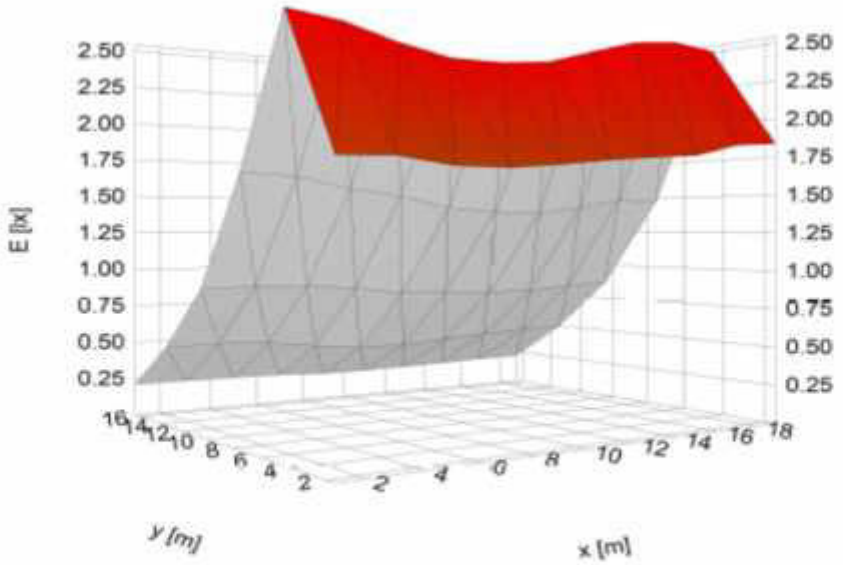
2 : x=-60.00m, y=13.50m, z=1.50m

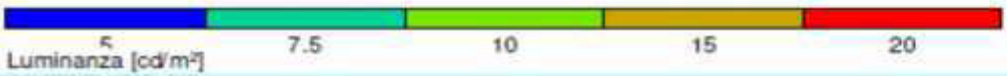
1 : x=-60.00m, y=4.50m, z=1.50m

Lane	Lm	Uo	Ul	TI	Rei
2:(y=13.50)	1.19 cd/m²	0.16	0.83	3	0.08
1:(y=4.50)	1.04 cd/m²	0.16	0.88	12	0.32

Illuminamento Area di calcolo: 20m x 18m (10 x 6 Punti)

Em	Emin	Uo	Ud
16.0 lx	3.37 lx	0.21	0.11





6 – CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE ELETTRICHE

6.1 Calcolo delle cadute di tensione

Una eccessiva caduta di tensione determina elevate perdite di energia attraverso i cavi pregiudicando l'efficienza dell'impianto. È necessario quindi non superare il 4% della tensione nominale.
Il valore della caduta di tensione è dato dalla seguente formula:
$\Delta U = k * In * L * (R * \cos\phi + X * \text{sen}\phi)$
dove:

- In: corrente nominale
- k: 2 per circuiti monofase , 1,73 per circuiti trifase
- L: lunghezza della linea
- R: resistenza del cavo
- X: reattanza del cavo
- ϕ: sfasamento

Nel caso presente si avrà:
$\Delta U = 1{,}73 * In * \rho * L / S$ con $\rho = \rho 20 [1 + \alpha (T – 20)]$
dove:

- $\rho 20 = 0{,}01725\ \Omega * mm2 / m$
- L: lunghezza del cavo nel tratto considerato in [m]
- S: sezione del cavo [mm2]
- In: corrente nominale
- $\alpha = 4000\ °C-1$

Nel rispetto delle tabelle CEI-UNEL 35364, 35747 e 35756 le cadute di tensione saranno inferiori al 4%;

6.2 Portata dei cavi in regime permanente

La sezione dei cavi per il cablaggio nelle varie sezioni di impianto sono tali da assicurare una durata soddisfacente dei conduttori e degli isolamenti sottoposti agli effetti termici causati dal passaggio della corrente elettrica per periodi prolungati e in condizioni ordinarie di esercizio.
La verifica per sovraccarico e stata eseguita utilizzando le seguenti relazioni:
$IB \leq IN \leq IZ$ e $If \leq 1{,}45 \times IZ$
dove:

- IB : corrente di impiego
- IN : corrente nominale dell'interruttore
- IZ : portata del cavo
- If : corrente convenzionale che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione

6.3 Coordinamento delle Protezioni

6.3.1 Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti, ovvero contro il contatto delle persone con parti dell'impianto normalmente in tensione, sarà garantita mediante l'utilizzo di cassette o involucri (apribili solo mediante attrezzo) tali da proteggere le parti attive dei circuiti quali morsetti di collegamento, giunzioni, derivazioni, etc.. Gli involucri, le cassette o le barriere utilizzate, quando costruite in metallo, sono collegate all'impianto di terra generale.

6.3.2 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione delle persone contro il contatto indiretto accidentale con parti dell'impianto normalmente non in tensione, appunto i contatti indiretti, sarà garantita dal coordinamento delle protezioni poste a monte di ogni linea elettrica (realizzabile con interruttore del tipo automatico magnetotermico o interruttore differenziale), con il valore della resistenza dell'impianto di terra, trattandosi di Sistema TT, con fornitura in

bassa tensione. Il corretto coordinamento delle protezioni è dato dal rapporto seguente:

- 50 / Id < Rt
- dove:
- 50 = tensione di contatto massima ammessa dalla Normativa espressa in Volt
- Rt = resistenza globale dell'impianto di terra, espressa in Ohm
- Id = valore della corrente di intervento delle protezioni poste a monte entro il tempo 0,4 secondi (corrente differenziale).

6.3.3 Protezione contro i cortocircuiti e le sovracorrenti

La protezione delle condutture contro il cortocircuito, sarà garantita dalle apparecchiature di protezione poste a monte di ogni circuito, che possiedono un Potere di Interruzione nominale (Pn) superiore al valore di corrente di cortocircuito presunta sul punto di installazione, che trattandosi di impianto con fornitura in BT, è come previsto dalle Norme, non superiore a 6000 A (sistema trifase).
La protezione contro le sovracorrenti che si fossero verificate in ogni punto delle condutture, sono affidate alle apparecchiature automatiche magnetotermiche installate a monte di ogni circuito, scelte in funzione della seguente relazione:

- I2 t >/K2s2
- dove:
- I2 t = energia specifica lasciata passare dall'interruttore di protezione
- K2 S2 = energia specifica sopportata dal conduttore, dove K = 115 per isolamento in PVC, 135 per isolamento in gomma e 143 per il butile, mentre S è la sezione dei conduttori.

6.3.4 Protezioni contro i sovraccarichi

Le condutture saranno protette dai sovraccarichi, mediante l'utilizzo di apparecchiature di tipo automatico magnetotermico, poste a monte di ogni linea e coordinate secondo le seguenti due relazioni:

- Ib <= In <= Iz
- If <= 1,45* Iz
- dove:
- Ib = corrente di impiego del circuito;
- Iz = portata in regime permanente della conduttura
- In = corrente nominale del circuito di protezione
- If = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

6.3.5 calcoli di dimensionamento delle linee

Progetto: Illuminazione Pubblica Comparto CR 28 - n.

Dati Impianto

Tensione [V] :	400/230
Sistema di distribuzione :	TT
Norma di calcolo :	CEI 64-8
Norma posa cavi :	CEI UNEL 35024

Alimentazione in BT

Corrente di corto circuito presunta nel punto di consegna		
Corrente di corto circuito trifase :	6,00	
Corrente di corto circuito monofase :	3,00	
Contributo motori alla corrente di C.to C.to	Potenza motori	Coefficiente motori

Progetto: Illuminazione Pubblica Comparto CR 28 - n.

Quadro: Q1 - Q.E.G. Pubblica Illuminazione -

Dati Impianto

Tensione [V] :	400/230
Sistema di distribuzione :	TT
P.I. secondo norma :	CEI EN 60898 - ICU

Q1 - Q.E.G. Pubblica Illuminazione - Linea: 1 - Generale Illuminazione CR 28

Nuovo Btdin 250 caratt. "C" + modulo diff. tipo "AC" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo	FV84C25 + G45AC32
Corrente regolata Ir [A]	1 * 25
Intervento magnetico Im [A]	225,00
Ritardo magnetico [S]	0,01
Corrente diff. [A]	0,50
Ritardo diff. [s]	0,00
Fasi della linea	L1L2L3N
Backup	NO
Potere di interruzione	15,00
PI in backup	
Selettività	

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	5,09	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	2,44	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	Generale Illuminazione CR 28
Potenza nominale 1 // 2,5	10,10 kW
Coeff. Ku/Kc	0,81/1
Potenza effettiva 5,09	8,22
Corrente d'impiego Ib [A]	13,21
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	1,00
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	1,00
Sezione di fase	1 // 2,5
Sezione di N / PEN	1 // 2,5
Sezione di PE	1 // 2,5
Materiale e Isolante	CU / PVC
Tipo cavo	Unipolare con guaina
N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 1
K gruppo	1,00
K temperatura	1,00
K utente	1,00
c.d.t. effettiva/totale %	0,06 / 0,06

Q1 - Q.E.G. Pubblica Illuminazione - Linea: 2 - Generale linea L1

Nuovo Btdin 60 caratt. "C" + modulo diff. tipo "A" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo	FN84C6 + G43A32
Corrente regolata Ir [A]	1 * 6
Intervento magnetico Im [A]	54,00
Ritardo magnetico [S]	0,01
Corrente diff. [A]	0,03
Ritardo diff. [s]	0,00
Fasi della linea	L1L2L3N
Backup	NO
Potere di interruzione	6,00
PI in backup	
Selettività	0,187

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	4,89	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	2,10	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	Generale linea L1
Potenza nominale	1,50 kW
Coeff. Ku/Kc	0,8/1
Potenza effettiva 4,89	1,20
Corrente d'impiego Ib [A]	1,93
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	1,00
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	
Sezione di fase	
Sezione di N / PEN	
Sezione di PE	
Materiale e Isolante	
Tipo cavo	
N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
K gruppo	0,00
K temperatura	0,00
K utente	0,00
c.d.t. effettiva/totale %	

Q1 - Q.E.G. Pubblica Illuminazione - Linea: 3 - Contattore attivazione linea

Articolo	FM2A4N230M
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16
Intervento magnetico Im [A]	0,00
Ritardo magnetico [S]	
Corrente diff. [A]	
Ritardo diff. [s]	
Fasi della linea	L1L2L3N
Backup	NO
Potere di interruzione	0,00
PI in backup	
Selettività	

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	4,20	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	0,04	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	Contattore attivazione linea
Potenza nominale 1 // 4	1,50 kW
Coeff. Ku/Kc	0,8/1
Potenza effettiva 4,20	1,20
Corrente d'impiego Ib [A]	1,93
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	1,00
Armoniche	THI<=15%
Lunghezza [m]	420,00
Sezione di fase	1 // 4
Sezione di N / PEN	1 // 4
Sezione di PE	1 // 4
Materiale e isolante	CU / EPR
Tipo cavo	Multipolare
N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
K gruppo	1,00
K temperatura	0,93
K utente	1,00
c.d.t. effettiva/totale %	1,94 / 2,01

Q1 - Q.E.G. Pubblica Illuminazione - Linea: 4 - Generale linea L2 V. Delle Tofane

Nuovo Bticin f60 caratt. "C" + modulo diff. tipo "A" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo	FN84C6 + G43A32
Corrente regolata Ir [A]	1 * 6
Intervento magnetico Im [A]	54,00
Ritardo magnetico [S]	0,01
Corrente diff. [A]	0,03
Ritardo diff. [s]	0,00
Fasi della linea	L1L2L3N
Backup	NO
Potere di interruzione	6,00
PI in backup	
Selettività	0,167

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	4,89	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	2,10	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	Generale linea L2 V. Delle Tofane
Potenza nominale	3,20 kW
Coeff. Ku/Kc	0,9/1
Potenza effettiva 4,89	2,88
Corrente d'impiego Ib [A]	4,62
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	1,00
Armoniche	THI<=15%
Lunghezza [m]	
Sezione di fase	
Sezione di N / PEN	
Sezione di PE	
Materiale e isolante	
Tipo cavo	
N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
K gruppo	0,00
K temperatura	0,00
K utente	0,00
c.d.t. effettiva/totale %	

Q1 - Q.E.G. Pubblica Illuminazione - Linea: 5 - Contattore attivazione linea

Articolo	FM2A4N230M
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16
Intervento magnetico Im [A]	0,00
Ritardo magnetico [S]	
Corrente diff. [A]	
Ritardo diff. [s]	
Fasi della linea	L1L2L3N
Backup	NO
Potere di interruzione	0,00
PI in backup	
Selettività	

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	4,20	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	0,12	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	Contattore attivazione linea
Potenza nominale 1 // 4	3,20 kW
Coeff. Ku/Kc	0,9/1
Potenza effettiva 4,20	2,88
Corrente d'impiego Ib [A]	4,62
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	1,00
Armoniche	THI<=15%
Lunghezza [m]	150,00
Sezione di fase	1 // 4
Sezione di N / PEN	1 // 4
Sezione di PE	1 // 4
Materiale e isolante	CU / EPR
Tipo cavo	Multipolare
N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
K gruppo	1,00
K temperatura	0,93
K utente	1,00
c.d.t. effettiva/totale %	1,67 / 1,74

Q1 - Q.E.G. Pubblica Illuminazione - Linea: 6 - Generale linea L3

Nuovo Bticin 60 caratt. "C" + modulo diff. tipo "A" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo	FN84C6 + G43A32
Corrente regolata Ir [A]	1 * 6
Intervento magnetico Im [A]	54,00
Ritardo magnetico [S]	0,01
Corrente diff. [A]	0,03
Ritardo diff. [s]	0,00
Fasi della linea	L1L2L3N
Backup	NO
Potere di interruzione	6,00
PI in backup	
Selettività	0,187

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	4,89	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	2,10	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	Generale linea L3
Potenza nominale	1,20 kW
Coeff. Ku/Kc	0,75/1
Potenza effettiva 4,89	0,90
Corrente d'impiego Ib [A]	1,45
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	1,00
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	
Sezione di fase	
Sezione di N / PEN	
Sezione di PE	
Materiale e isolante	
Tipo cavo	
N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
K gruppo	0,00
K temperatura	0,00
K utente	0,00
c.d.t. effettiva/totale %	

Q1 - Q.E.G. Pubblica Illuminazione - Linea: 7 - Contattore attivazione linea

Articolo	FM2A4N230M
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16
Intervento magnetico Im [A]	0,00
Ritardo magnetico [S]	
Corrente diff. [A]	
Ritardo diff. [s]	
Fasi della linea	L1L2L3N
Backup	NO
Potere di interruzione	0,00
PI in backup	
Selettività	

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	4,20	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	0,05	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	Contattore attivazione linea
Potenza nominale 1 // 4	1,20 kW
Coeff. Ku/Kc	0,75/1
Potenza effettiva 4,20	0,90
Corrente d'impiego Ib [A]	1,45
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	1,00
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	370,00
Sezione di fase	1 // 4
Sezione di N / PEN	1 // 4
Sezione di PE	1 // 4
Materiale e isolante	CU / EPR
Tipo cavo	Multipolare
N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
K gruppo	1,00
K temperatura	0,93
K utente	1,00
c.d.t. effettiva/totale %	1,28 / 1,35

Q1 - Q.E.G. Pubblica Illuminazione - Linea: 8 - Generale linea L4

Nuovo Bticin 60 caratt. "C" + modulo diff. tipo "A" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo	FN84C6 + G43A32
Corrente regolata Ir [A]	1 * 6
Intervento magnetico Im [A]	54,00
Ritardo magnetico [S]	0,01
Corrente diff. [A]	0,03
Ritardo diff. [s]	0,00
Fasi della linea	L1L2L3N
Backup	NO
Potere di interruzione	6,00
PI in backup	
Selettività	0,187

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	4,89	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	2,10	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	Generale linea L4
Potenza nominale	1,20 kW
Coeff. Ku/Kc	0,7/1
Potenza effettiva 4,89	0,84
Corrente d'impiego Ib [A]	1,35
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	1,00
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	
Sezione di fase	
Sezione di N / PEN	
Sezione di PE	
Materiale e isolante	
Tipo cavo	
N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
K gruppo	0,00
K temperatura	0,00
K utente	0,00
c.d.t. effettiva/totale %	

Q1 - Q.E.G. Pubblica Illuminazione - Linea: 9 - Contattore attivazione linea

Articolo	FM2A4N230M
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16
Intervento magnetico Im [A]	0,00
Ritardo magnetico [S]	
Corrente diff. [A]	
Ritardo diff. [s]	
Fasi della linea	L1L2L3N
Backup	NO
Potere di Interruzione	0,00
PI in backup	
Selettività	

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	4,20	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	0,08	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	Contattore attivazione linea
Potenza nominale 1 // 4	1,20 kW
Coeff. Ku/Kc	0,7/1
Potenza effettiva 4,20	0,84
Corrente d'impiego Ib [A]	1,35
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	1,00
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	220,00
Sezione di fase	1 // 4
Sezione di N / PEN	1 // 4
Sezione di PE	1 // 4
Materiale e isolante	CU / EPR
Tipo cavo	Multipolare
N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
K gruppo	1,00
K temperatura	0,93
K utente	1,00
c.d.t. effettiva/totale %	0,71 / 0,77

Q1 - Q.E.G. Pubblica Illuminazione - Linea: 10 - Generale linea L5

Nuovo Bticin 60 caratt. "C" + modulo diff. tipo "A" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo	FN84C6 + G43A32
Corrente regolata Ir [A]	1 * 6
Intervento magnetico Im [A]	54,00
Ritardo magnetico [S]	0,01
Corrente diff. [A]	0,03
Ritardo diff. [s]	0,00
Fasi della linea	L1L2L3N
Backup	NO
Potere di Interruzione	6,00
PI in backup	
Selettività	0,187

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	4,89	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	2,10	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	Generale linea L5
Potenza nominale	1,50 kW
Coeff. Ku/Kc	0,8/1
Potenza effettiva 4,89	1,20
Corrente d'impiego Ib [A]	1,93
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	1,00
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	
Sezione di fase	
Sezione di N / PEN	
Sezione di PE	
Materiale e isolante	
Tipo cavo	
N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
K gruppo	0,00
K temperatura	0,00
K utente	0,00
c.d.t. effettiva/totale %	

Q1 - Q.E.G. Pubblica Illuminazione - Linea: 11 - Contattore attivazione linea

Articolo	FM2A4N230M
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16
Intervento magnetico Im [A]	0,00
Ritardo magnetico [S]	
Corrente diff. [A]	
Ritardo diff. [s]	
Fasi della linea	L1L2L3N
Backup	NO
Potere di Interruzione	0,00
PI in backup	
Selettività	

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	4,20	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	0,04	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	Contattore attivazione linea
Potenza nominale 1 // 2,5	1,50 kW
Coeff. Ku/Kc	0,8/1
Potenza effettiva 4,20	1,20
Corrente d'impiego Ib [A]	1,93
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	1,00
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	270,00
Sezione di fase	1 // 2,5
Sezione di N / PEN	1 // 2,5
Sezione di PE	1 // 2,5
Materiale e isolante	CU / EPR
Tipo cavo	Multipolare
N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
K gruppo	1,00
K temperatura	0,93
K utente	1,00
c.d.t. effettiva/totale %	2 / 2,07

Q1 - Q.E.G. Pubblica Iluminazione - Linea: 12 - Generale linea L6

Nuovo Bticin 60 caratt. "C" + modulo diff. tipo "A" - 4 Poli 6 Moduli

Articolo	FN84C6 + G43A32
Corrente regolata Ir [A]	1 * 6
Intervento magnetico Im [A]	54,00
Ritardo magnetico [S]	0,01
Corrente diff. [A]	0,03
Ritardo diff. [s]	0,00
Fasi della linea	L1L2L3N
Backup	NO
Potere di interruzione	6,00
PI in backup	
Selettività	0,187

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	4,89	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	2,10	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	Generale linea L6
Potenza nominale	1,50 kW
Coeff. Ku/Kc	0,8/1
Potenza effettiva 4,89	1,20
Corrente d'impiego Ib [A]	1,93
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	1,00
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	
Sezione di fase	
Sezione di N / PEN	
Sezione di PE	
Materiale e isolante	
Tipo cavo	
N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
K gruppo	0,00
K temperatura	0,00
K utente	0,00
c.d.t. effettiva/totale %	

Q1 - Q.E.G. Pubblica Iluminazione - Linea: 13 - Contattore attivazione linea

Articolo	FM2A4N230M
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16
Intervento magnetico Im [A]	0,00
Ritardo magnetico [S]	
Corrente diff. [A]	
Ritardo diff. [s]	
Fasi della linea	L1L2L3N
Backup	NO
Potere di interruzione	0,00
PI in backup	
Selettività	

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	4,20	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	0,09	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	Contattore attivazione linea
Potenza nominale 1 // 4	1,50 kW
Coeff. Ku/Kc	0,8/1
Potenza effettiva 4,20	1,20
Corrente d'impiego Ib [A]	1,93
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	1,00
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	210,00
Sezione di fase	1 // 4
Sezione di N / PEN	1 // 4
Sezione di PE	1 // 4
Materiale e isolante	CU / EPR
Tipo cavo	Multipolare
N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 0
K gruppo	1,00
K temperatura	0,93
K utente	1,00
c.d.t. effettiva/totale %	0,97 / 1,03

Q1 - Q.E.G. Pubblica Iluminazione - Linea: 14 - Protezione disp. acc. automatica

Portafusibili bipolare 2 Moduli

Articolo	F312 + TJ6
Corrente regolata Ir [A]	1 * 6
Intervento magnetico Im [A]	99,00
Ritardo magnetico [S]	0,01
Corrente diff. [A]	
Ritardo diff. [s]	
Fasi della linea	L1N
Backup	NO
Potere di interruzione	50,00
PI in backup	
Selettività	

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	2,10	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	Protezione disp. acc. automatica
Potenza nominale	0,00 kW
Coeff. Ku/Kc	0/1
Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	1,00
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	
Sezione di fase	
Sezione di N / PEN	
Sezione di PE	
Materiale e isolante	
Tipo cavo	
N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
K gruppo	0,00
K temperatura	0,00
K utente	0,00
c.d.t. effettiva/totale %	

Q1 - Q.E.G. Pubblica Illuminazione - Linea: 15 - Crepuscolare con orologio astronomico

Articolo	
Corrente regolata Ir [A]	1 * 0
Intervento magnetico Im [A]	0,00
Ritardo magnetico [S]	
Corrente diff. [A]	
Ritardo diff. [s]	
Fasi della linea	L1N
Backup	NO
Potere di interruzione	0,00
PI in backup	
Selettività	

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	0,00	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	epuscolare con orologio astronomico
Potenza nominale	0,00 kW
Coeff. Ku/Kc	1/1
Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	0,90
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	
Sezione di fase	
Sezione di N / PEN	
Sezione di PE	
Materiale e isolante	
Tipo cavo	
N° di circuiti / N° di passerelle	0 /
K gruppo	0,00
K temperatura	0,00
K utente	0,00
c.d.t. effettiva/totale %	

Q1 - Q.E.G. Pubblica Illuminazione - Linea: 16 - Uscita interrutt. crepusc. I soglia

Articolo	
Corrente regolata Ir [A]	1 * 6
Intervento magnetico Im [A]	0,00
Ritardo magnetico [S]	
Corrente diff. [A]	
Ritardo diff. [s]	
Fasi della linea	L1N
Backup	NO
Potere di interruzione	0,00
PI in backup	
Selettività	

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	1,51	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	Uscita interrutt. crepusc. I soglia
Potenza nominale 1 // 1,5	0,00 kW
Coeff. Ku/Kc	1/1
Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	1,00
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	1,00
Sezione di fase	1 // 1,5
Sezione di N / PEN	1 // 1,5
Sezione di PE	1 // 1,5
Materiale e isolante	CU / PVC
Tipo cavo	Unipolare con guaina
N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 1
K gruppo	1,00
K temperatura	1,00
K utente	1,00
c.d.t. effettiva/totale %	0 / 0,06

Q1 - Q.E.G. Pubblica Illuminazione - Linea: 17 - Interruttore accensione manuale

Bticin sezionatore NON accessoriabile - 1 Modulo

Articolo	F72N16
Corrente regolata Ir [A]	1 * 16
Intervento magnetico Im [A]	0,00
Ritardo magnetico [S]	
Corrente diff. [A]	
Ritardo diff. [s]	
Fasi della linea	L1N
Backup	SI
Potere di interruzione	0,00
PI in backup	6,00
Selettività	

	Rete	Gruppo
Icc 3F max inizio linea [kA]	0,00	0,00
Icc F/N min fine linea [kA]	1,58	0,00
Icc F/PE min fine linea [kA]	0,00	0,00

Tipo di carico	Interruttore accensione manuale
Potenza nominale 1 // 1,5	0,00 kW
Coeff. Ku/Kc	1/1
Potenza effettiva 0,00	0,00
Corrente d'impiego Ib [A]	0,00
Cos(Φ)	0,90
Rendimento	1,00
Armoniche	TH<=15%
Lunghezza [m]	1,00
Sezione di fase	1 // 1,5
Sezione di N / PEN	1 // 1,5
Sezione di PE	1 // 1,5
Materiale e isolante	CU / PVC
Tipo cavo	Unipolare con guaina
N° di circuiti / N° di passerelle	1 / 1
K gruppo	1,00
K temperatura	1,00
K utente	1,00
c.d.t. effettiva/totale %	0 / 0,06

7 - DETTAGLI COSTRUTTIVI ELETTRICI

7.1 Schema unifilare

Vedi documentazione allegata.

7.2 Armadi e quadri elettrici - caratteristiche costruttive

7.2.1 Caratteristiche costruttive generali

L'armadio contenitore del quadro e le apparecchiature costituenti lo stesso devono essere realizzati con materiali (SMC, VTR o Termoplastico) atti a resistere alle sollecitazioni meccaniche, elettriche e termiche, nonché agli effetti di un'umidita relativa del 95%.
Le distanze di isolamento in aria e superficiali devono essere conformi alle prescrizioni dei singoli prodotti o componenti e alle ulteriori indicazioni di cui al p. 7.1.2 CEI EN 60439-1.
Gli armadi contenitori dovranno avere dimensioni massime di ingombro contenute nei seguenti intervalli:
a) Contenitore per quadro senza vano contatore
Larghezza: da 320 a 750 mm
Altezza: da 400 a 750 mm
Profondità: da 210 a 450 mm
b) Contenitore per quadro completo di vano contatore
Larghezza: da 320 a 750 mm
Altezza: da 1250 a 1450 mm
Profondità: da 210 a 450 mm
Gli armadi contenitori devono alloggiare una struttura portante metallica, in elementi modulari per il fissaggio dei componenti di protezione e manovra a loro volta fissati su barre DIN.
Gli armadi contenitori senza vano contatore, nel caso di installazione su basamento di calcestruzzo, devono essere completi di zoccolo di base in VTR o Termoplastico.
Deve essere previsto un sistema di ricircolo interno dell'aria.

7.2.2 Configurazione esterna

L'armadio deve essere completamente chiuso ed essere munito di sportello anteriore cieco con serratura con chiave speciale per ogni vano. Nel caso di armadio con vano contatore i due vani devono essere separati, muniti di sportello anteriore cieco con serratura, tipo cremonese o similare, per ogni vano; inoltre deve essere predisposta adeguata segregazione per passaggio della conduttura elettrica di alimentazione del gruppo di misura.
Può essere richiesta serratura del tipo con sistema by-passabile a mezzo di chiave a impronta triangolare secondo standard di mercato (no unificata ENEL)

7.2.3 Luogo e condizioni di installazione

Il quadro deve essere fissato su basamento in cemento e deve poter essere utilizzato nelle normali condizioni di servizio per installazioni all'esterno.

7.2.4 Grado di protezione

A sportelli aperti le parti interne del quadro devono avere grado di protezione almeno IP20.
Potrebbero comunque essere richieste forniture di quadri con grado di protezione superiore all'IP44.

7.2.5 Identificazione e dichiarazione di conformità

I quadri in questione conterranno le apparecchiature di manovra e protezione, a norme CEI 23-3 o CEI 17-5, di cui agli schemi elettrici allegati, compreso apposita morsettiera per alloggio conduttori equipotenziali della struttura in oggetto per il collegamento con il conduttore di protezione generale dell'impianto. Inoltre i quadri elettrici di Bassa Tensione, di cui sopra basati su involucri a norma CEI 17-13/1, dovranno essere Certificati dal costruttore dello stesso secondo quanto richiesto dalla norma CEI 1713/1.

Targa d'identificazione

- Nome o marchio di fabbrica del costruttore;
- Tipo numero o altro mezzo d'identificazione;
- Etichettatura visibile, leggibile e indelebile;

Dichiarazione di conformità CE e fascicolo tecnico

- Dichiarazione di conformità secondo CEI1713/1 nome o marchio di fabbrica del costruttore;
- Tipo numero o altro mezzo d'identificazione;
- Elenco caratteristiche meccaniche, elettriche e condizioni d'impiego rapporto prove
- effettuate da strumento di misura;
- Elenco materiali utilizzati;
- Schemi elettrici con siglatura dei circuiti e dei componenti;
- Disposizioni di sicurezza, avvertenze;

7.3 Armadi e quadri elettrici - componenti

I quadri, su richiesta, devono avere capienza sufficiente da alloggiare eventuali sistemi di telecontrollo, con allocazione fisica complessiva pari a 32 moduli DIN .
I componenti che devono essere contenuti nel quadro sono:

- Un Interruttore generale magnetotermico – differenziale quadripolare, la cui corrente nominale dovrà essere non minore della somma delle correnti nominali degli interruttori delle partenze moltiplicata per 0,5, di base con Pdi ≥ 15kA, curva "D", corrente differenziale 0,5 A, Tipo AC, secondo norma CEI EN 60947- 2, completo di eventuale dispositivo coprimorsetti per i terminali di ingresso dell'alimentazione elettrica, che dovrà avvenire esclusivamente dall'alto ;
- N° 1 interruttore di protezione del tipo sezionatore portafusibili In=6A, P.I.=10kA, a protezione dei circuiti ausiliari, secondo norma CEI EN 60947-2 ;
- N°6 interruttori magnetotermico – differenziale di tipo quadripolare, con P.I.=6,0 kA, curva "C", norma CEI EN 60947-2 e corrente nominale correlata alla sezione dei cavi uscenti su ogni linea in uscita, corrente differenziale 30mA, tipo A;
- N°6 contattore quadripolare di inserzione linea con corrente nominale maggiore della portata dell'interruttore generale, in AC3, norma CEI EN 60497-4, completo di dispositivo di chiusura manuale, manovrabile esclusivamente fuori tensione;
- N. 1 scaricatore di sovratensione di classe II P.I 40kA;
- Morsettiera di ingresso ed uscita, di sezione minima per i circuiti di potenza pari a 25 mm2, con morsettiere di ingresso linea protette da ulteriore schermo di protezione;
- N°1 interruttore crepuscolare con orologio astronomico con amplificatore a regolazione di soglia selezionabile su almeno due livelli per il comando automatico di inserzione e ingresso su morsetti per comando di inizio e fine ciclo tramite la chiusura di un contatto fornito esternamente (fotocellula);
- N.1 commutatore manuale/automatico per il comando di funzionamento (by pass del crepuscolare);
- Inoltre il quadro dovrà possedere le seguenti caratteristiche costruttive:
- Collegamenti interni con cavo NO7V-K con un minimo di 6 mmq per i circuiti di potenza e 1,5 mmq
- per i circuiti di comando;
- Canaline in PVC o VTR per raccolta cavi, di tipo ispezionabile, e tali che i cavi occupino il 50%
- della sezione totale;
- Collegamenti e derivazioni realizzati "a regola d'arte".

7.4 Cablaggio impianto

Il tipo di conduttura in cavo, è stata scelta in base al particolare tipo di posa, alle esigenze di assorbimento e con riferimento alla normativa in vigore CEI 20-22 riguardante i cavi per energia.
Le linee dorsali esistenti, poste entro cavidotto interrato, in cavo tipo **FG16OM16** 0,6-1kV, saranno integrate con il quarto filo per realizzare un sistema trifase con neutro, tensione di fase 220V;
poiché dal quadro di manovra si dipartono 4 linee di pubblica illuminazione a servizio di zone funzionalmente distinte, per mantenere il carico il più possibile equilibrato sulle tre fasi si è deciso di distribuire la linea di alimentazione all'illuminazione stradale locale ed interquartiere con linea trifase più neutro, mentre le altre linee, di tipo monofase, sono distribuite in modo da mantenere il carico essenzialmente equilibrato.
Le sezioni tipiche sono 2x2,5 mmq, 2x4 mmq, 4x4mmq, 4x6 mmq.

7.4.1 Caratteristiche generali

I cavi scelti sono a norma CEI 20-13, CEI20-22II e CEI 20-37 I, marchiatura I.M.Q., colorazione delle anime secondo norme UNEL, grado d'isolamento di ≥3 kV.
Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)
- Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- Conduttore di fase: grigio / marrone / nero
- Sono previsti cavi per energia elettrica identificati dalle seguenti sigle di designazione:
- cavi unipolari con guaina con sezione sino a 6 mm2: cavo 1 x a U/RG7OR-0,6/1 kV
- cavi unipolari con guaina con sezione superiore a 6 mm2: cavo 1 x a U/RG7OR-0,6/1 kV
- cavi bipolari della sezione di 2,5 mm2: cavo 2 x 2,5 U/RG7OR-0,6/1 kV

Tutti i cavi saranno rispondenti alla Norma CEI 20-13 e varianti e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente. Nelle tavole di progetto sono riportati schematicamente, ma nella reale disposizione planimetrica, il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori.
Durante la messa in opera ci si dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni della Direzione Lavori.
Tutte le linee dorsali d'alimentazione, per posa sia aerea che interrato, saranno costituite da quattro cavi unipolari uguali. In alcune tratte terminali d'alimentazione saranno impiegati cavi tripolari con sezione di 2,5 mm2. I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione saranno bipolari, con sezione di 2,5 mm2.
I cavi multipolari avranno le guaine isolanti interne colorate in modo da individuare la fase relativa. Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro dovrà apparire esternamente sulla guaina protettiva. E' consentiva l'apposizione di fascette distintive ogni tre metri in nastro adesivo, colorate in modo diverso (marrone fase R - bianco fase 5 - verde fase T - blu chiaro neutro).
I cavi infilati entro pali o tubi metallici saranno ulteriormente protetti da guaina isolante.

7.4.2 Quadri: cablaggio interno

Sono stati scelti dei conduttori in rame isolati in materiale termoplastico PVC tensione nominale 450/750 V, tensione di prova a frequenza industriale 3kV, non propagante l'incendio a norme CEI 20-22, **tipo FS17**.

7.5 Cassette - Giunzioni - Derivazioni - Guaine isolanti

La derivazione agli apparecchi di illuminazione, in cavo bipolare della sezione di 1,5 mm2, sarà effettuata con l'impiego di cassetta di connessione in classe II del tipo della ditta "La Conchiglia" tipo SGVP, o similare, collocata nell'alloggiamento con transito nella medesima dei cavi unipari di dorsale. La salita all'asola dei cavi unipolari sarà riservata unicamente alla fase interessata ed al neutro escludendo le restanti due fasi; per

tratti di dorsali rilevanti dovrà essere previsto altresì un sezionamento dell'intera linea facendo transitare le tre fasi ed il neutro in una cassetta di connessione collocata nell'asola di un palo secondo indicazione dei Direttore dei Lavori.
Per le giunzioni o derivazioni su cavo unipolare, con posa in cavidotto, e previsto l'impiego di muffole tipo 3M SCOTCHCAST o similare. Dette muffole saranno posate esclusivamente nei pozzetti in muratura o prefabbricati.

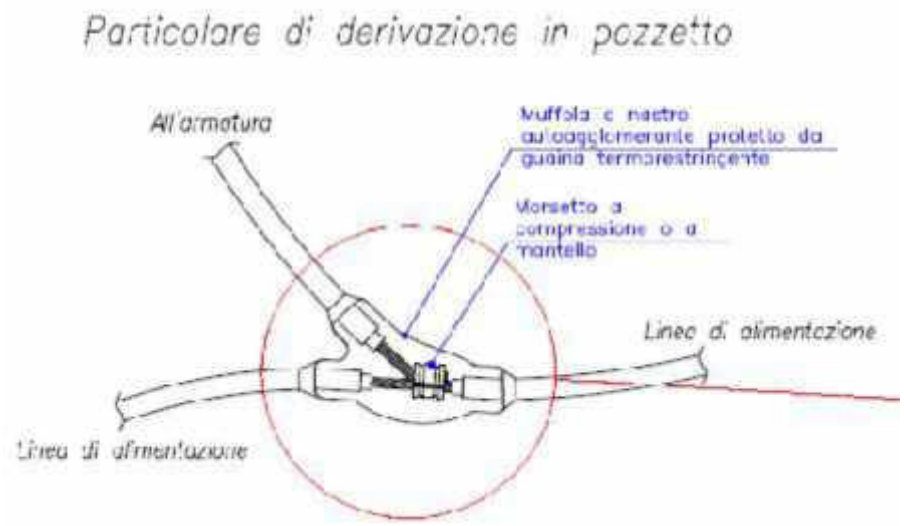


Figura 4: derivazione alimentazione lampade all'interno del pozzetto

Come detto, tutti i conduttori infilati entro i pali e bracci metallici, saranno ulteriormente protetti, agli effetti del doppio isolamento, da una guaina isolante di diametro adeguato; tale guaina dovrà avere rigidità dielettrica ~ 10 kV/mm; il tipo di guaina isolante dovrà comunque essere approvato dal Direttore dei Lavori.

7.6 Impianto di messa a terra

L'impianto di terra avrà origine dalla barra di terra posta all'interno del quadro elettrico generale e si svilupperà per tutto l'impianto di illuminazione esterna.
L'impianto di terra sarà costituito dall'infissione di dispersori in acciaio zincato a croce, delle dimensioni di 50x50x5mm e di lunghezza 1,5m, posti in appositi pozzetti ispezionabili. Di norma saranno posati un dispersore ogni tre punti luce.
Detti dispersori saranno collegati tra loro a mezzo di corda isolata Giallo/Verde, N07V-K, della sezione di 1G16mm2, posata insieme alle linee di energia.
Da ogni pozzetto, posto in prossimità dei punti luce, saranno derivati due conduttori costituiti da corde isolate Giallo/Verdi, N07V-K, uno di sezione 1G35 mm2, per il collegamento del palo, ed uno di sezione pari alla sezione del conduttore di alimentazione, fino al portello del palo per il collegamento del corpo illuminante.
Anche se il portello e l'apparecchio di illuminazione sono in classe II, è richiesto che il conduttore di protezione PE, di colore Giallo/Verde, sia ugualmente presente all'interno del portello e dell'apparecchio di illuminazione (ciò per sopperire al caso di successiva **sostituzione** del corpo illuminante con altre di classe I).
Tutte le masse poste nell'area dell'impianto utilizzatore saranno collegate ad un impianto di terra unico.
Particolare attenzione dovrà essere posta nell'evitare fenomeni di tipo corrosivo tra metalli di natura diversa.
In particolare nelle connessioni tra materiali di rame e zinco si deve avere cura di utilizzare componenti neutri quali stagno o ottone.

8 DETTAGLI OPERE CIVILI

8.1 Lavorazioni previste per la realizzazione dei cavidotti

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto. Saranno, inoltre, rispettate le seguenti prescrizioni:

- per Via Delle Tofane, ove e previsto l'allargamento della carreggiata, il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica;
- esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni indicate nel disegno;
- fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni rigide in materiale plastico a sezione circolare, con diametro esterno di 100 mm, peso 730 g/m, per il passaggio dei cavi di energia;
- la posa delle tubazioni in plastica del diametro esterno di 100 mm verrà eseguita mediante l'impiego di selle di supporto in materiale plastico a uno od a due impronte per tubi del diametro di 110 mm. Detti elementi saranno posati ad un'interdistanza massima di 1,5 m, alfine di garantire il sollevamento dei tubi dal fondo dello scavo ed assicurare in tal modo il completo conglobamento della stessa nel cassonetto di calcestruzzo;
- formazione di cassonetto in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, a protezione delle tubazioni in plastica; il calcestruzzo sarà superiormente lisciato in modo che venga impedito il ristagno d'acqua;
- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con materiali di risulta o con ghiaia naturale vagliata, sulla base delle indicazioni fornite dai tecnici comunali. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici; l'operazione di riempimento dovrà avvenire dopo almeno 6 ore dai termine dei getto di calcestruzzo; trasporto alla discarica del materiale eccedente.
- Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.
- Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare. Nessuna giustificazione potrà essere addotta per lo spegnimento di dette luci di segnalazione durante la notte anche se causato da precipitazioni meteoriche.
- Tutti i ripari (cavalletti, transenne, ecc.) dovranno riportare il nome della Ditta appaltatrice dei lavori, il suo indirizzo e numero telefonico.

8.2 Scavi

Gli scavi dovranno essere eseguiti con i mezzi più idonei ed in relazione alle caratteristiche ambientali, alla stratigrafia del terreno ed ai servizi presenti nel sottosuolo nonchè alla tipologia dell'impianto. La larghezza dello scavo deve essere la più stretta possibile e deve essere dimensionata alla conformazione del pacco tubi. Quando vi sia pericolo di frane lo scavo deve essere convenientemente armato. Il fronte dello scavo dovrà essere, di norma, di lunghezza tale da poter essere richiuso al termine della giornata lavorativa. La profondità dello scavo deve essere mantenuta il più possibile costante in modo da evitare bruschi cambi di pendenza.
Gli attraversamenti stradali, quando non sia autorizzata la chiusura al traffico, devono essere condotti in modo tale che rimanga sempre disponibile, per la circolazione del traffico, una sufficiente porzione della sede stradale; negli attraversamenti stradali l'infrastruttura di tubi dovrà essere posata, di norma, direttamente in trincea senza tubi camicia.
Gli scavi di profondità superiore a 150 cm devono essere eseguiti nel rispetto del Dlgs 81/08 e s.m.i. in merito alla tutela dei lavoratori che operano nello scavo stesso. Pertanto si dovrà provvedere ad allargare convenientemente la trincea e ad armare le pareti della stessa, al fine di permettere l'agibilità negli scavi degli operatori e la sicurezza per eventuali smottamenti. Si devono mettere in atto tutti i provvedimenti (opere provvisorie incluse) al fine di garantire la stabilità degli impianti di terzi presenti nello scavo e nelle sue immediate vicinanze. Gli scavi devono essere mantenuti asciutti, se occorre con l'uso di pompe; il

materiale scavato deve essere collocato regolarmente lungo lo scavo stesso, lasciando la banchina praticabile.
Eventuale guasti riscontrati o provocati, nonché le fughe e le infiltrazioni da vicine condotte di gas o di acqua devono essere segnalati immediatamente agli Enti interessati, per i provvedimenti del caso. Tutti i materiali non riutilizzabili provenienti dai disfacimenti e/o dagli scavi devono essere trasportati alle discariche indicate dagli Enti Locali competenti per territorio.
Al fine di garantire la corretta protezione meccanica delle infrastrutture sotterranee, gli scavi devono consentire, di norma, i seguenti estradossi minimi:

- per scavi su marciapiede 30-40cm;
- per scavi longitudinali e trasversali su carreggiata 50-60 cm.

Resta comunque l'obbligo di rispettare l'altezza degli estradossi e/o le profondità di scavo prescritte nei disciplinari e/o negli atti di assenso emessi dall'Ente proprietario della strada. Il fondo dello scavo deve essere accuratamente spianato e privato di sassi o spuntoni. Sul fondo dello scavo, per la posa di tubi di qualsiasi tipo , occorre predisporre un letto di sabbia o inerti a granulometria molto fine.

8.3 Plinti di fondazione

I plinti di fondazione dovranno essere prefabbricati o realizzati in getto di calcestruzzo, con tubo di cemento o PVC per innesto palo, di diametro non inferiore a 1,5 volte il diametro di base del palo stesso, e della lunghezza minima di cm. 80.
I plinti dovranno essere completi di pozzetto ispezionabile, il quale dovrà essere posizionato nelle immediate vicinanze del palo, con chiusino in ghisa carrabile UNI EN 124, avente luce netta minima pari a 40x40 cm e 50x50 in funzione del plinto, senza personalizzazione, completo di fori di aggancio per apertura con attrezzo apri-chiusini. La classe di portata sarà la B125.
I pali dovranno essere posizionati all'interno del plinto in modo che la parte interrata sia quella richiesta dal costruttore, e che la protezione a base palo si venga a trovare nella zona d'incastro. I pali dovranno essere infine bloccati all'interno della loro sede mediante l'uso di sola sabbia costipata, al fine di garantirne l'eventuale successiva sfilabilità. Non sarà ammesso l'impiego di materiali diversi dalla sola sabbia.
Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive indicate nel disegno allegato.
<u>Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:</u>

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto;
- esecuzione della nicchia per l'incastra del palo, con l'impiego di cassaforma;
- fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in plastica del diametro esterno Φ 100 mm per il passaggio dei cavi;
- riempimento eventuale dello scavo con materiale di risulta o con ghiaia naturale accuratamente costipata;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente;
- sistemazione del cordolo in pietra eventualmente rimosso.

L'eventuale rimozione dei cordoli del marciapiede è compreso nell'esecuzione dello scavo del blocco.
Per tutte le opere elencate nel presente articolo e previsto il ripristino del suolo pubblico.

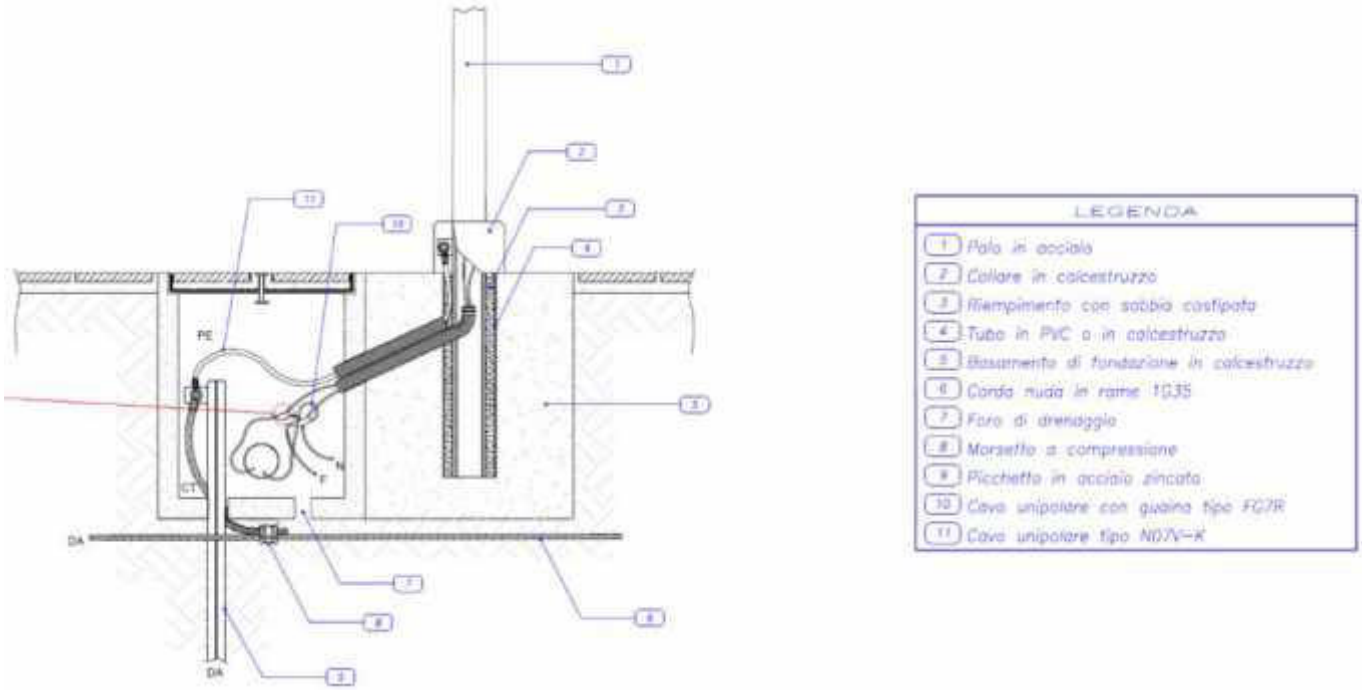


Figura 5: particolare del collegamento tra pozzetto e palo e vista del plinto di fondazione

8.4 Installazione pozzetti di ispezione

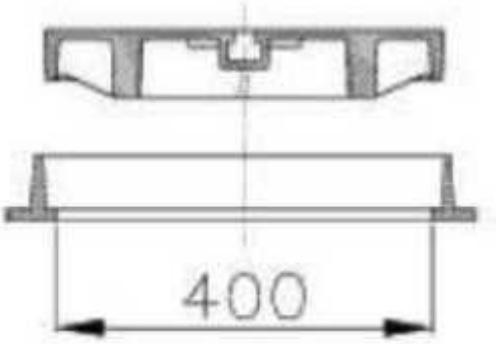
Nell'esecuzione dei pozzetti saranno mantenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché l'ubicazione, indicate nei disegni allegati.
Saranno, inoltre, rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- formazione di platea in calcestruzzo dosata a 200 kg di cemento tipo 325 per metro cubo di impasto, con fori per il drenaggio dell'acqua;
- formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni e malta di cemento, conglobamento, nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto;
- sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
- formazione , all'interno dei pozzetto, di rinzaffo in malta di cemento grossolanamente lisciata;
- fornitura e posa in opera di chiusino in ghisa sferoidale UNI EN 124, avente luce netta minima pari a 40x40 cm e 50x50 in funzione del plinto, senza personalizzazione, completo di fori di aggancio per apertura con attrezzo apri-chiusini. La classe di portata sarà la B125.;
- riempimento del vano residuo con materiale di risulta o con ghiaia naturale costipati;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente.

E' consentito in alternativa l'esecuzione in calcestruzzo delle pareti laterali dei pozzetti interrati con chiusino in ghisa. Lo spessore delle pareti e le modalità di esecuzione dovranno essere preventivamente concordati con la Direzione Lavori.
E' previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio rimovibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

8.4.1 Installazione su strada e nei parcheggi

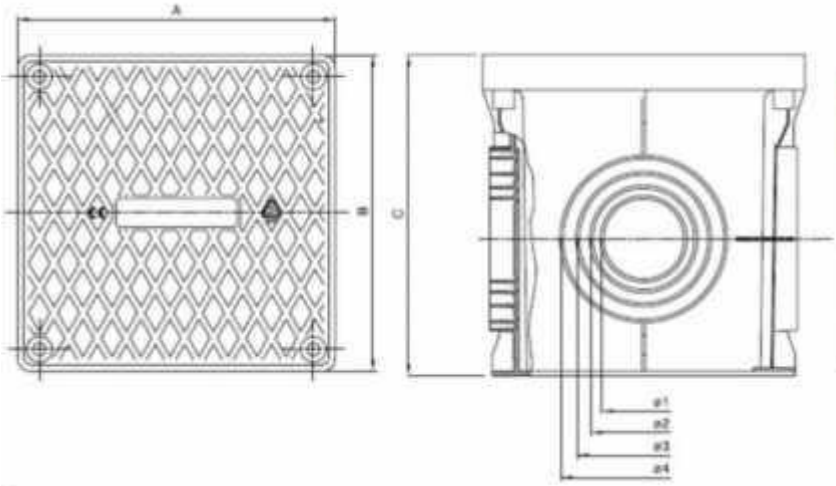
I pozzetti dovranno essere realizzati mediante anelli in CLS, senza fondo, ispezionabili, con chiusino in ghisa carrabile UNI EN 124 aventi luce netta minima pari a 40x40 cm senza personalizzazione (ENEL/TELECOM), completi di fori di aggancio per apertura con attrezzo apri-chiusini.



I pozzetti dovranno essere posizionati in corrispondenza di ciascuna derivazione e di ciascun cambio di direzione, ed almeno ogni 30 ÷ 35 m nei tratti rettilinei.

8.4.2 Installazione nelle aree verdi

Nelle aree verdi si realizzeranno dei pozzetti di ispezione e derivazione dei corpi illuminanti mediante dei pozzetti in PVC con chiusino in PVC di colorazione verde.
Nella posa in opera il pozzetto sarà ancorato saldamente al terreno. Si raccomanda una platea di almeno 10 cm di calcestruzzo per l'alloggio del fondo, affogando il resto in terra e cemento, facendo attenzione a non creare dislivello fra il coperchio del pozzetto e la pavimentazione.



			ø								
A	B	C	1	2	3	4	5	6	7	8	9
200	200	200	50	75	90	110					
300	300	300		75	90	110	125				
400	400	400				110	125	160	200	250	
550	550	520						160	200	250	315

8.4.3 Chiusini

I materiali utilizzati per la fabbricazione dei dispositivi di chiusura e di coronamento, saranno in ghisa a grafite sferoidale.
Tutti i chiusini, griglie e telai devono portare una Tipotura leggibile e durevole indicante:

- UNI EN 124 (come riferimento alla presente norma) la classe corrispondente (per esempio D 400) o le classi corrispondenti per i quadri utilizzati per più classi (per esempio D 400 - E 600)
- il nome e/o il marchio di identificazione del fabbricante e il luogo di fabbricazione che può essere in codice
- il marchio di un ente di certificazione

Le Tipoture di cui sopra devono essere riportate in maniera chiara e durevole e devono, dove possibile, essere visibili quando l'unità è installata.

8.5 Posa dei tubi di protezione

8.5.1 Caratteristiche dei cavidotti

I cavidotti dovranno essere in PEAD flessibile corrugato a doppia parete, protetti da casseratura in CLS, e da posa di apposito nastro con scritta "illuminazione pubblica", posati all'interno di scavi con sottofondo, rinfianco e ricoprimento del tubo in sabbia, ad una profondità minima di 0,5 m dal piano di calpestio.
Il diametro interno del cavidotto dovrà essere pari ad almeno 1,5 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi e comunque non inferiore a 125 mm nominale esterno (110 mm interno utile);

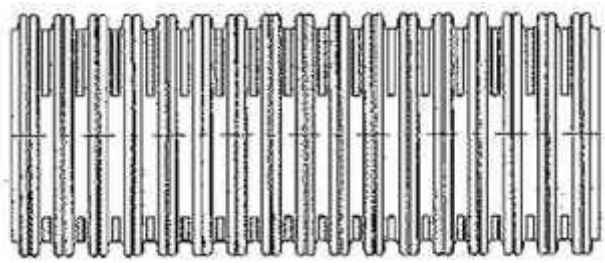


Figura 6: particolare tubo corrugato

8.5.2 Esecuzione della posa

La realizzazione oltre che rispettare il progetto dovrà anche garantire la possibilità di eseguire agevolmente la posa dei cavi. La posa dei tubi deve essere eseguita tra pozzetto e pozzetto con andamento rettilineo, rispettando comunque i raggi minimi di curvatura dei tubi, al fine di garantire la corretta posa dei cavi. La posa dei tubi fra pozzetto e pozzetto deve avvenire, di norma, senza la creazione di punti di giunzione. I monotubi corrugati posati in trincea dovranno essere mantenuti compatti ricorrendo alla legatura ogni 2 metri con fascette metalliche o plastica.

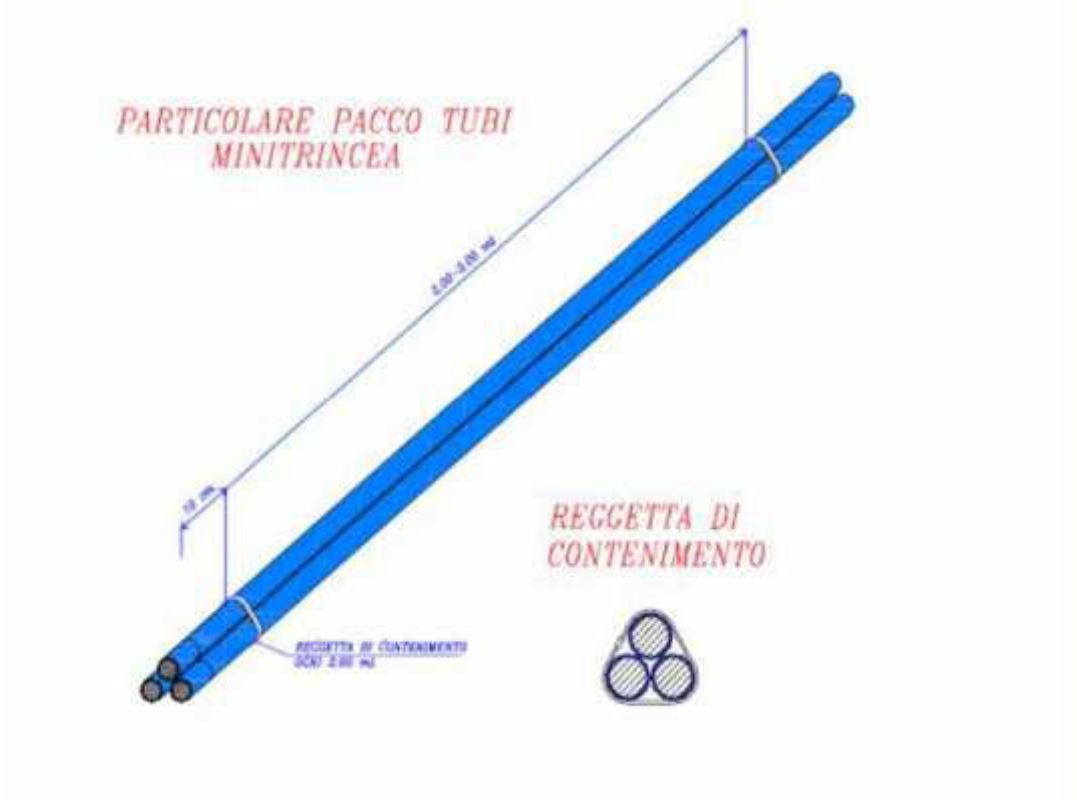


Figura 7: particolare fascettatura del pacco tubi

Prima della posa nel fondo dello scavo le teste dei tubi devono essere chiuse con gli appositi tappi di chiusura. I tubi devono entrare e uscire, di norma, dalle pareti più corte; soltanto nei cambi di direzione della dorsale i tubi potranno uscire dal lato lungo del pozzetto e dal setto più lontano rispetto al punto di ingresso.

Per ogni tratta di tubi da giuntare, nei casi dove non sono previsti pozzetti, si devono lasciare le 2 teste sovrapposte per circa 1 metro e chiuse con tappi. Qualora sia necessario procedere alla curvatura dei tubi sia sul piano orizzontale che verticale, a causa della presenza di altri sottoservizi nello scavo, occorre rispettare il raggio di curvatura dei tubi. L'infrastruttura dovrà essere posta alla profondità di posa contemplata dai disciplinari emessi dagli Enti proprietari delle strade. Al fine di preservare nel tempo l'infrastruttura di tubi da possibili schiacciamenti questa dovrà essere circondata da un letto di sabbia, pozzolana e/o altri inerti a granulometria molto fine e ben costipata, nella quantità minima di 5 cm per ogni lato. Qualora lo scavo debba essere riempito completamente in magrone di calcestruzzo, o calcestruzzo alveolare, non è necessaria la posa della sabbia intorno ai tubi. Nel caso di terreno permeabile che presenti forti pendenze, al fine di evitare che eventuali infiltrazioni d'acqua possano dilavare la sabbia circostante, quest'ultima dovrà essere sostituita con misto stabilizzato con cemento. Ove non sia possibile rispettare l'estradosso minimo di 30 cm tra il pacco tubi ed il piano di calpestio o rotolamento, l'infrastruttura dovrà essere adeguatamente protetta.

8.5.3 Raccordo con i pozzetti di ispezione

Il raccordo fra l'infrastruttura di tubi con il pozzetto deve essere realizzato rispettando le seguenti prescrizioni:

- I tubi devono accedere ai lati del pozzetto in modo da garantire il rispetto dei raggi di curvatura degli stessi;
- I tubi devono essere bloccati con malta cementizia sia nel lato interno che esterno del pozzetto;
- Allo scopo di mantenere la corretta formazione dei tubi all'interno del pozzetto, deve essere posata una selletta di contenimento a 10 cm di distanza dalla parete esterna del pozzetto;
- I singoli tubi devono risultare all'interno del pozzetto divisi e distanziati orizzontalmente e verticalmente di almeno 4 cm l'uno dall'altro;
- I tubi devono sporgere di circa 5 cm all'interno dei pozzetti. Completate le operazioni di terminazione dei tubi nel manufatto, quest'ultimo deve risultare perfettamente stuccato e lisciato, sia lato ingresso tubi, sia tra gli elementi del pozzetto.

8.5.4 Giunzioni dei tubi

Quando la distanza tra i pozzetti e/o la presenza dei sottoservizi è tale richiedere la giunzione dei monotubi, questo dovrà essere realizzata in modo da evitare che acqua e polvere entrino nei tubi e che le estremità da giuntare siano disallineate. La giunzione dei tubi deve essere effettuata dopo aver avuto la certezza che il tubo abbia raggiunto, nella sua sede, la configurazione definitiva e in modo da evitare gradini, sbavature, disassamenti, ecc., che aumenterebbero le difficoltà al successivo tiro dei cavi. La giunzione dei tubi dovrà essere eseguita utilizzando gli appositi manicotti autobloccanti previsti dalla specifica tecnica. I manicotti autobloccanti sono costituiti da due semigusci che si autobloccano con la semplice pressione delle mani sulle due superfici esterne del corrugato, e da una calza in gomma morbida che si interpone tra la superficie esterna corrugata del tubo e la superficie interna dei semigusci.

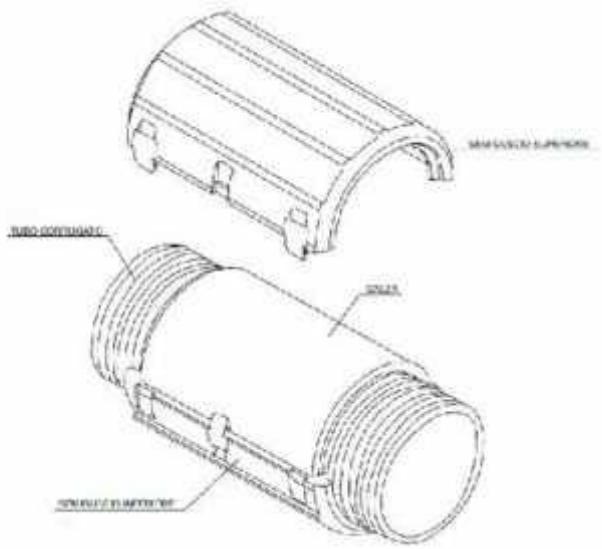


Figura 8: manicotto autobloccante per la giunzione tra due tubi corrugati

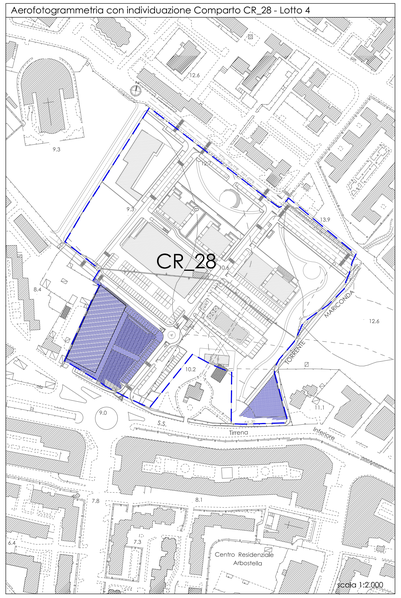
Onde evitare che corpi estranei, come polvere e acqua, penetrino nei tubi, in tutte le fasi operative i tubi dovranno essere sempre protetti alle estremità con gli appositi tappi ad espansione. Al fine di eseguire le successive operazioni di infilaggio del cavo, in ciascun tubo dovrà essere inserito un cordino di tiro con carico di rottura di 250 Kg, che dovrà essere collegato all'apposita asola del dispositivo di chiusura. Il cordino deve essere spinto all'interno del tubo mediante un sistema pneumatico. Dopo aver fatto "riposare" il cordino, al fine di consentire di riacquistare la lunghezza originale, si chiuderà il tubo mediante l'apposito tappo ad espansione. Tale operazione dovrà essere realizzata avendo l'accortezza di lasciare all'interno del foro una sufficiente ricchezza di cordino.

8.6 Rinterri degli scavi e ripristini

Per operazioni di rinterro si intendono il riempimento degli scavi effettuati, in tutto od in parte, con materiale di risulta, sabbia, materiale inerte o stabilizzato, conglomerati in calcestruzzo e/o bituminosi, ecc. Salvo diversa disposizione dell'Ente proprietario della strada ed al fine di evitare successivi cedimenti, il materiale di rinterro, sia esso terra proveniente dallo scavo sia materiale inerte, deve essere accuratamente costipato in strati successivi di circa 20 cm con mezzi idonei, (vibrocostipatrici, compattatori, ecc)..
Qualora la parte superiore dello scavo debba essere riempita con conglomerati in calcestruzzo e/o bituminosi e tale operazione, su richiesta dell'Ente proprietario della strada, non venga effettuata immediatamente, il riempimento totale dello scavo deve essere eseguito fino al livello del piano stradale (con terra di risulta o inerte) in modo da evitare avvallamenti o rilievi pericolosi per la pubblica incolumità. Il successivo riempimento della parte superiore deve essere effettuato con la preventiva realizzazione di un idoneo cassonetto, trasporto del materiale di risulta alle discariche, e successiva posa degli strati di conglomerato cementizio o bituminoso previsto dall'Ente proprietario della strada. Al fine di evitare il deterioramento dello strato di binder (in attesa della costruzione del manto superficiale), dovuto alle piogge, al traffico, ecc., deve essere effettuata, per una larghezza di circa 1 metro, una opportuna sabbiatura associata a materiale bituminoso liquido. Si deve provvedere alla manutenzione del rinterro, eseguendo le necessarie ricariche, fino a benestare dell'Ente interessato per l'esecuzione dei manti superficiali nei tempi e secondo le modalità stabilite. I riempimenti degli scavi devono essere eseguiti con le caratteristiche tecniche e nelle quantità stabilite e concordate preventivamente con i proprietari delle strade. Per operazioni di ripristino si intendono le opere relative al rifacimento del manto stradale da effettuarsi nella tipologia e nelle quantità previste nei disciplinari o negli atti di assenso dei proprietari delle strade.

Salerno li MARZO 2019 Il Progettista

Aerofotogrammetria con individuazione Comparto CR_28 - Lotto 4



COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO_LOTTO4

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

titolo elaborato:

PLANIMETRIA RETE PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Consorzio Il Girasole:

il Presidente : ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

31.

protocollo:

elaborato n°: U.L4.IM1.1

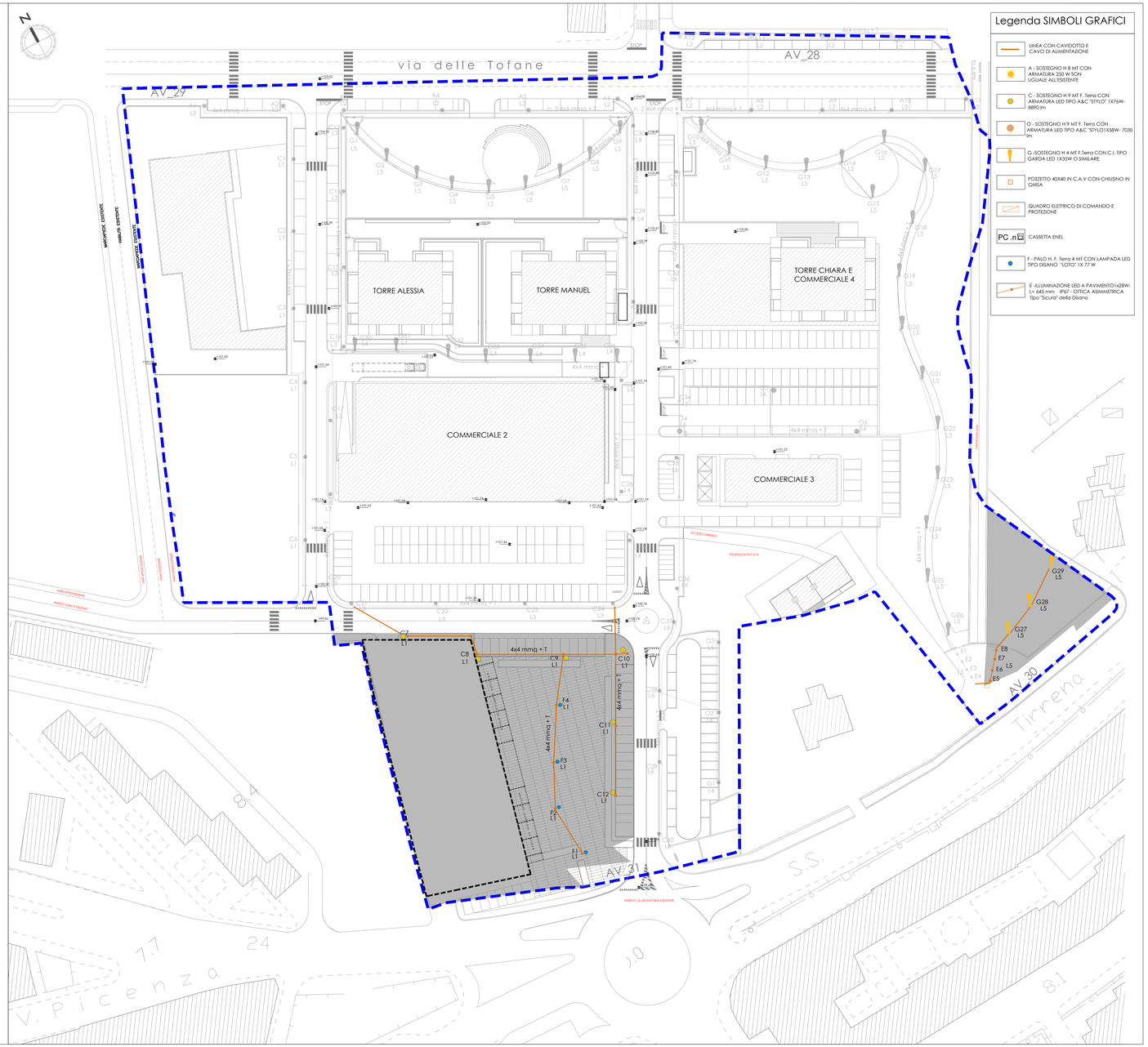
data: Aprile 2019

scala: 1:500

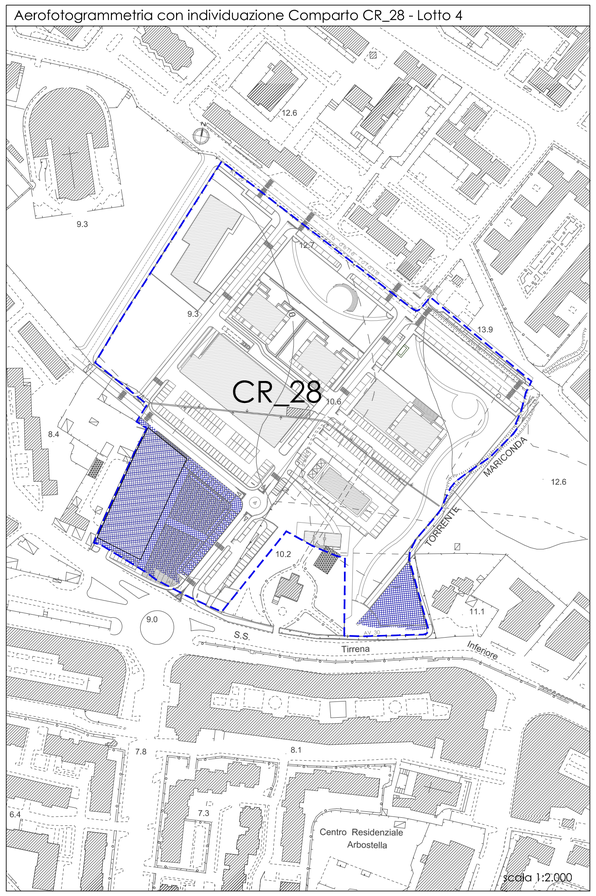
progettisti
ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

consulente
ing. Carmine Papa Baldo

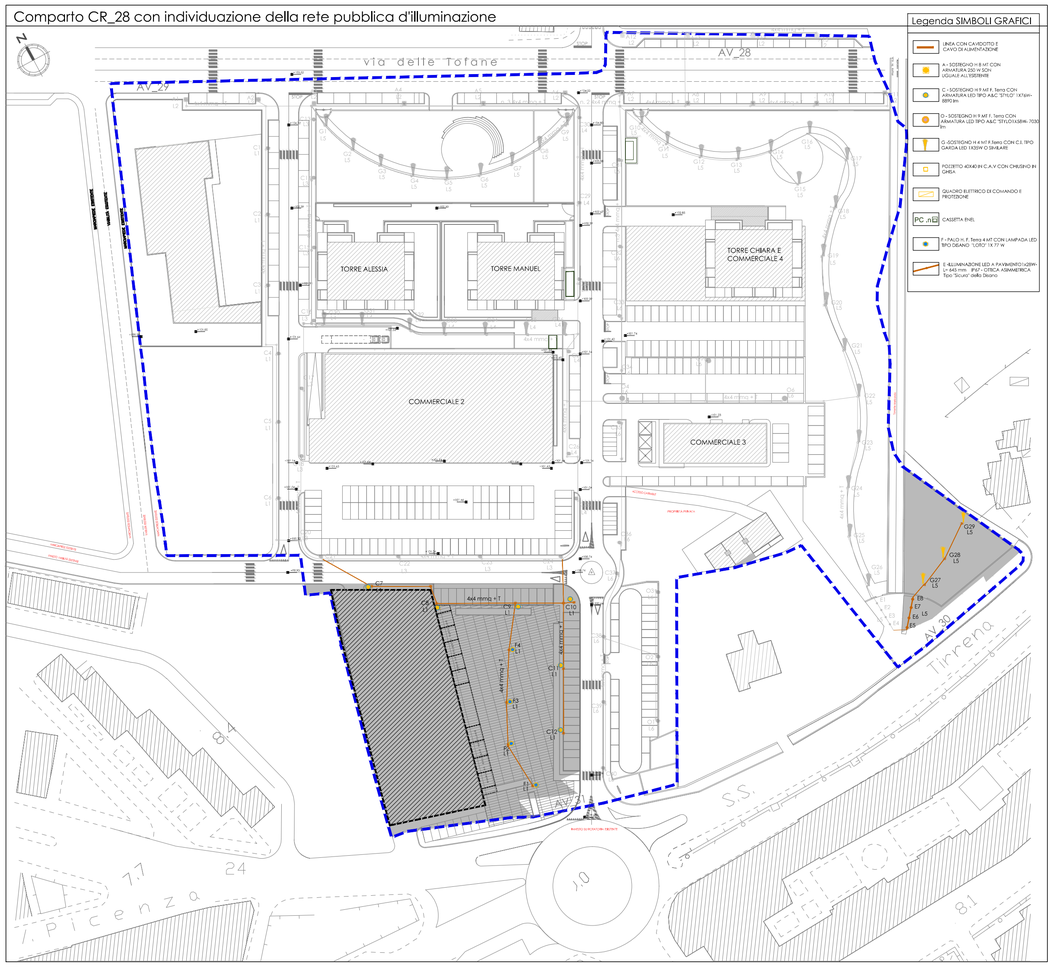
STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com



Aerofotogrammetria con individuazione Comparto CR_28 - Lotto 4

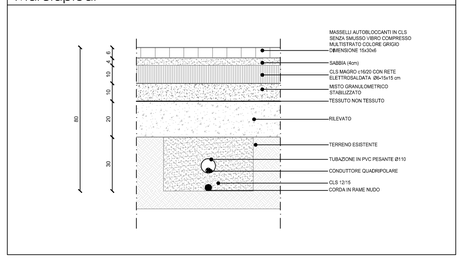


Comparto CR_28 con individuazione della rete pubblica d'illuminazione

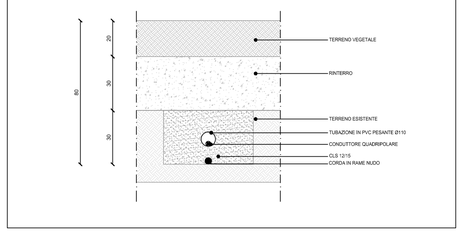


SEZIONE SOTTOSERVIZI

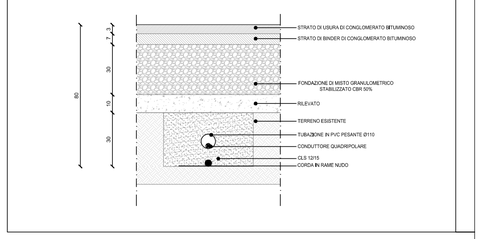
Marciapiedi



Aree Verdi



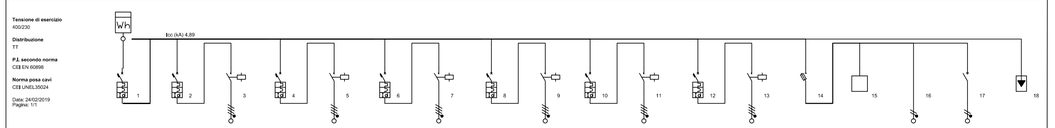
Viabilità Comunale



C O M U N E D I S A L E R N O
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO_LOTTO4

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

Schema unifilare quadro elettrico impianto di pubblica illuminazione

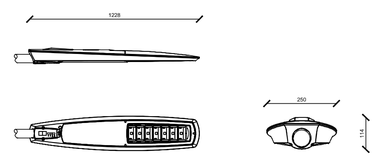


Identificativo	Linea 1	Linea 2	Linea 3	Linea 4	Linea 5	Linea 6	Linea 7	Linea 8	Linea 9	Linea 10	Linea 11	Linea 12	Linea 13	Linea 14	Linea 15	Linea 16	Linea 17	Linea 18
Descrizione	Generale Illuminazione CR 28	Generale Area L1	Contattore attivazione linea	Generale Area L2 "c"	Contattore attivazione linea	Generale linea L3	Contattore attivazione linea	Generale linea L4	Contattore attivazione linea	Generale linea L5	Contattore attivazione linea	Generale linea L6	Contattore attivazione linea	Protezione differ. elettr. automatica	Crepuscolare con orologio	Interrutt. crepusc. I	Uscita manuale	Interruttore accensione di manualle	Scaricatore di sovratensione
Fasi della linea	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1L2L3N	L1N	L1N	L1N	L1N	L1L2L3N
Codice articolo 1	FV5K C25	FN8HC6	FM24MN230M	FN8HC6	FM24MN230M	FN8HC6	FM24MN230M	FN8HC6	FM24MN230M	FN8HC6	FM24MN230M	FN8HC6	FM24MN230M	F312	*	*	F72N16	F10H4
Codice articolo 2	GA5AC52	GA5A32	-	GA5A32	-	GA5A32	-	GA5A32	-	GA5A32	-	GA5A32	-	T16	-	-	-	-
Corrente regolata di fase 0 (A)	4 x In = 25,00	1 x In = 6,00	1 x In = 16,00	1 x In = 6,00	1 x In = 16,00	1 x In = 6,00	1 x In = 16,00	1 x In = 6,00	1 x In = 16,00	1 x In = 6,00	1 x In = 16,00	1 x In = 6,00	1 x In = 16,00	1 x In = 6,00	1 x In = 0,00	1 x In = 6,00	1 x In = 16,00	1 x In = 0,00
Potenza totale	10,100 kW	1,500 kW	1,500 kW	3,200 kW	3,200 kW	1,200 kW	1,200 kW	1,200 kW	1,200 kW	1,500 kW	1,500 kW	1,500 kW	1,500 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW
Coeff.Utilizz.Contemp. KuKci	0,8/1	0,8/1	0,8/1	0,9/1	0,9/1	0,75/1	0,75/1	0,7/1	0,7/1	0,8/1	0,8/1	0,8/1	0,8/1	0/1	1/1	1/1	1/1	0/0
Potenza effettiva	8,200 kW	1,200 kW	1,200 kW	2,880 kW	2,880 kW	0,900 kW	0,900 kW	0,840 kW	0,840 kW	1,200 kW	1,200 kW	1,200 kW	1,200 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW	0,000 kW
Corrente di impiego Ib (A)	13,21	1,93	1,93	4,62	4,62	1,45	1,45	1,35	1,35	1,93	1,93	1,93	1,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cos ø	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,00
Sezione di fase (mm²)	2,5	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	-	1,5	1,5	-
Sezione di neutro (mm²)	2,5	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	-	1,5	1,5	-
Sezione di PE (mm²)	2,5	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	4	-	-	1,5	1,5	-
Portata cavo di fase (A)	26,00	0,00	29,76	0,00	29,76	0,00	29,76	0,00	29,76	0,00	23,25	0,00	29,76	0,00	0,00	19,50	19,50	0,00
Lunghezza linea a valle (m)	0,00	0,00	420,00	0,00	150,00	0,00	370,00	0,00	220,00	0,00	270,00	0,00	210,00	0,00	0,00	1,00	1,00	0,00
cdU, effett. tratto/impianto (%)	0,06 / 0,06	0,01 / 0,07	1,94 / 2,01	0,02 / 0,08	1,67 / 1,74	0,01 / 0,06	1,28 / 1,35	0,00 / 0,06	0,71 / 0,77	0,01 / 0,07	2,00 / 2,07	0,01 / 0,07	0,97 / 1,03	0,00 / 0,06	0,00 / 0,06	0,00 / 0,06	0,00 / 0,06	0,00 / 0,06
Tipo differenziale	"AC"	"A"	-	"A"	-	"A"	-	"A"	-	"A"	-	"A"	-	"A"	-	-	-	-
I dif. (A) / Rd.dif. (ω)	0,5/A/30ω	0,03/A/30ω	-	0,03/A/30ω	-	0,03/A/30ω	-	0,03/A/30ω	-	0,03/A/30ω	-	0,03/A/30ω	-	-	-	-	-	-
Corrente nominale In (A)	25,00	6,00	16,00	6,00	16,00	6,00	16,00	6,00	16,00	6,00	16,00	6,00	16,00	6,00	0,00	6,00	16,00	0,00
Poli	Tetrapolare	Tetrapolare	-	Tetrapolare	-	Tetrapolare	-	Tetrapolare	-	Tetrapolare	-	Tetrapolare	-	Bipolare	-	-	Bipolare	-
Icc 3 F – Max inizio linea (kA)	5,09	4,89	4,20	4,89	4,20	4,89	4,20	4,89	4,20	4,89	4,20	4,89	4,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Potere di interruzione (kA)	15	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	50	0	0	0	0

PALO IN ACCIAIO ZINCATO

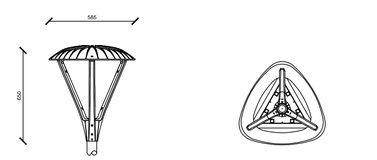
CORPI ILLUMINANTI UTILIZZATI

AEC Stylo - Particolari



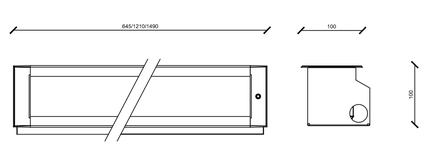
H Palo Illuminazione: 9m — Scheda tecnica allegata

DISANO Loto - Particolari



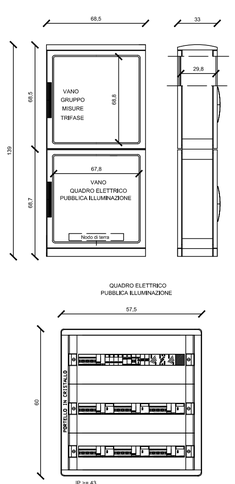
H Palo Illuminazione: 5m — Scheda tecnica allegata

DISANO Sicura (Led) - Particolari

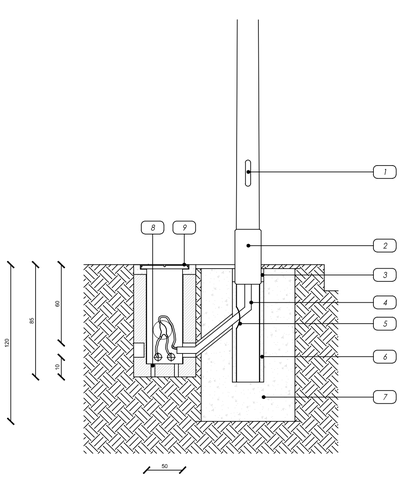


Su pavimentazione — Scheda tecnica allegata

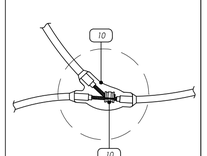
Armadio stradale - Dimensioni utili



Inserimento del palo in plinto gettato in opera



Connessione al pozzetto di ispezione



Legenda

1. Finestrella
2. Collare di ronforzo saldato
3. Collare di bloccaggio
4. Tubo flessibile in PVC serie pesante Ø 50
5. Asola per passaggio cavi
6. Bloccaggio con sabbia
7. Basamento in CLS
8. Fori di drenaggio
9. Chiusino di drenaggio (50x50, 50kg)
10. Muffola a nastro autoagglomerante con guaina termorestringente
11. Morsetto a compressione

titolo elaborato:

PARTICOLARI COSTRUTTIVI
PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Consorzio Il Girasole:

il Presidente : ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

protocollo:

elaborato n°:

U.L4.IM1.2

data:

Aprile 2019

scala:

varie

progettisti

ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

consulente
ing. Carmine Papa Baldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com

COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

protocollo:

titolo elaborato:

Relazione portata acque meteoriche

Consorzio Il Girasole:

il Presidente: ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

3L

elaborato n°:

U.L4.IM6.1.1

data:

Aprile 2019

scala:

progettisti

ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

consulente
ing. Carmine Papa Baldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 - SALERNO
tel: 089 331523 - email:ing.landisergio@gmail.com

1 PREMESSA 1

2 ANALISI IDROLOGICA DEL BACINO DI DRENAGGIO URBANO 2

2.1 Valutazione delle portate pluviali- Metodologia 2

2.2 Valutazione del fattore probabilistico regionale di crescita 4

2.3 Valutazione della curva di probabilità pluviometrica 5

2.3.1 La legge di probabilità pluviometrica areale..... 5

2.3.2 La legge di probabilità pluviometrica 6

2.3.3 Il coefficiente di riduzione areale 8

2.4 Il calcolo della m(Q)..... 9

2.4.1 Metodo Razionale 9

2.5 Risultati 11

2.5.1 Portate di piena per la rete fognaria di drenaggio urbano 11

1 Premessa

L'area di interesse è situata nella zona orientale della città e risulta già urbanizzata, in quanto si trova delimitata a nord da Via delle Tofane, a sud da Via Picenza, ad est dal Torrente Mariconda, ad ovest dal sagrato della Chiesa del Rosario, recentemente ristrutturata.

Essa è stata per lungo tempo caratterizzata dalla presenza di un frutteto comprendente agrumi e pomacee.

Connotandosi come elemento di completamento urbanistico è stata individuata nel PUC vigente come PUA CR_28.

Figura 1: Area oggetto di intervento

Nei paragrafi che seguono viene descritta la metodologia utilizzata per calcolare le portate pluviali che affluiscono alla rete fognaria nelle condizioni di progetto e si riportano i risultati ottenuti.

2 Analisi idrologica del bacino di drenaggio urbano

2.1 Valutazione delle portate pluviali- Metodologia

L'analisi idrologica condotta per il calcolo delle portate pluviali dei bacini di drenaggio urbano è di tipo probabilistico. In particolare, non essendo disponibili dati relativi ai massimi delle portate, si considerano eventi critici relativi alle piogge.

Stabilito il periodo di ritorno di progetto, cioè l'intervallo di tempo durante il quale si accetta che l'evento di piena possa verificarsi mediamente una volta (T = 10 anni nel caso in esame), ad ogni evento critico di progetto viene dunque associato un pericolo idrologico (hazard), H_t, che rappresenta la probabilità che nel periodo t, assunto in genere uguale alla durata del periodo di esercizio, si verifichi una piena superiore a quella di progetto. Tale rischio può essere piccolo quanto si vuole ma risulta comunque sempre maggiore di zero, perché non è possibile stabilire un limite superiore per l'intensità di pioggia, e quindi determinare in maniera esatta l'entità della massima piena.

L'hazard dipende dal periodo di ritorno T della piena di progetto secondo la legge:

$$H_t = 1 - \left(1 - \frac{1}{T}\right)^t \qquad (1.)$$

Si definisce livello di sicurezza idrologica la probabilità che nel periodo di esercizio il sistema non subisca danni per effetto di eventi più intensi della piena di progetto. Se si assume che il superamento di tale valore produca sempre dei danni, allora si può scrivere:

$$S_t = 1 - H_t \qquad (2.)$$

In realtà il superamento di una piena di progetto produce danni diversi da caso a caso. Se si definisce vulnerabilità, V, l'entità del danno in termini relativi, (V=0 quando non si hanno danni, V=1 quando si ha perdita totale della funzionalità), e si osserva che tale grandezza aumenta all'aumentare della portata di piena, ci si può riferire al suo valore medio ed esprimere il livello di sicurezza come

$$S = 1 - \overline{V} \cdot H_t \qquad (3.)$$

E' importante osservare che, fissati $\overline{V}$ e t, S_t, dipende solo da T, e quindi fissare il livello di sicurezza voluto significa fissare il periodo di ritorno che caratterizza la piena di progetto.

Se si considera il rischio idrologico come danno atteso subito dal sistema per effetto delle piene in t anni, e si indica con E l'elemento a rischio, si può scrivere:

$$R_t = E \cdot \overline{V} \cdot H_t \qquad (4.)$$

dove $E \cdot \overline{V}$ rappresenta il danno prodotto mediamente da un singolo superamento, e H_t il singolo superamento in t anni. <u>Ad ogni periodo di ritorno di progetto è dunque associato un rischio di superamento che si stabilisce di accettare.</u>

Fissato dunque il periodo di ritorno T, indicando con m[I(d)] la media dei massimi annuali della intensità di pioggia di durata d, cioè l'intervallo di tempo durante il quale si accetta che l'evento di piena possa verificarsi mediamente una volta, la massima intensità di pioggia I_T corrispondente al prefissato periodo di ritorno T, può essere valutata come:

$$I_T = K_T \cdot m[I(d)] \qquad (5.)$$

dove:

- m[I(d)] = media della distribuzione dei massimi annuali della intensità di pioggia di durata d (legge di probabilità pluviometrica);
- K_T = fattore probabilistico di crescita delle piogge.

In realtà per i bacini urbani, essendo alta la percentuale di impermeabilizzazione, il K_T delle portate non si differenzia molto da quello delle piogge, per cui si può anche scrivere:

$$Q_T = K_T \cdot m(Q) \qquad (6.)$$

dove:

- m(Q) = f(m[I(d)]), valore che dipende dalla media della distribuzione dei massimi annuali della intensità di pioggia di durata d;
- K_T = fattore probabilistico di crescita.

2.2 Valutazione del fattore probabilistico regionale di crescita

Nell'ambito del Progetto VAPI del G.N.D.C.I./C.N.R. il territorio nazionale è stato suddiviso in aree idrologicamente omogenee, caratterizzate da un'unica distribuzione di probabilità dei massimi annuali delle intensità di pioggia di durata d rapportate al valore medio (legge regionale di crescita con il periodo di ritorno $K_T(T)$).

L'indagine regionale volta alla determinazione di tale legge è stata svolta per la regione Campania nel Rapporto VAPI Campania sopra menzionato. I risultati sono stati ottenuti sotto forma di una relazione tra K_T e T esplicitata come:

$$T = \frac{1}{1 - \exp\left(-41{,}20 \cdot \exp(-4.909 \cdot K_T - 2.053 \cdot \exp(-2.298 * 0{,}230 \cdot K_T\right)} \qquad (7.)$$

Questa relazione può essere valutata in prima approssimazione attraverso la seguente:

$$K_T = -0{,}3129 + 0{,}6025 \cdot LnT \qquad (8.)$$

con un errore di sottostima al massimo di poco superiore al 15% fino a T=30 anni e sempre inferiore al 4% per T>50 anni.

Nella tabella A che segue sono riportati, per diversi periodi di ritorno, i valori di K_T ottenuti dall'equazione (8).

T (anni)	K_T
2	0.87
5	1.16
10	1.38
20	1.64
30	1.72
50	2.03
100	2.36
200	2.71
500	3.17
1000	3.53

Tabella A – *Legge regionale di crescita delle piogge per la Regione Campania.*

2.3 Valutazione della curva di probabilità pluviometrica

2.3.1 La legge di probabilità pluviometrica areale

La legge di probabilità pluviometrica areale consente di conoscere come varia la media del massimo annuale dell'altezza di pioggia $m[h_A(d)]$ in funzione della durata d e dell'area del bacino A.

Nota la legge $m[h_A(d)]$, è possibile definire la media dei massimi annuali dell'intensità di pioggia areale come

$$m[I_A(d)] = m[h_A(d)]/d \qquad (9.)$$

La metodologia comunemente impiegata consiste nell'ottenere la media del massimo annuale dell'altezza di pioggia areale m $[h_A(d)]$ dalla media del massimo annuale dell'altezza di pioggia puntuale m[h(d)] attraverso un fattore di ragguaglio noto come <u>coefficiente di riduzione areale</u> $K_A(d)$ come:

$$m[h_A(d)] = K_A(d) \cdot m[h(d)] \qquad (10.)$$

Per definire la $m[h_A(d)]$ risulta dunque necessario:

- definire la legge di probabilità pluviometrica m [h(d)];
- calcolare il coefficiente di riduzione areale $K_A(d)$.

2.3.2 La legge di probabilità pluviometrica

Per la stima della legge di probabilità pluviometrica, che definisce appunto la variazione della media del massimo annuale dell'altezza di pioggia con la durata, il Rapporto VAPI Campania fa sostanzialmente riferimento a leggi a quattro parametri del tipo:

$$m[h(d)] = \frac{m[I_0] \cdot d}{\left(1 + \frac{d}{d_c}\right)^{C - D \cdot z}} \qquad (11.)$$

in cui $m[I_0]$ rappresenta il limite dell'intensità di pioggia per d che tende a 0.

Nel Rapporto VAPI Campania i parametri della suddetta legge sono stati determinati, per sei aree ritenute omogenee dal punto di vista pluviometrico (cfr. tabella B), attraverso una procedura di stima regionale utilizzando i dati di 44 stazioni pluviografiche con più di 10 anni di osservazioni, ed in particolare:

- i massimi annuali delle altezze di pioggia in intervalli di 1, 3, 6, 12 e 24 ore;
- le altezze di pioggia relative ad eventi di notevole intensità e breve durata, che il SIMN non certifica come massimi annuali.

Per la Regione Campania, il territorio è stato suddiviso in 6 zone omogenee (cfr. figura 2 alla pagina successiva). I valori dei suddetti parametri per le varie zone omogenee sono riportati nella seguente tabella:

Area omogenea	n. stazioni	$m(I_0)$ (mm/ora)	d_c (ore)	C	$D*10^5$	ρ^2
1	14	77.08	0.3661	0.7995	3.6077	0.9994
2	12	83.75	0.3312	0.7031	7.7381	0.9991
3	5	116.7	0.0976	0.7360	8.7300	0.9980
4	3	78.61	0.3846	0.8100	24.874	0.9930
5	6	231.8	0.0508	0.8351	10.800	0.9993
6	4	87.87	0.2205	0.7265	8.8476	0.9969

Tabella B – *Parametri statistici delle leggi di probabilità pluviometriche regionali per ogni area pluviometrica omogenea.*

In particolare, il comune di Salerno e quindi l'area oggetto di intervento ricade in parte in zona A_2.

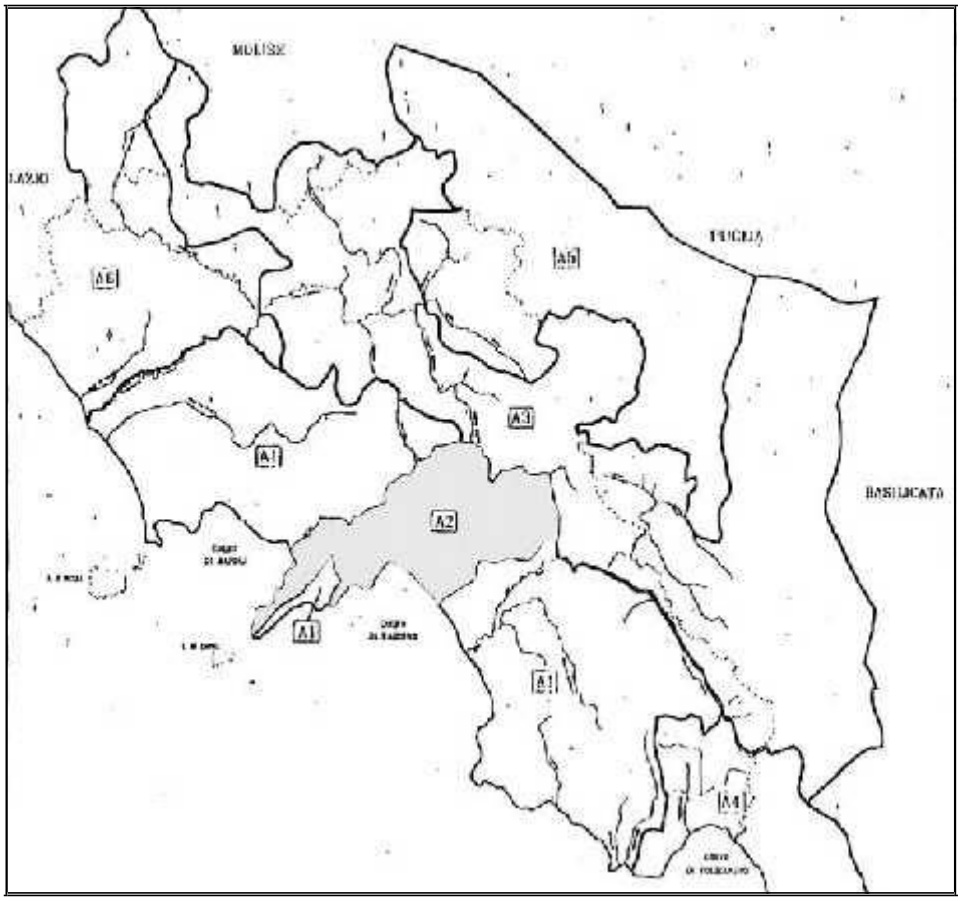


Figura 2 – Schema della suddivisione della Regione Campania in 6 aree pluviometriche omogenee.

2.3.3 Il coefficiente di riduzione areale

Il fattore di riduzione areale viene ritenuto costante al variare del periodo di ritorno, e pari a:

$$K_A(d) = 1 - \left[\left(1 - \exp(-c_1 \cdot A)\right) \cdot \exp(-c_2 \cdot d^{c_3})\right] \qquad (12.)$$

con:

- A = area del bacino, in km^2;
- c_1 = 0.0021;
- c_2 = 0.53;

- $c_3 = 0.25$;

Per i bacini molto piccoli K_A è praticamente pari ad 1.

2.4 Il calcolo della m(Q)

Per il calcolo della m(Q) nelle reti di drenaggio urbano, i metodi più diffusi sono:

- il metodo della corrivazione;
- il metodo dell'invaso;
- il metodo razionale.

Nel presente progetto, tenendo in considerazione quella che è la morfologia dei luoghi, si è ritenuto opportuno per la valutazione della m(Q) utilizzare il metodo razionale.

2.4.1 Metodo Razionale

Il metodo razionale si basa sulla formula

$$m[Q] = C * m[I_{tr}]\ A \qquad (13.)$$

dove:

- A è l'area del bacino scolante, in km^2;
- m(Q) è la media dei massimi annuali delle portate al colmo di piena, in m^3/s;
- m[I(d)] è la legge di probabilità pluviometrica, come descritta al paragrafo 2.3.2. (essendo K_A pari ad 1);
- t_r è il tempo di ritardo, pari alla distanza tra il baricentro del pluviogramma efficace e quello dell'idrogramma superficiale, in ore;
- C* è il fattore di piena.

In definitiva, dunque, il massimo della portata viene valutato in corrispondenza di piogge di durata pari al tempo di ritardo t_r, mentre con il fattore di piena C* si tiene conto del fatto che in realtà il colmo si ha in corrispondenza di durate pari alla durata critica e non al tempo di ritardo.

Nella pratica tecnica per la valutazione del tempo di ritardo e del coefficiente di piena di un bacino urbanizzato si fa ricorso a formule empiriche i cui parametri sono stati stimati da alcuni ricercatori del MIT in base a dati ottenuti da un notevolissimo numero di eventi su 20 piccoli bacini urbani.

Se si vuole calcolare allora la massima portata in una determinata sezione della fognatura, detti:

- L la lunghezza in metri della condotta principale fino alla sezione, in m;
- p.i. la percentuale di area impermeabile rispetto all'area totale sottesa dalla sezione;
- P la pendenza, in %, della condotta principale fino alla sezione;

si utilizza la formula razionale, dove:

$t_r = 1.40 \cdot L^{0.24}\ (p.i.)^{-0.26} P^{-0.16}$, (espresso in minuti);

$C^* = 0.14 + 0.65\ (p.i.) + 0.05 \cdot P$;

$p.i. = A_{imp.}/A$;

$$P = \left[\frac{L}{\sum_{j=1}^{n} \frac{lj}{\sqrt{Pj}}} \right]^2$$ formula di Taylor & Schwartz.

2.5 Risultati

2.5.1 Portate di piena per la rete fognaria di drenaggio urbano

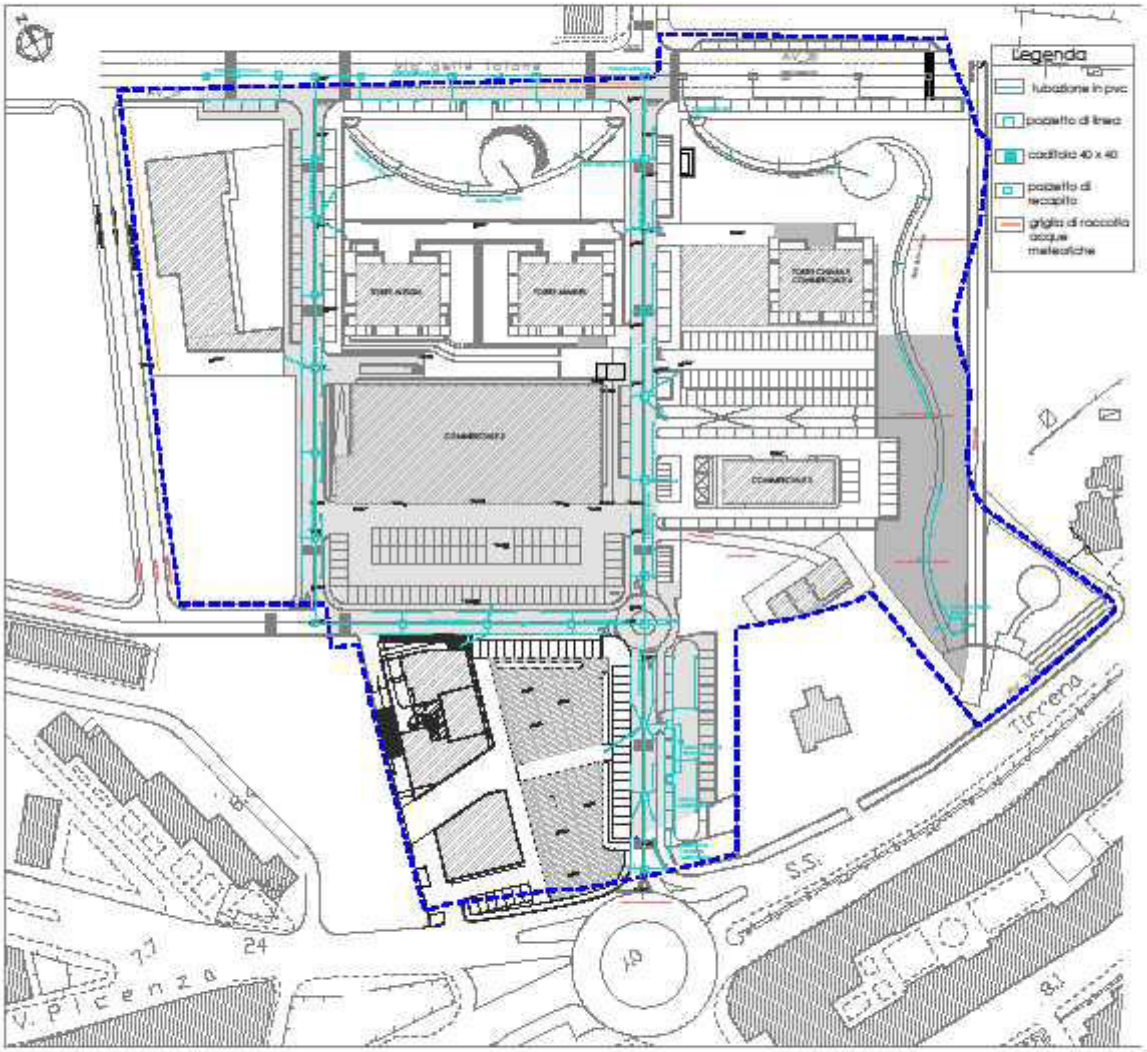
Come anticipato in premessa, il calcolo delle portate di piena è stato effettuato considerando il carico antropico che avrà l'area oggetto di intervento.

Definite le caratteristiche idrologiche dei bacini scolanti attraverso la metodologia esposta ai paragrafi precedenti, particolare attenzione è stata posta, attraverso un'analisi realizzata con un software GIS, al calcolo dell'area impermeabile (strade, edifici, pertinenze,…), che rappresenta per ogni bacino scolante l'aliquota di territorio contribuente alle portate di piena convogliate in fognatura. I risultati ottenuti (con particolare riferimento alla m(Q) ad alla portata di piena con periodo di ritorno 10 anni) sono riportati nella tabella C che segue.

Tratto	L	i	A_{tot}	A_{ed}	P_{imp}	t_r	c_p	Q_b (T= 10 anni)	U_b
	Lunghezza singolo tratto	Pendenza media	Area scolante	Area edificata	Area edificata/Area scolante	Tempo di ritardo	Coefficiente di piena	Portata bianca	Coefficiente udometrico
[---]	[m]	[---]	[m^2]	[m^2]	[---]	[ore]	[---]	[m^3/s]	[l/s*ha]
22-20	31	0,0040	523	523	1,00	0,13	0,79	0,011	202
17-20	63	0,0050	815	815	1,00	0,15	0,79	0,016	197
20-29	156	0,0180	12811	5514	0,43	0,21	0,42	0,123	96
29-33	94	0,0006	13213	5916	0,45	0,38	0,43	0,108	81
1-5	81	0,0050	667	667	1,00	0,16	0,79	0,013	194
5-12	156	0,1040	11886	3371	0,28	0,17	0,33	0,094	79
12-16	70	0,0700	31784	11869	0,37	0,18	0,39	0,291	91

Tabella C – *Caratteristiche geometriche e valori delle portate di piena defluenti nei collettori fognari.*

2.6 RETE FOGNA BIANCA



SALERNO, MARZO 2019 **IL PROGETTISTA**

COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

protocollo:

titolo elaborato:

Relazione rete fognaria

Consorzio Il Girasole:

il Presidente: ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

3L

elaborato n°:

U.L4.IM6.1.2

data:

Aprile 2019

scala:

progettisti

ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

consulente
ing. Carmine Papa Baldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 - SALERNO
tel: 089 331523 - email:ing.landisergio@gmail.com

Indice

1. PREMESSA 1

2. DESCRIZIONE DELLA RETE DI PROGETTO 2

3. VALUTAZIONE DELLE PORTATE METEORICHE 3

4. VALUTAZIONE DELLE MASSIME PORTATE DI TEMPO ASCIUTTO 4

4.1.1 Acque di origine cittadina 5

4.2 Criteri di dimensionamento e verifica 7

4.2.1 Generalità 7

4.2.2 Le scale di deflusso 8

4.2.3 Diametri commerciali 9

4.2.4 Scelta dei materiali 10

4.2.5 Dimensionamento preliminare 11

4.2.6 Verifiche degli spechi 12

4.3 Risultati 15

5. VASCA DI PRIMA PIOGGIA 17

1. Premessa

La presente relazione descrive la metodologia adottata per definire e dimensionare la rete fognaria relativa al "*Comparto CR_28*" in località Mariconda, nel Comune di Salerno.

L'area di interesse è situata nella zona orientale della città e risulta già urbanizzata, in quanto si trova delimitata a nord da Via delle Tofane, a sud da Via Picenza, ad est dal Torrente Mariconda, ad ovest dal sagrato della chiesa del Rosario, recentemente ristrutturata.

La suddetta area comprende sette lotti nei quali sono stati previsti l costruzione di locali commerciali, residenze, asilo, parco urbano e parco giochi per i bambini come descritto nella Relazione Generale.

Nel seguito verranno illustrate le metodologie utilizzate per la valutazione delle portate meteoriche e per le portate di tempo asciutto, ed i criteri di dimensionamento e verifica adottati per la realizzazione della rete fognaria separata a servizio della suddetta zona.

2. Descrizione della rete di progetto

Come già anticipato, i 7 lotti di progetto saranno serviti da una rete fognaria separata per il drenaggio delle acque meteoriche e per il drenaggio delle acque di origine cittadina.

La rete delle acque bianche si compone di una serie di collettori posti sulle strade di nuova costruzione e di una serie di collettori secondari posti nelle aree interne, questi ultimi utili a drenare le acque di scolo sulle aree a verde attrezzato previste nel progetto.

I collettori porteranno le acque in una vasca di prima pioggia e successivamente le acque di surplus in una vasca di laminazione posta in un'area adiacente prima di arrivare al recapito finale Torrente Mariconda.

La rete fognaria acque nere, invece, si compone di una serie di collettori cui si collegano direttamente le condotte fecali dei fabbricati di progetto e il recapito finale sarà in corrispondenza del collettore CONSAL.

La rete fognaria di progetto si compone, oltre alle condotte, anche di una serie di opere d'arte che consentono il regolare funzionamento e la manutenzione della rete stessa. In particolare, sono stati progettati i pozzetti di ispezione che, oltre ad assolvere al compito di sorveglianza e pulizia dei tratti rettilinei tra pozzetto e pozzetto, consentono la realizzazione di curve, confluenze e cadute.

Il tracciato della rete fognaria, i particolari costruttivi ed i profili dei tratti della rete sono riportati nelle tavole allegate al presente progetto.

I collettori di progetto saranno posizionati al di sotto della strada di nuova realizzazione.

3. Valutazione delle portate meteoriche

La valutazione delle massime portate pluviali in riferimento alle quali sono state proporzionate le condotte della fognatura bianca, é stata effettuata utilizzando una metodologia di tipo probabilistico.

Ciò implica la necessità di stabilire il periodo di ritorno, cioè l'intervallo di tempo durante il quale si accetta che l'evento di piena possa verificarsi mediamente una volta, in base a considerazioni di carattere socio-economico e politico. Facendo riferimento ai contenuti del Progetto preliminare, si é fissato T pari a 10 anni. La massima portata di piena Q_T corrispondente a tale periodo di ritorno può essere valutata come:

$$Q_T = K_T \cdot m(Q) \qquad (1.)$$

dove:

- m(Q) = media della distribuzione dei massimi annuali della portata di piena (piena indice).
- K_T = fattore probabilistico di crescita, pari al rapporto tra Q_T e la piena indice.

Per il calcolo del fattore probabilistico di crescita si procede come esposto nella Relazione Idrologica.

Per la determinazione della media della distribuzione dei massimi annuali della portata di piena m(Q) in ambito urbano si é fatto riferimento al metodo razionale.

Per i dettagli sulle modalità, lo sviluppo ed i risultati del calcolo si rimanda alla Relazione Idrologica.

4. Valutazione delle massime portate di tempo asciutto

Per portata di tempo asciutto si intende l'insieme delle acque di origine cittadina e di origine produttiva collettate da una rete fognaria.

Le prime provengono dalle abitazioni private, dagli edifici pubblici, dagli edifici commerciali ed artigianali; le seconde provengono dagli scarichi industriali e sono le acque utilizzate nelle operazioni di pretrattamento, lavorazione, lavaggio e raffreddamento del processo produttivo. A queste vanno aggiunte le acque di infiltrazione ossia quelle provenienti dalla falda freatica o dalle acque meteoriche che attraverso i fori di areazione dei chiusini, i giunti difettosi, i condotti e i manufatti fratturati si immettono nella rete fognaria.

In definitiva:

$$Q_n = Q_{n,civ} + Q_{n,ind} + Q_{inf} \qquad (2.)$$

dove:

- $Q_{n,civ}$ rappresenta la portata di tempo asciutto di origine cittadina;
- $Q_{n,ind}$ rappresenta la portata di tempo asciutto di origine industriale;
- Qi_{nf} rappresenta la portata di infiltrazione.

Nel caso specifico, trattandosi di una rete fognaria a servizio di una zona residenziale, la portata di tempo asciutto di origine industriale è pari a zero; si potrà inoltre ritenere, data l'eseguità dei valori, che Q_{inf} sia uguale a zero.

4.1.1 Acque di origine cittadina

Il calcolo delle portate fecali di origine cittadina presenta notevoli incertezze, sia perché non è sempre ben definita quale sarà la dotazione specifica d'acqua potabile che sarà posta a disposizione della cittadinanza con le opere di acquedotto, quando queste siano ancora da fare o da ampliare, sia perché non è facile prevedere gli altri elementi che influiscono sulla portata e precisamente: percentuale di acqua potabile che non raggiunge le fogne, acque di lavaggio di origine diversa da quella dell'acquedotto, perdite eventuali delle fogne, infiltrazioni di acque del sottosuolo nelle fogne stesse, ripartizione delle portate nelle varie ore del giorno.

In mancanza di dati attendibili relativi alle singole partite di questo non semplice bilancio idrico, occorre attenersi a valutazioni approssimate.

In ogni caso, il dato di partenza per la valutazione delle portate di tempo asciutto di origine cittadina è rappresentato dalla dotazione idrica giornaliera pro-capite, ovvero dalla richiesta di acqua di un centro abitato rapportata ad ogni singolo abitante dello stesso.

Nota dal P.R.G. la dotazione idrica e noto dal progetto il numero di nuovi abitanti da insediare, è possibile valutare le portate di tempo asciutto di origine cittadina per ogni tratto della rete fognaria tramite la seguente espressione:

$$Q_{n,p} = k \frac{a \cdot P \cdot d}{86400} \qquad (3.)$$

dove, nel caso specifico:

$Q_{n,p}$ = portata nera di punta;

k = coefficiente di contemporaneità, pari a 3;

d = dotazione idrica giornaliera pro capite, pari a 250 l/ab*g;

P = abitanti (a.e.) da insediare (vedi tabella successiva).

a = aliquota della dotazione idrica confluente in fogna, pari a 0.8.

Per il calcolo degli *abitanti equivalenti* si è considerato un abitante equivalente ogni mq. 35 di superficie utile lorda (o frazione) negli edifici di civile abitazione mentre per le attività commerciali non essendoci un valore di riferimento, a vantaggio di sicurezza, si è preso in considerazione il valore residenziale suddetto.

lotti	Area commerciale	Area residenziale	abitanti equivalenti commerciale	abitanti equivalenti residenziale
	(m^2)	(m^2)	-	-
lotto 1	2548	0	73	0
lotto 2	400	0	11	0
lotto 3	11745	3374	336	96
lotto 4	669	3809	19	109
lotto 5	0	4124	0	118
lotto 6	0	4705	0	134
lotto 7	0	10	0	0
Asilo	0	60	0	6
totale	15362	16082	439	464

4.2 Criteri di dimensionamento e verifica

4.2.1 Generalità

I calcoli idraulici relativi ai canali di fognatura si distinguono in calcoli di dimensionamento e in calcoli di verifica.

Il ***dimensionamento*** dei singoli tronchi della rete consiste nel determinare la dimensione dello speco fognario tale che la portata di progetto possa transitare con un tirante idrico in grado di assicurare un prefissato franco di sicurezza minimo.

Il calcolo di dimensionamento presuppone una preliminare definizione delle caratteristiche principali della condotta fognaria, ed in particolare:

- la forma dello speco;
- la pendenza del tronco;
- il materiale utilizzato per la realizzazione della condotta.

Una volta definita la forma e la dimensione dello speco, il materiale e la pendenza del piano di posa per i singoli tratti, il problema della ***verifica*** di una rete fognaria consiste nel determinare i tiranti idrici e le velocità che si instaurano nel canale in corrispondenza della portata di progetto.

Di solito la verifica idraulica viene effettuata ipotizzando la corrente in moto permanente ed uniforme a tratti, anche se nella realtà il fenomeno di propagazione della corrente nella rete fognaria avviene in moto vario. La semplificazione ipotizzata comporta errori trascurabili rispetto alla condizione reale dato che il moto è influenzato da una serie di fattori di cui, in ogni modo, non è possibile tenere conto. In particolare, non è possibile:

- valutare l'influenza sulle portate di calcolo della variazione di afflusso durante la pioggia;
- considerare il rigurgito nei canali secondari indotto dalle condizioni idrauliche che si instaurano nei canali principali:

- definire il comportamento reale della rete in base alla distribuzione spaziale e temporale delle portate all'interno della stessa rete. Per questo si adotta l'ipotesi di comportamento della rete autonomo e sincrono.

Rispetto alle modellazioni più complesse, la schematizzazione ipotizzata presenta il pregio di rappresentare il funzionamento della rete fognaria basandosi su un numero ridotto di parametri significativi permettendo, in questo modo, di poter effettuare un rigido controllo sui risultati ottenuti.

Sulla base delle ipotesi sopra esposte si è dunque dimensionata e poi verificata sia la rete fognaria acque bianche, sia la rete fognaria acque nere relativamente ai collettori principali di progetto, che sono stati suddivisi in tratti idraulicamente ed idrologicamente omogenei. La portata di progetto é stata ipotizzata costante nel tratto e pari a quella della sezione terminale dello stesso.

4.2.2 Le scale di deflusso

Come detto precedentemente, il progetto e la verifica delle rete fognaria viene effettuato nell'ipotesi di moto uniforme e stato critico. E' dunque necessario preliminarmente definire le scale di deflusso delle varie sezioni commerciali. Per costruire le scale di deflusso, si utilizza, in condizioni di moto uniforme, la nota formula di Gauckler-Stricker :

$$Q = K \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2} \qquad (4.)$$

dove:

- Q è la portata;
- K è il coefficiente di scabrezza;
- A è l'area della sezione bagnata;
- R è il raggio idraulico pari al rapporto tra area della sezione bagnata e perimetro bagnato;

- i è la pendenza di fondo dell'alveo.

Per le condizioni di stato critico, invece, viene esplicitata e risolta l'equazione:

$$\frac{Q^2}{g \cdot A^3} \cdot \frac{dA}{dh} = \frac{Q^2}{g \cdot A^3} \cdot B = 1 \qquad (5.)$$

dove:

- B è la larghezza in superficie;
- g è l'accelerazione di gravità.

Per la costruzione delle scale di deflusso è stata redatta una procedura di calcolo che prevede una routine che determina le scale di deflusso per sezioni di tipo circolare, rettangolare ed ovoidale.

In particolare, per sezioni di tipo circolare ed ovoidale tale procedura di calcolo è stata implementata facendo riferimento alla "similitudine idraulica", e quindi costruendo le scale di deflusso per i valori unitari delle dimensioni caratteristiche e valori di riferimento del coefficiente di scabrezza K.

4.2.3 Diametri commerciali

La forma della canalizzazione di una fognatura costituisce un elemento determinante per la caratterizzazione del movimento della corrente e del comportamento della rete.

Abitualmente, per i condotti con diametro fino a 500 mm, si adotta sempre la forma circolare; i diametri minimi sono pari a 150 mm per i condotti di allacciamento degli edifici e dei pozzetti stradali, a 250 mm per i condotti neri ed a 300 mm per i condotti bianchi e misti.

Per dimensioni superiori a 500 mm, si tende ancora ad adottare la sezione circolare. Essa infatti, quando è riempita, è la migliore dal punto di vista idraulico poiché, a parità di sezione, il raggio idraulico ha il valore più

elevato e quindi la portata è massima nelle stesse condizioni di pendenza e di scabrezza.

D'altra parte, con piccole altezze di riempimento, la suola del condotto circolare, a piccola curvatura, ha effetti svantaggiosi per i modesti valori del raggio idraulico e della velocità che si instaurano. Perciò, per le grandi dimensioni, i condotti sono più idonei quando si è prossimi alle condizioni di riempimento.

4.2.4 Scelta dei materiali

Per entrambi le reti fognarie di progetto, si è scelto di utilizzare tubazioni corrugati in polietilene.

Tale scelta è scaturita considerando e valutando una serie di fattori discriminanti e, principalmente:

- l'interazione canalizzazione – fluido;
- l'interazione canalizzazione – terreno di posa;
- la stabilità statica;
- la tenuta idraulica.

4.2.5 Dimensionamento preliminare

Il progetto degli spechi è stato effettuato in base alle portate pluviali con periodo di ritorno T pari a 10 anni e quelle di tempo asciutto, rispettivamente per la rete fognaria bianca e quella nera.

Il proporzionamento degli spechi presuppone la costruzione delle scale di deflusso per le sezioni per le quali si è scelto lo speco circolare.

Sezioni circolari

Per semplicità di calcolo, la scala di deflusso é stata definita in riferimento a dimensioni unitarie e valori di K di riferimento. In particolare una condotta di diametro D = 1, pendenza del piano di posa dell'1% e coefficiente di scabrezza K_r di Strickler pari a 80 $m^{1/3}/s$. In tal modo é stata definita una scala di deflusso ''normalizzata'', utilizzata per ogni tipo di sezione circolare, per qualunque pendenza e qualunque materiale.

Determinati i valori delle portate bianche e nere in ingresso ai vari tratti della rete fognaria e stabilito il valore del coefficiente di scabrezza K di Strickler pari a 80 $m^{1/3}/s$, il calcolo è stato svolto in moto uniforme o stato critico rispettivamente per debole o forte pendenza.

Nel primo caso l'altezza d'acqua di progetto *h* è pari a quella critica h_c. Fissato il grado di riempimento $h/D_r = 0.5$, dalle scale di deflusso normalizzata di stato critico si é ricavata la portata Q_{rc}. Conseguentemente si è ottenuto il valore del diametro utile D_u utilizzando la relazione:

$$D_u = D_r \cdot \left(\frac{Q}{Q_{rc}} \right)^{\frac{2}{5}} \qquad (6.)$$

che mette in relazione la scala di deflusso della sezione di diametro D_u con quella ''normalizzata''.

Nel secondo caso l'altezza di progetto è pari a quella di moto uniforme h_u. Fissato il grado di riempimento h/D = 0.5, dalla scala di deflusso

normalizzata in moto uniforme si determina la portata Q_{ru}. Anche in questo caso è stato ricavato facilmente il valore del diametro D_u utilizzando la formula:

$$D = D_r \cdot \left[\frac{K_r}{K} \cdot \frac{Q}{Q_{ru}} \cdot \frac{1}{i^{1/2}} \right]^{3/8} \qquad (7.)$$

Il valore di D_u ottenuto é stato confrontato con i diametri delle tubazioni presenti in commercio in modo da adottare nella pratica il diametro commerciale più vicino a quello individuato teoricamente.

4.2.6 Verifiche degli spechi

Una volta definite le dimensioni degli spechi fognari e le portate di verifica sia per le acque bianche che nere, si verifica che pendenza, grado di riempimento e velocità, siano contenuti entro i limiti prefissati.

Per la ***verifica della pendenza*** dell'alveo vengono calcolati, innanzitutto, i valori delle portate ''normalizzate'' che effettivamente competono ai diametri commerciali scelti utilizzando le seguenti formule:

<u>per alvei a forte pendenza</u>

$$Q_{rc} = Q \cdot \left[\frac{D_r}{D} \right]^{5/2} \qquad (8.)$$

<u>per alvei a debole pendenza</u>

$$Q_r = \left[\frac{D_r}{D} \right]^{8/3} \cdot \frac{K_r}{K} \cdot \frac{1}{i^{1/2}} \cdot Q \qquad (9.)$$

dove:

- D = diametro di progetto commerciale;
- Q = portata di progetto.

A questo punto, utilizzando le scale di deflusso ''normalizzate'' di stato critico per gli alvei a forte pendenza, e di moto uniforme per quelli a debole pendenza, considerando i due valori di portata calcolati con le formule (11) e (12) vengono ricavati i valori dei tiranti idrici h_{rc} e h_{ru}.

L'altezza d'acqua di stato critico e moto uniforme rispettivamente viene determinata adottando le seguenti formule:

$$h_c = h_{rc} \cdot \left[\frac{D}{D_r} \right] \qquad (10.)$$

$$h_u = h_{ru} \cdot \left[\frac{D}{D_r} \right] \qquad (11.)$$

Note h_c ed h_u, é stato stabilito se l'alveo é a debole o a forte pendenza in corrispondenza della portata Q, in maniera tale da poter ***verificare il grado di riempimento***

- alveo è a forte pendenza: $\frac{h}{D} < 0.85$;
- alveo è a debole pendenza: $\frac{h}{D} < 0.8$.

Per un funzionamento ottimale, la sezione in moto uniforme deve presentare un grado di riempimento inferiore a 0.8 e quello in stato critico prossimo a 0.85.

Infine, viene effettuata una ***verifica della velocità***. In particolare è necessario che il valore della velocità rimanga contenuto entro un intervallo compreso tra 0.5 m/s e 5 m/s.

Infatti:

- la velocità minima, soprattutto per la fogna nera e relativamente alla portata di tempo asciutto, non può essere minore di 0.5 m/s in quanto, almeno una volta al giorno, devono essere garantite le velocità tali da permettere

l'autopulitura della condotta fognaria. In tal modo si evita il ristagno dei reflui e il deposito di materiale solido e di conseguenza il fenomeno della putrefazione delle sostanze organiche che devono essere allontanate dalla rete entro e non oltre le 12 – 24 ore.

- la velocità massima non deve essere superiore ai 5 m/s perché si deve evitare che la rapidità della corrente possa provocare erosioni dei rivestimenti delle pareti interne alle condotte fognarie.

Secondo quanto appena scritto vengono calcolate le velocità nei vari tratti di cui si compone la rete fognaria:

- <u>alvei a forte pendenza</u>:

si considera la condizione di moto uniforme e il valore della velocità è dalla relazione:

$$V = \left(\frac{D}{D_r}\right)^{2/3} \cdot \frac{K}{K_r} \cdot i^{1/2} \cdot V_r \qquad (12.)$$

- <u>alvei a debole pendenza:</u>

si considera, invece, la condizione di stato critico e la velocità è data dalla seguente relazione:

$$V = \left(\frac{D}{D_r}\right)^{1/2} \cdot V_{rc} \qquad (13.)$$

Nell'ipotesi in cui la verifica non dovesse risultare soddisfatta, si procederà a ridimensionare il tronco in esame, in particolare modificandone la pendenza.

In sintesi, il progetto della fognatura nera è stato effettuato considerando come portata di progetto la portata di punta $Q_{n,p}$ e rispettando i criteri sul massimo grado di riempimento e sulla massima velocità.

Il progetto della fognatura bianca è stato effettuato utilizzando la portata pluviale con periodo di ritorno decennale e rispettando i criteri sul massimo grado di riempimento e sulle velocità minima e massima.

4.3 Risultati

I risultati ottenuti applicando la metodologia su descritta sono riportati nelle tabelle che seguono.

Tratto	Portata	Pendenza	Tipo di speco	Dimensione speco (int)	Altezza critica	Altezza di moto uniforme	Tipo di corrente	Grado di riempimento uniforme	Grado di riempimento critico	Velocità	Verifica grado riempimento	Verifica velocità massima	Verifica velocità minima
[---]	[m³/s]	[m/m]	[---]	[m]	[m]	[m]	[---]			[m/s]	[---]	[---]	[---]
18-10	0.0052	0.0080	circ	0.209 (250)	0.059	0.055	veloce	0.26	0.28	0.72	Soddisfatta	Soddisfatta	Soddisfatta
1-6	0.0020	0.0079	circ	0.209 (250)	0.036	0.034	veloce	0.16	0.17	0.54	Soddisfatta	Soddisfatta	Soddisfatta
6-10	0.0031	0.0080	circ	0.209 (250)	0.045	0.042	veloce	0.20	0.22	0.62	Soddisfatta	Soddisfatta	Soddisfatta
10-11	0.0084	0.0076	circ	0.263 (315)	0.071	0.065	veloce	0.25	0.27	0.79	Soddisfatta	Soddisfatta	Soddisfatta

Tabella A – *Tabella idraulica di sintesi per il dimensionamento della rete fognaria nera (portata di punta)*

Tratto	Portata	Pendenza	Tipo di speco	Dimensione speco (int)	Altezza critica	Altezza di moto uniforme	Tipo di corrente	Grado di riempimento uniforme	Grado di riempimento critico	Velocità	Verifica grado riempimento	Verifica velocità massima	Verifica velocità minima
[---]	[m³/s]	[m/m]	[---]	[m]	[m]	[m]	[---]			[m/s]	[---]	[---]	[---]
22-20	0,0106	0,0060	circ	0,263 (315)	0,078	0,078	lenta	0,30	0,30	0,74	Soddisfatta	Soddisfatta	Soddisfatta
17-20	0,0160	0,0063	circ	0,263 (315)	0,097	0,096	veloce	0,37	0,37	0,89	Soddisfatta	Soddisfatta	Soddisfatta
20-29	0,1234	0,0074	circ	0,418 (500)	0,249	0,231	veloce	0,55	0,60	1,59	Soddisfatta	Soddisfatta	Soddisfatta
29-33	0,1077	0,0044	circ	0,418 (500)	0,232	0,250	lenta	0,60	0,55	1,36	Soddisfatta	Soddisfatta	Soddisfatta
1-5	0,0129	0,0060	circ	0,263 (315)	0,087	0,087	lenta	0,33	0,33	0,79	Soddisfatta	Soddisfatta	Soddisfatta
5-12	0,0940	0,0050	circ	0,335 (400)	0,231	0,270	lenta	0,81	0,69	1,43	Soddisfatta	Soddisfatta	Soddisfatta
12-16	0,2907	0,0051	circ	0,527 (630)	0,363	0,391	lenta	0,74	0,69	1,79	Soddisfatta	Soddisfatta	Soddisfatta

Tabella B – *Tabella idraulica di sintesi per il dimensionamento e la verifica della rete fognaria bianca.*

5. Vasca di prima pioggia

Per dimensionare la vasca per le acque di prima pioggia si fa riferimento alla legge della Regione Lombardia del 24 Marzo 2006 n°4 relativa alla "Disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne, in attuazione dell'art. 52, comma 1, lettera a) della legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26". L'art. 2 comma 1 di tale legge regionale definisce "acque di prima pioggia" quelle corrispondenti per ogni evento meteorico ad una precipitazione di 5mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio.

Ai fini del calcolo delle portate si fa riferimento alla legge regionale della Lombardia del 27 maggio 1985 n°62 relativa alla "Disciplina degli scarichi degli insediamenti civili delle fognature pubbliche e tutela delle acque sotterrane dall'inquinamento"; tale precipitazione deve considerarsi avvenire per una durata di 15 minuti e indica un coefficiente di afflusso alla rete pari a 1 per le superfici lastricate o impermeabilizzate e pari a 0,3 per quelle permeabili. Successivamente lo stesso Consiglio Regionale ha chiarito che devono considerarsi acque di prima pioggia risultanti da eventi meteorici che si succedono a distanza l'uno dall'altro non inferiore a 48 ore e provenienti da superfici scolanti di estensione superiore a 2000 m^2 (computati escludendo le aree a verde).

Si riportano le seguenti definizioni:

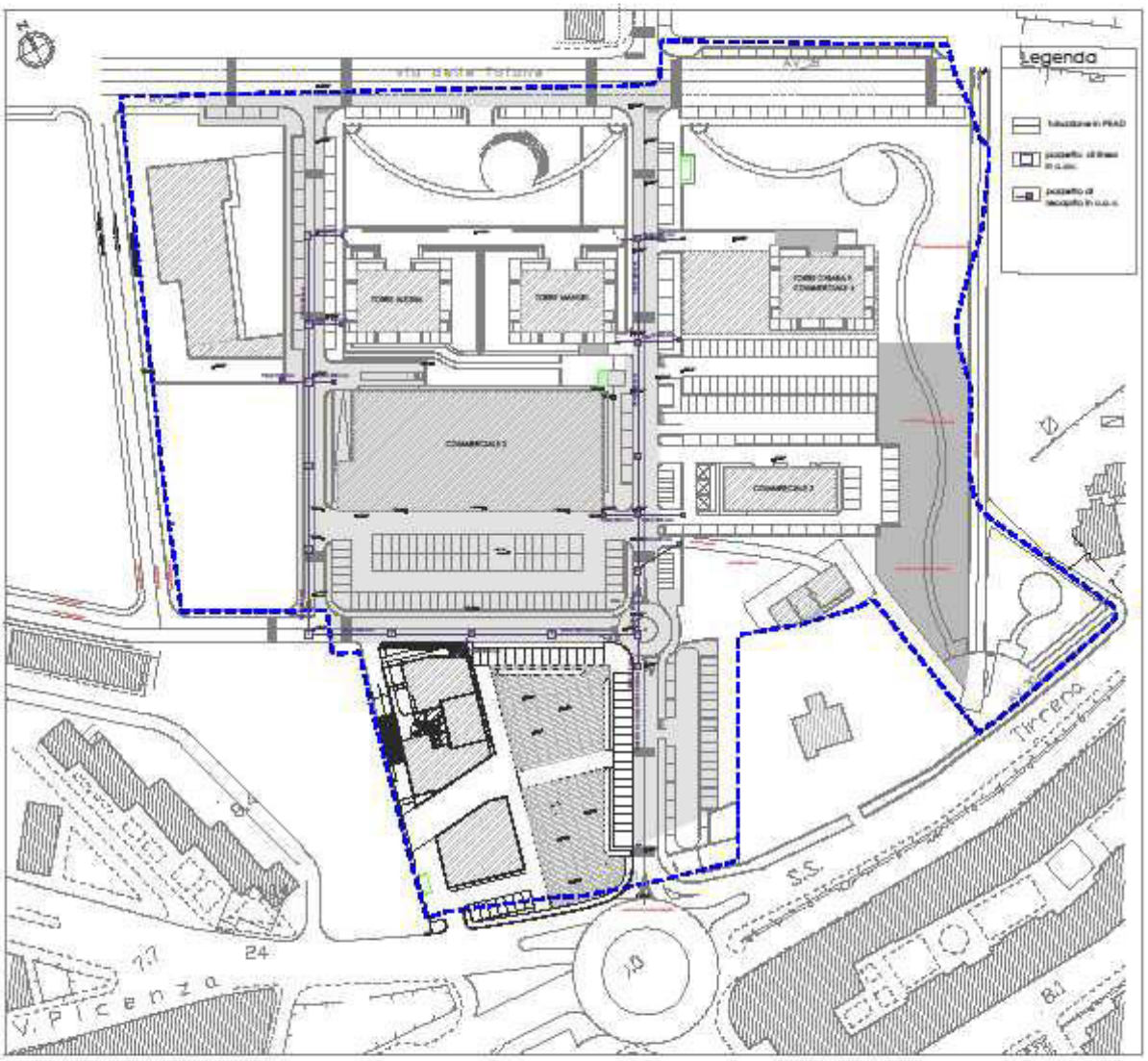
- «evento meteorico» una o piu' precipitazioni atmosferiche, anche tra loro temporalmente distanziate, di altezza complessiva di almeno 5 mm, che si verifichi o che si susseguano a distanza di almeno 96 ore da un analogo precedente evento; considerando quindi 5mm di pioggia e una superfice;
- «acque di prima pioggia» quelle corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico, ad una precipitazione di 5 mm uniformemente

distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta delle acque meteoriche;

- «superficie scolante» l'insieme di strade, cortili, piazzali, aree di carico e scarico e di ogni altra analoga superficie scoperta, alle quali si applicano le disposizioni sullo smaltimento delle acque meteoriche di cui al presente regolamento;
- «acque di lavaggio» le acque, comunque approvvigionate, attinte o recuperate, utilizzate per il lavaggio delle «superficie scolante» e qualsiasi altra acqua di origine non meteorica venga ad interessare le medesime superfici direttamente o indirettamente.

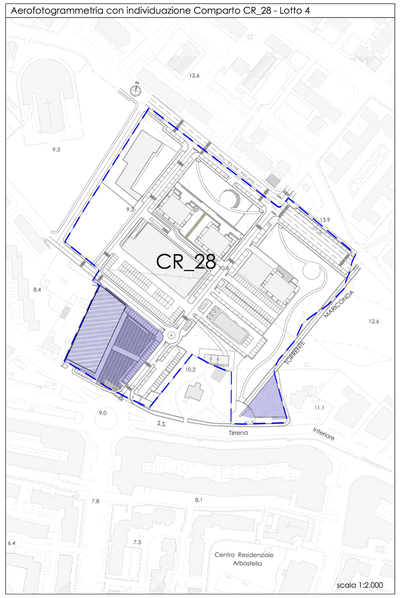
Considerando che la «superficie scolante» in oggetto è pari a circa 12000 m^2 si ottiene una vasca di prima pioggia con un volume pari a circa 60 m^3.

6. RETE FOGNA NERA



SALERNO, MARZO 2019 IL PROGETTISTA

Aerofotogrammetria con individuazione Comparto CR_28 - Lotto 4



COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO_LOTTO4

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

titolo elaborato:

PLANIMETRIA RETE FOGNARIA ACQUE BIANCHE

protocollo:

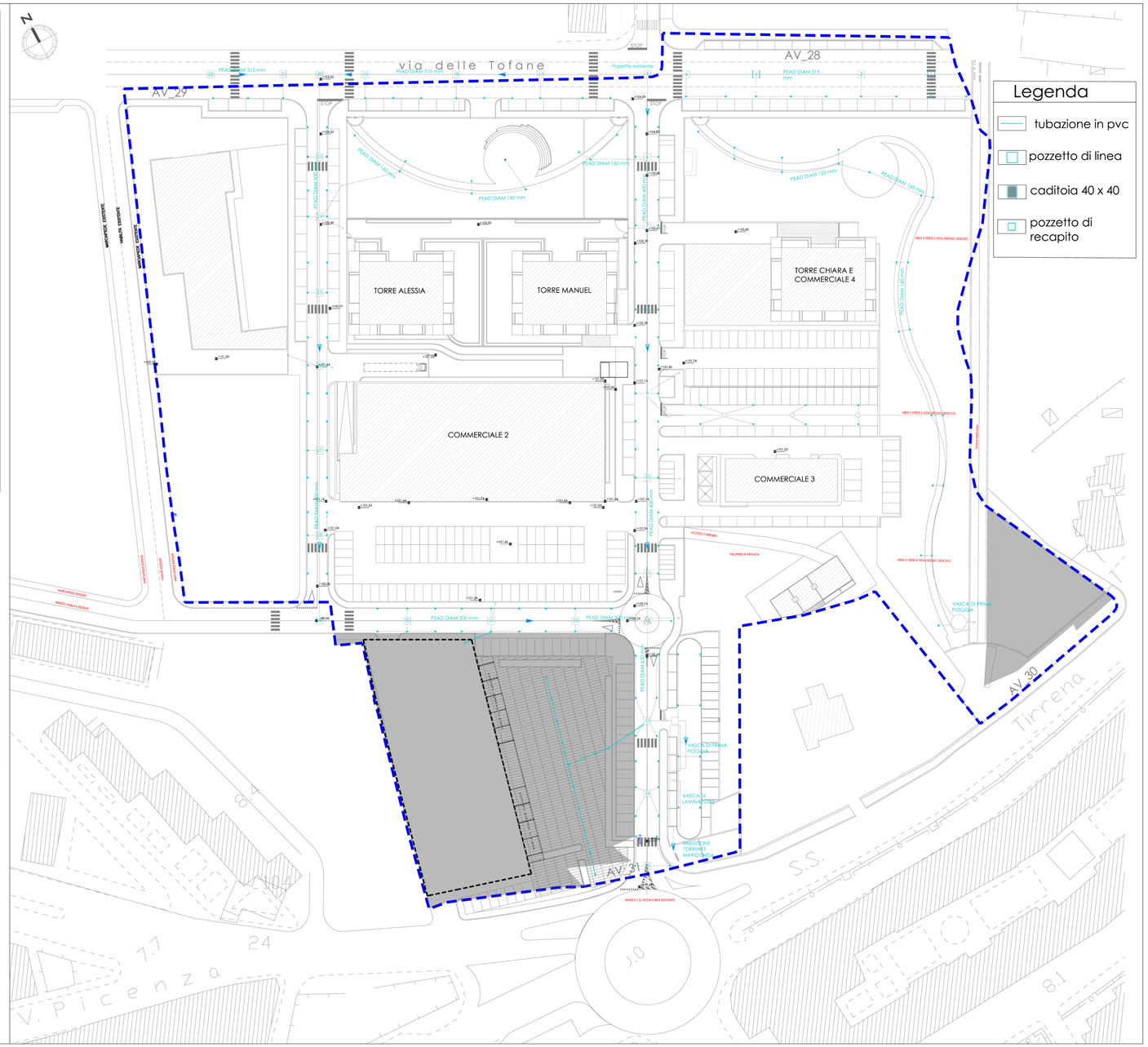
Consorzio Il Girasole:

il Presidente : ing. Francesco Tortora;

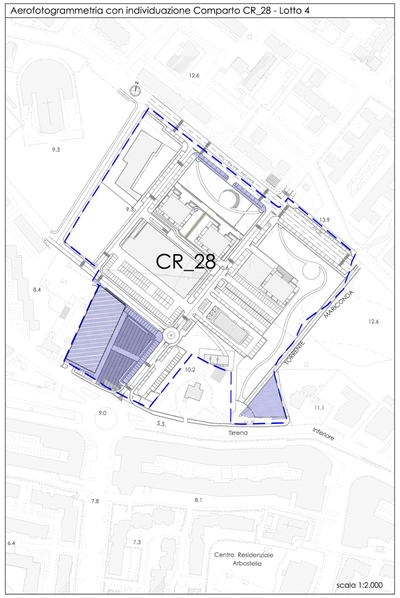
Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

elaborato n°:	data:	progettisti
U.L4.IM6.1.3	Aprile 2019	ing. Sergio Landi ing. Francesco Tortora
	scala: 1:500	consulente ing. Carmine Papa Baldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com



Aerofotogrammetria con individuazione Comparto CR_28 - Lotto 4



COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO_LOTTO4

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

titolo elaborato:

PLANIMETRIA RETE FOGNARIA ACQUE NERE

Consorzio Il Girasole:

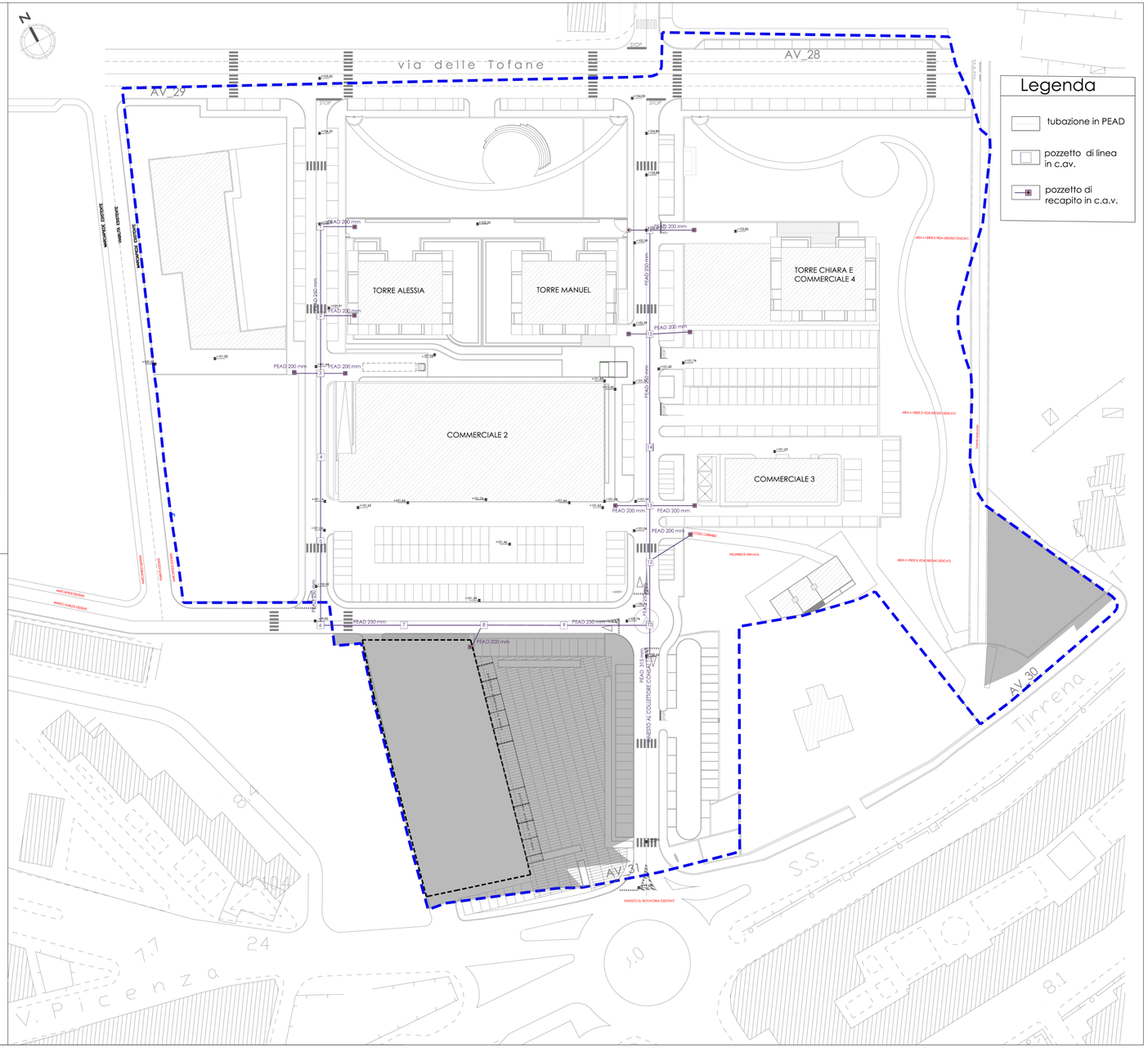
il Presidente : ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

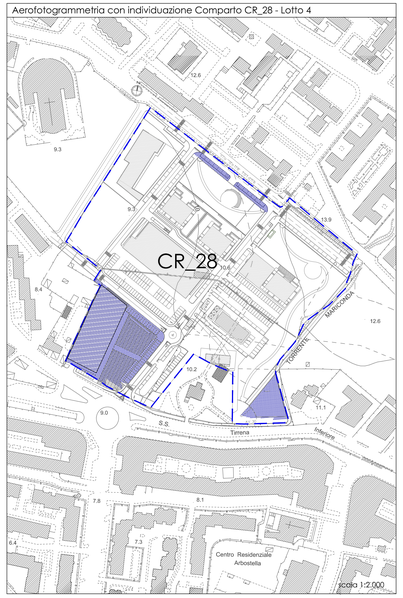
protocollo:

elaborato n°:	data:	progettisti
U.L4.IM6.2.1	Aprile 2019	ing. Sergio Landi ing. Francesco Tortora
	scala: 1:500	consulente ing. Carmine Papa Baldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com



Aerofotogrammetria con individuazione Comparto CR_28 - Lotto 4



COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO
OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

protocollo:

titolo elaborato:

PLANIMETRIA RETE DISTRIBUZIONE ENERGIA ELETTRICA

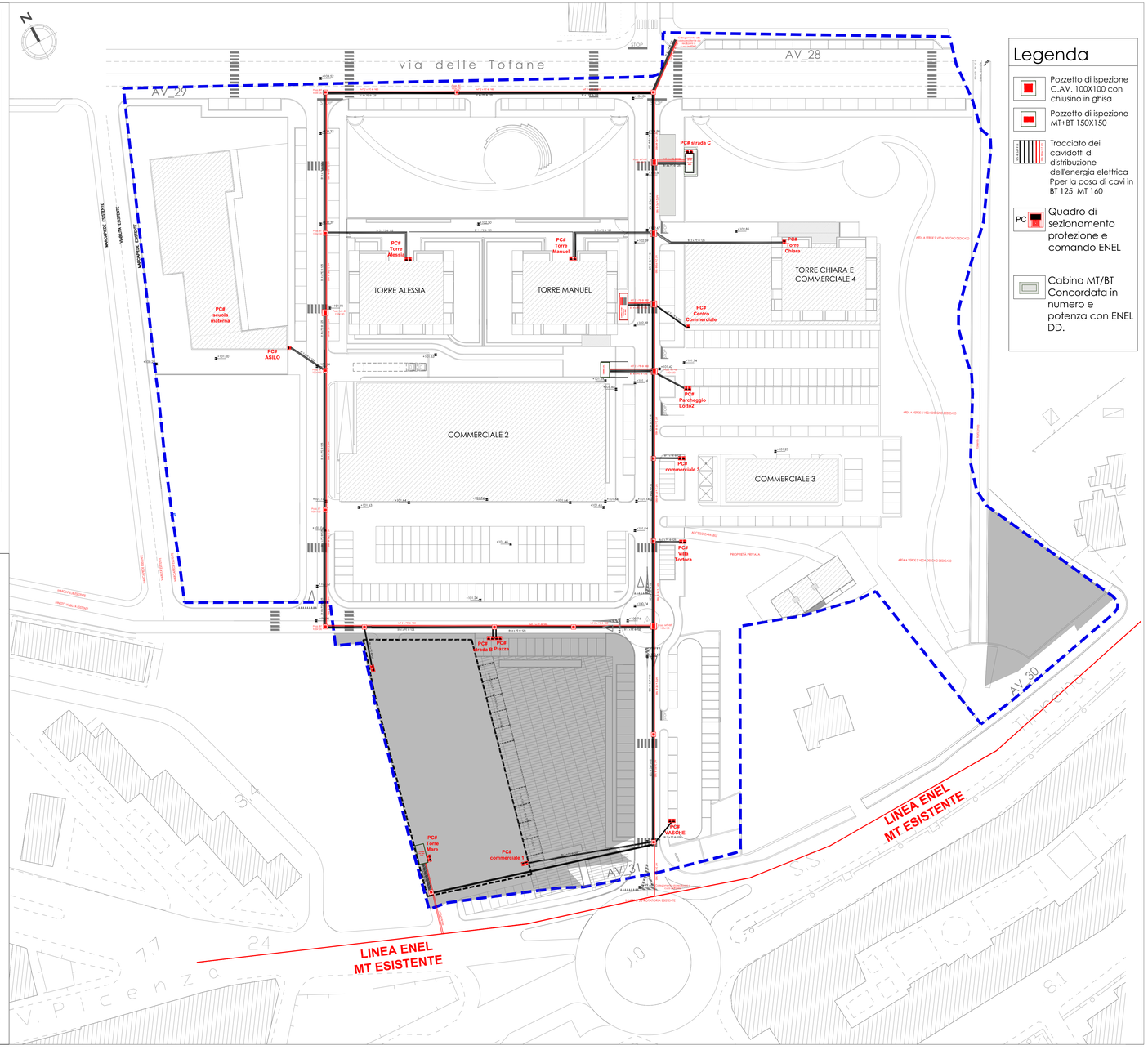
Consorzio Il Girasole:

il Presidente : ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

elaborato n°:	data:	progettisti
U.L4.IM7.1	Aprile 2019	ing. Sergio Landi ing. Francesco Tortora
	scala: 1:500	consulente ing. Carmine Papa Baldo

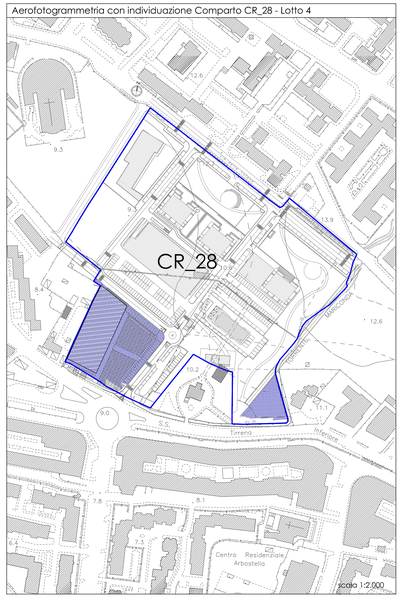
STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO.85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com



Legenda

- Pozzetto di ispezione C.A.V. 100X100 con chiusino in ghisa
- Pozzetto di ispezione MT+BT 150X150
- Tracciato dei cavidotti di distribuzione dell'energia elettrica Pper la posa di cavi in BT 125 MT 160
- PC — Quadro di sezionamento protezione e comando ENEL
- Cabina MT/BT Concordata in numero e potenza con ENEL DD.

Aerofotogrammetria con individuazione Comparto CR_28 - Lotto 4



COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO_LOTTO4
OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

protocollo:

titolo elaborato:

PLANIMETRIA IMPIANTO DI IRRIGAZIONE E FONTANELLE DI CORTESIA

Consorzio Il Girasole:

Il Presidente : ing. Francesco Tortora:

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

elaborato n°:
U.L4.IM8.1

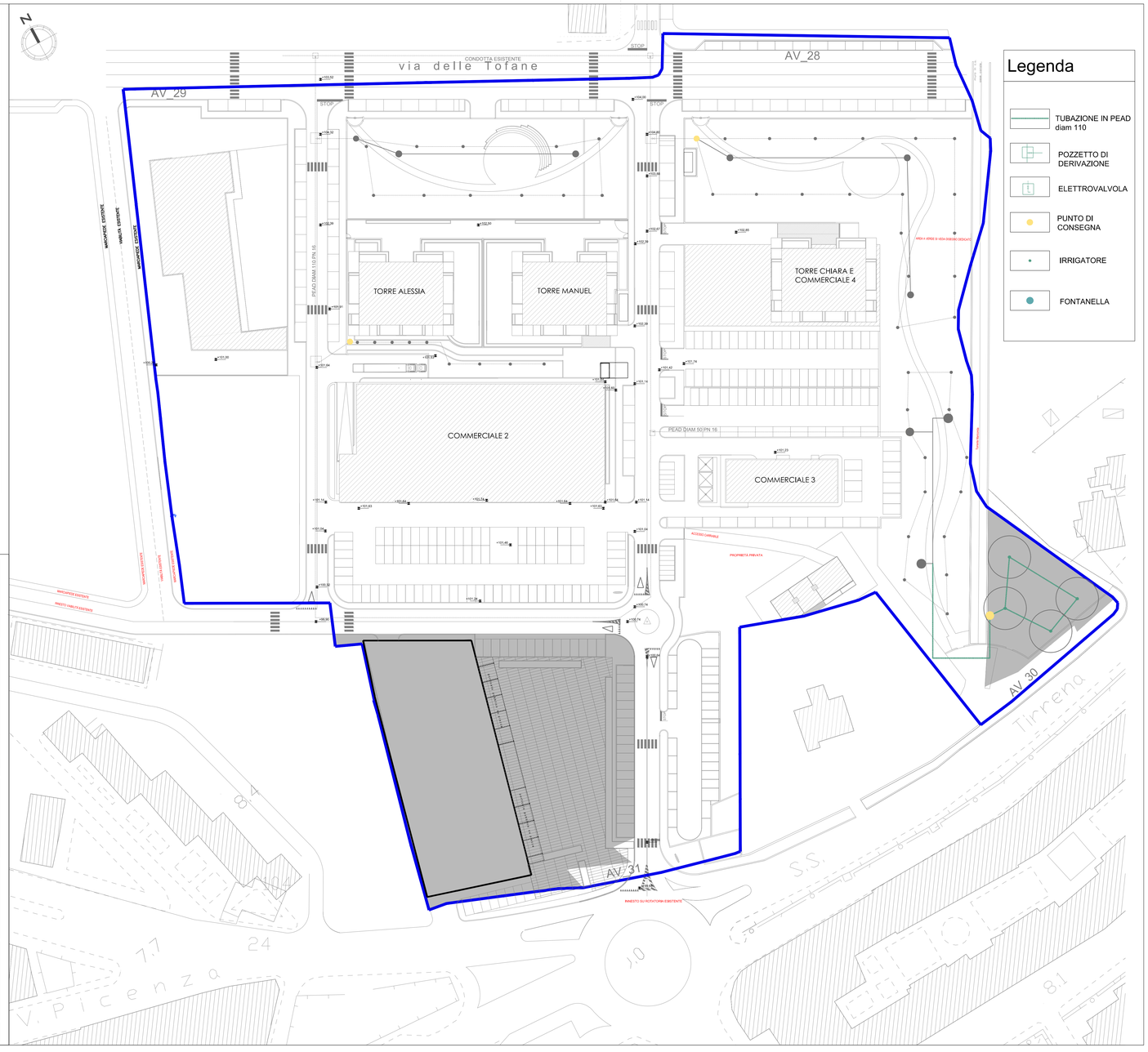
data:
Aprile 2019

scala:
1:500

progettisti
ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

consulente
ing. Carmine Papa Baldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com



COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

protocollo:

titolo elaborato:

Piano della sicurezza in fase di progettazione: opere di urbanizzazione primaria

Consorzio Il Girasole:

il Presidente: ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

3L

elaborato n°:

U.L4.PSC

data:

Giugno 2019

scala:

progettisti

ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

consulente
ing. Carmine PapaBaldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com

Comune di Salerno
Provincia di SA

PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO: REALIZZAZIONE URBANIZZAZIONI PRIMARIE E SECONDARIE COMPARTO EDIFICATORIO CR_28 LOC. MARICONDA - IV LOTTO

COMMITTENTE: CONSORZIO IL GIRASOLE.

CANTIERE: Loc. Mariconda, Salerno (SA)

Salerno, 00/06/2019

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

_____
(ingegnere Landi Sergio)

per presa visione

IL COMMITTENTE

_____
(ingegnere TORTORA FRANCESCO)

ingegnere Landi Sergio
via Tasso,85
84100 Salerno (SA)
Tel.: 3485156628 -

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

LAVORO

(punto 2.1.2, lettera a, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

Natura dell'Opera:	**Opera Stradale**
OGGETTO:	**REALIZZAZIONE URBANIZZAZIONI PRIMARIE E SECONDARIE COMPARTO EDIFICATORIO CR_28 LOC. MARICONDA - IV LOTTO**
Importo presunto dei Lavori:	294.452.70 **euro**
Numero imprese in cantiere:	**1 (previsto)**
Numero massimo di lavoratori:	6 **(massimo presunto)**
Entità presunta del lavoro:	298 **uomini/giorno**
Durata in giorni (presunta):	298

Dati del CANTIERE:

Indirizzo:	**Loc. Mariconda**
CAP:	**84100**
Città:	**Salerno (SA)**

COMMITTENTI

DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale:	**CONSORZIO IL GIRASOLE**
Indirizzo:	**via. S.Leonardo**
CAP:	**84100**
Città:	**Salerno (SA)**

nella Persona di:

Nome e Cognome:	**FRANCESCO TORTORA**
Qualifica:	**ingegnere**
Indirizzo:	**VIA S.LEONARDO,1**
CAP:	**84100**
Città:	**SALERNO (SA)**

RESPONSABILI

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Progettista:

Nome e Cognome:	**Sergio Landi**
Qualifica:	**ingegnere**
Indirizzo:	**via Tasso,85**
CAP:	**84100**
Città:	**Salerno (SA)**
Telefono / Fax:	**3485156628**

Progettista 2:

Nome e Cognome:	**Francesco Tortora**
Qualifica:	**ingegnere**
Indirizzo:	**via S.Leonardo,1**
CAP:	**84100**
Città:	**Salerno (SA)**
Telefono / Fax:	**3475318213**

Progettista 3:

Nome e Cognome:	**Carmine Papa Baldo**
Qualifica:	**Ingegnere**

Direttore dei Lavori:

Nome e Cognome:	**Da nominare**

Responsabile dei Lavori:

Nome e Cognome:	**Francesco Tortora**
Qualifica:	**ingegnere**
Indirizzo:	**via S.Leonardo,1**
CAP:	**84100**
Città:	**Salerno (SA)**
Telefono / Fax:	**3475318213**

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome:	**Sergio Landi**
Qualifica:	**ingegnere**
Indirizzo:	**via Tasso,85**
CAP:	**84100**
Città:	**Salerno (SA)**
Telefono / Fax:	**3485156628**

Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione:

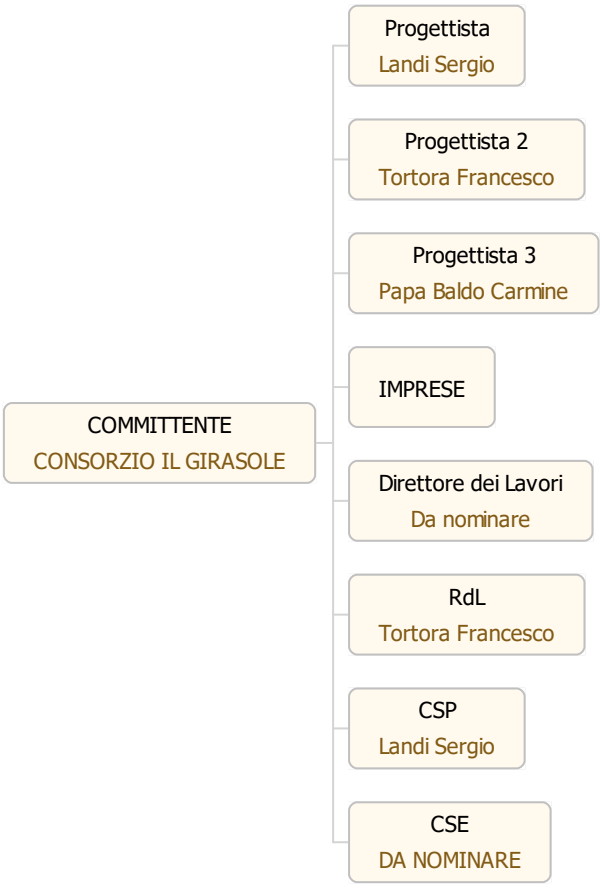
Nome e Cognome:	**DA NOMINARE**

IMPRESE

(punto 2.1.2, lettera b, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

LAVORI DA APPALTARE

ORGANIGRAMMA DEL CANTIERE



DOCUMENTAZIONE

Telefoni ed indirizzi utili

Carabinieri pronto intervento:	tel. 112
Caserma Carabinieri di Salerno Mercatello	tel. 089/3072000
Servizio pubblico di emergenza Polizia:	tel. 113
Polizia - Commissariato di P.S. di Salerno Torrione	tel. 089/5223311
Comando Vvf chiamate per soccorso:	tel. 115
Comando Vvf di Salerno	tel. 089/3089404
Pronto Soccorso	tel. 118
Pronto Soccorso: - Ospedale S.Leonardo	tel. 089/671111

Documentazione da custodire in cantiere

Ai sensi della vigente normativa le imprese che operano in cantiere dovranno custodire presso gli uffici di cantiere la seguente documentazione:

- Notifica preliminare (inviata alla A.S.L. e alla D.P.L. dal committente e consegnata all'impresa esecutrice che la deve affiggere in cantiere - art. 99, D.Lgs. n. 81/2008);
- Piano di Sicurezza e di Coordinamento;
- Fascicolo con le caratteristiche dell'Opera;
- Piano Operativo di Sicurezza di ciascuna delle imprese operanti in cantiere e gli eventuali relativi aggiornamenti;
- Titolo abilitativo alla esecuzione dei lavori;
- Copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio Industria e Artigianato per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Documento unico di regolarità contributiva (DURC)
- Certificato di iscrizione alla Cassa Edile per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Copia del registro degli infortuni per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Copia del Libro Unico del Lavoro per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
- Verbali di ispezioni effettuate dai funzionari degli enti di controllo che abbiano titolo in materia di ispezioni dei cantieri (A.S.L., Ispettorato del lavoro, INAIL (ex ISPESL), Vigili del fuoco, ecc.);
- Registro delle visite mediche periodiche e idoneità alla mansione;
- Certificati di idoneità per lavoratori minorenni;
- Tesserini di vaccinazione antitetanica.

Inoltre, ove applicabile, dovrà essere conservata negli uffici del cantiere anche la seguente documentazione:

- Contratto di appalto (contratto con ciascuna impresa esecutrice e subappaltatrice);
- Autorizzazione per eventuale occupazione di suolo pubblico;
- Autorizzazioni degli enti competenti per i lavori stradali (eventuali);
- Autorizzazioni o nulla osta eventuali degli enti di tutela (Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali, Soprintendenza archeologica, Assessorato regionale ai Beni Ambientali, ecc.);
- Segnalazione all'esercente l'energia elettrica per lavori effettuati in prossimità di parti attive.
- Denuncia di installazione all'INAIL (ex ISPESL) degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg, con dichiarazione di conformità a marchio CE;
- Denuncia all'organo di vigilanza dello spostamento degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg;
- Richiesta di visita periodica annuale all'organo di vigilanza degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg;
- Documentazione relativa agli apparecchi di sollevamento con capacità superiore ai 200 kg, completi di verbali di verifica periodica;
- Verifica trimestrale delle funi, delle catene incluse quelle per l'imbracatura e dei ganci metallici riportata sul libretto di omologazione degli apparecchi di sollevamenti;
- Piano di coordinamento delle gru in caso di interferenza;
- Libretto d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature presenti sul cantiere;
- Schede di manutenzione periodica delle macchine e attrezzature;
- Dichiarazione di conformità delle macchine CE;
- Libretto matricolare dei recipienti a pressione, completi dei verbali di verifica periodica;
- Copia di autorizzazione ministeriale all'uso dei ponteggi e copia della relazione tecnica del fabbricante per i ponteggi metallici fissi;
- Piano di montaggio, trasformazione, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) per i ponteggi metallici fissi;
- Progetto e disegno esecutivo del ponteggio, se alto più di 20 m o non realizzato secondo lo schema tipo riportato in autorizzazione ministeriale;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra, effettuata dalla ditta abilitata, prima della messa in esercizio;
- Dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, effettuata dalla ditta abilitata;

- Denuncia impianto di messa a terra e impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (ai sensi del D.P.R. 462/2001);
- Comunicazione agli organi di vigilanza della "dichiarazione di conformità " dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE

(punto 2.1.2, lettera a, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. a), punto 2]

L'area e' situata nella zona orientale della citta, ed e' delimitata a nord da via delle Tofane,a sud da via Picenza,ad est dal torrente mariconda ad ovest da via La Marmora. L'area circostante e' gia urbanizzata.

DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

(punto 2.1.2, lettera a, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. a), punto 3]

Le opere previste per il primo lotto consistono nella realizzazione delle urbanizzazioni primarie relative al comparto edificatorio CR_28, quali: vibilita' verde pubblico ed impianto di irrigazione, parcheggi, allacci fognari ed idrici, canalizzazioni elettriche, opere infrastrutturali.

AREA DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

In questo raggruppamento andranno considerate le situazioni di pericolosità relative sia alle caratteristiche dell'area su cui dovrà essere installato il cantiere, sia al contesto all'interno del quale esso stesso andrà a collocarsi.
Secondo quanto richiesto dall' Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 tale valutazione, riferita almeno agli elementi di cui all'Allegato XV.2, dovrà riguardare i seguenti aspetti:

Caratteristiche area del cantiere,
[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) e d) punto 1 - punto 2.2.1, lett. a)]

L'area di cantiere è pressocche' pianeggiante di forma regolare, servita per tre lati da strade urbane.

Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere,
[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) e d) punto 1 - punto 2.2.1, lett. b)]

I rischi proveniente dall'esterno possono essere quelli derivanti dal lancio di aggetti provenienti dai fabbricati adiacenti, riversamento di acque meteoriche provenienti dalle strade urbane, polveri e fumi causati dall'adiacente viabilita' urbana, folgorazione e fulminazione duvuta alla presenza di pali d'illuminazione perimetrale all'area di cantiere.

Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante
[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. c) e d) punto 1 - punto 2.2.1, lett. c)]

Rumore, polveri, fumi, caduta di oggetti, rischi per la circolazione stradale

Descrizione caratteristiche idrogeologiche,
[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.4]

L'area oggetto dell'intervento e' situata all'interno del Graben del golfo di Salerno delimitato da faglie bordiere originatosi tra il Miocene Superiore ed il Pleistocene superiore. Le principali tipologie litologiche presenti nell'area sono:
- Deposito detritico-piroclastici di falda sciolti o debolmente cementati frammisti a materiali piroclastici rimaneggiati provenienti dal dilavamento delle coltri che ammantano i rilievi;
-Depositi alluvionali recentied attuali costituiti da alternanze di sabbie fini,limi ed argille,nonche' da lenti di ghiaie poligeniche ad elementi calcarei/calcsrenitici o piroclastici.

CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera a, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Alberi

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Alberi: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Opere provvisionali e di protezione. Per i lavori in prossimità di alberi, ma che non interessano direttamente questi ultimi, il possibile rischio d'urto da parte di mezzi d'opera (gru, autocarri, ecc), deve essere evitato mediante opportune segnalazioni o opere provvisionali e di protezione. Le misure si possono differenziare sostanzialmente per quanto concerne la loro progettazione, che deve tener conto dei vincoli specifici richiesti dalla presenza del particolare fattore ambientale.

Rischi specifici:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2) Investimento, ribaltamento;
3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE

(punto 2.2.1, lettera b, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Strade

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Strade: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Lavori stradali. Per i lavori in prossimità di strade i rischi derivanti dal traffico circostante devono essere evitati con l'adozione delle adeguate procedure previste dal codice della strada. Particolare attenzione deve essere posta nella scelta, tenuto conto del tipo di strada e delle situazioni di traffico locali, della tipologia e modalità di delimitazione del cantiere, della segnaletica più opportuna, del tipo di illuminazione (di notte e in caso di scarsa visibilità), della dimensione delle deviazioni e del tipo di manovre da compiere.

Riferimenti Normativi:

D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.30; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.31; D.P.R. 16 dicembre 1992 n.495, Art.40; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6, Punto 1.

Rischi specifici:

1) Investimento;

RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE

(punto 2.2.1, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Abitazioni

Misure Preventive e Protettive generali:

1) Fonti inquinanti: misure organizzative;

Prescrizioni Organizzative:

Provvedimenti per la riduzione del rumore. In relazione alle specifiche attività svolte devono essere previste ed adottati tutti i provvedimenti necessari ad evitare o ridurre al minimo l'emissione di rumori, polveri, ecc. Al fine di limitare l'inquinamento acustico si può sia prevedere di ridurre l'orario di utilizzo delle macchine e degli impianti più rumorosi sia installare barriere contro la diffusione del rumore. Qualora le attività svolte comportino elevata rumorosità devono essere autorizzate dal Sindaco. Nelle lavorazioni che comportano la formazione di polveri devono essere adottati sistemi di abbattimento e di contenimento il più possibile vicino alla fonte. Nelle attività edili è sufficiente inumidire il materiale polverulento, segregare l'area di lavorazione per contenere l'abbattimento delle polveri nei lavori di sabbiatura, per il caricamento di silos, l'aria di spostamento deve essere raccolta e convogliata ad un impianto di depolverizzazione, ecc.

Rischi specifici:

1) Rumore;
2) Polveri;

DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

(punto 2.1.4, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

L'area oggetto dell'intervento e' situata all'interno del Graben del golfo di Salerno delimitato da faglie bordiere originatosi tra il Miocene Superiore ed il Pleistocene superiore. Le principali tipologie litologiche presenti nell'area sono:

- Deposito detritico-piroclastici di falda sciolti o debolmente cementati frammisti a materiali piroclastici rimaneggiati provenienti dal dilavamento delle coltri che ammantano i rilievi;

-Depositi alluvionali recentied attuali costituiti da alternanze di sabbie fini,limi ed argille,nonche' da lenti di ghiaie poligeniche ad elementi calcarei/calcsrenitici o piroclastici.

ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Secondo quanto richiesto dall'Allegato XV, punto 2.2.2 del D.Lgs. 81/2008 tale valutazione dovrà riguardare, in relazione alla tipologia del cantiere, l'analisi di almeno i seguenti aspetti:

Modalità da seguire per la recinzione del cantiere

L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, di altezza non inferiore a quella richiesta dal locale regolamento edilizio (generalmente m. 2), in grado di impedire l'accesso di estranei all'area delle lavorazioni. Il sistema di confinamento scelto dovrà offrire adeguate garanzie di resistenza sia ai tentativi di superamento sia alle intemperie.
Le vie di accesso pedonali al cantiere saranno differenziate da quelle carrabili, allo scopo di ridurre i rischi derivanti dalla sovrapposizione delle due differenti viabilità, proprio in una zona a particolare pericolosità, qual è quella di accesso al cantiere.
Gli angoli sporgenti della recinzione o di altre strutture di cantiere dovranno essere adeguatamente evidenziati, ad esempio, a mezzo a strisce bianche e rosse trasversali dipinte a tutta altezza. Nelle ore notturne l'ingombro della recinzione sarà evidenziato apposite luci di colore rosso, alimentate in bassa tensione.

Servizi igienico - assistenziali

I servizi igienico - assistenziali sono locali, direttamente ricavati nell'edificio oggetto dell'intervento, in edifici attigui, o tramite strutture prefabbricate o baraccamenti, nei quali le maestranze possono usufruire di refettori, dormitori, servizi igienici, locali per riposare, per lavarsi, per ricambio vestiti.
I servizi igienico - assistenziali dovranno fornire ai lavoratori ciò che serve ad una normale vita sociale al di là della giornata lavorativa, ed in particolare un refettorio nel quale essi possano trovare anche un angolo cottura qualora il cibo non venga fornito dall'esterno.
I lavoratori dovranno trovare, poi, i servizi igienici e le docce, i locali per il riposo durante le pause di lavoro e, se necessari, i locali destinati a dormitorio.
I servizi sanitari sono definiti dalle attrezzature e dai locali necessari all'attività di pronto soccorso in cantiere: cassetta di pronto soccorso, pacchetto di medicazione, camera di medicazione.
La presenza di attrezzature, di locali e di personale sanitario nel cantiere sono indispensabili per prestare le prime immediate cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso.

Viabilità principale di cantiere

Al termine della recinzione del cantiere dovrà provvedersi alla definizione dei percorsi carrabili e pedonali, limitando, per quanto consentito dalle specifiche lavorazioni da eseguire, il numero di intersezioni tra i due livelli di viabilità. Nel tracciamento dei percorsi carrabili, si dovrà considerare una larghezza tale da consentire un franco non minore di 70 centimetri almeno da un lato, oltre la sagoma di ingombro del veicolo; qualora il franco venga limitato ad un solo lato per tratti lunghi, devono essere realizzate piazzole o nicchie di rifugio ad intervalli non superiori a m 20 lungo l'altro lato.
Inoltre dovranno tenersi presenti tutti i vincoli derivanti dalla presenza di condutture e/o di linee aeree presenti nell'area di cantiere.

Impianti elettrico, dell'acqua, del gas, ecc.

Nel cantiere sarà necessaria la presenza di alcuni tipi di impianti, essenziali per il funzionamento del cantiere stesso. A tal riguardo andranno eseguiti secondo la corretta regola dell'arte e nel rispetto delle leggi vigenti l'impianto elettrico per l'alimentazione delle macchine e/o attrezzature presenti in cantiere, l'impianto di messa a terra, l'impianto di protezione contro le scariche atmosferiche, l'impianto idrico, quello di smaltimento delle acque reflue, ecc.
Tutti i componenti dell'impianto elettrico del cantiere (macchinari, attrezzature, cavi, quadri elettrici, ecc.) dovranno essere stati costruiti a regola d'arte e, pertanto, dovranno recare i marchi dei relativi Enti Certificatori. Inoltre l'assemblaggio di tali componenti dovrà essere anch'esso realizzato secondo la corretta regola dell'arte: le installazioni e gli impianti elettrici ed elettronici realizzati secondo le norme del Comitato Elettrotecnico Italiano si considerano costruiti a regola d'arte. In particolare, il grado di protezione contro la penetrazione di corpi solidi e liquidi di tutte le apparecchiature e componenti elettrici presenti sul cantiere, dovrà essere:
non inferiore a IP 44, se l'utilizzazione avviene in ambiente chiuso (CEI 70.1);
non inferiore a IP 55, ogni qual volta l'utilizzazione avviene all'aperto con la possibilità di investimenti da parte di getti d'acqua.
Inoltre, tutte le prese a spina presenti sul cantiere dovranno essere conformi alle specifiche CEE Euronorm (CEI 23-12), con il seguente grado di protezione minimo:
IP 44, contro la penetrazione di corpi solidi e liquidi, IP 67, quando vengono utilizzate all'esterno.

Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche

Appena ultimati i lavori di movimento terra, dovrà iniziarsi la realizzazione dell'impianto di messa a terra per il cantiere, che dovrà essere unico.
L'impianto di terra dovrà essere realizzato in modo da garantire la protezione contro i contatti indiretti: a tale scopo si costruirà l'impianto coordinandolo con le protezioni attive presenti (interruttori e/o dispositivi differenziali) realizzando, in questo modo, il sistema in grado di offrire il maggior grado di sicurezza possibile. L'impianto di messa a terra, inoltre, dovrà essere realizzato ad anello chiuso, per conservare l'equipotenzialità delle masse, anche in caso di taglio accidentale di un conduttore di terra.
Qualora sul cantiere si renda necessario la presenza anche di un impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, allora l'impianto di messa a terra dovrà, oltre ad essere unico per l'intero cantiere, anche essere collegato al dispersore delle scariche atmosferiche.
Nel distinguere quelle che sono le strutture metalliche del cantiere che necessitano di essere collegate all'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche da quelle cosiddette autoprotette, ci si dovrà riferire ad un apposito calcolo di verifica, eseguito secondo le vigenti norme CEI.

Disposizioni relative alla consultazione dei rappresentanti per la sicurezza

Prima dell'accettazione del piano di sicurezza e coordinamento e/o di eventuali significative modifiche apportate, il datore di lavoro di ciascuna impresa esecutrice dovrà consultare il rappresentante per la sicurezza per fornirgli gli eventuali chiarimenti sul contenuto del piano e raccogliere le eventuali proposte che il rappresentante per la sicurezza potrà formulare.

Modalità di accesso dei mezzi di fornitura materiali

Allo scopo di ridurre i rischi derivanti dalla presenza occasionale di mezzi per la fornitura di materiali, la cui frequenza e quantità è peraltro variabile anche secondo lo stato di evoluzione della costruzione, si procederà a redigere un programma degli accessi, correlato al programma dei lavori.
In funzione di tale programma, al cui aggiornamento saranno chiamati a collaborare con tempestività i datori di lavoro delle varie imprese presenti in cantiere, si prevederanno adeguate aree di carico e scarico nel cantiere, e personale a terra per guidare i mezzi all'interno del cantiere stesso.

Dislocazione delle zone di carico e scarico

Le zone di carico e scarico saranno posizionate nell'area nord del cantiere, in prossimità dell'accesso carrabile.
L'ubicazione di tali aree, inoltre, consentirà alla gru, di trasportare i materiali, attraversando aree dove non sono state collocate postazioni fisse di lavoro (ad esempio, piegaferri, sega circolare, betoniera a bicchiere, ecc.).

Zone di deposito attrezzature

Le zone di deposito attrezzature, sono state individuate in modo da non creare sovrapposizioni tra lavorazioni contemporanee.
Inoltre, si è provveduto a tenere separati, in aree distinte, i mezzi d'opera da attrezzature di altro tipo (compressori, molazze, betoniere a bicchiere, ecc.)

Zone stoccaggio materiali

Le zone di stoccaggio dei materiali, sono state individuate e dimensionate in funzione delle quantità da collocare. Tali quantità sono state calcolate tenendo conto delle esigenze di lavorazioni contemporanee.
Le superfici destinate allo stoccaggio di materiali, sono state dimensionate considerando la tipologia dei materiali da stoccare, e opportunamente valutando il rischio seppellimento legato al ribaltamento dei materiali sovrapposti.

Zone stoccaggio dei rifiuti

Le zone di stoccaggio dei rifiuti sono state posizionate in aree periferiche del cantiere, in prossimità degli accessi carrabili.
Inoltre, nel posizionamento di tali aree si è tenuto conto della necessità di preservare da polveri, esalazioni maleodoranti, ecc. sia i lavoratori presenti in cantiere, che gli insediamenti attigui al cantiere stesso.

Zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione

Le zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione, sono state posizionate in aree del cantiere periferiche, meno interessate da spostamenti di mezzi d'opera e/o operai. Inoltre, si è tenuto debito conto degli insediamenti limitrofi al cantiere. In tali aree si è provveduto ad posizionare segnaletica indicante la presenza del pericolo e le modalità comportamentali da seguire (non fumare, non utilizzare fiamme libere, ecc.)

Ponteggi

Saranno utilizzati ponteggi a norma per eseguire le opere in elevazione sin dalla realizzazione delle strutture

Trabattelli

Si utilizzerano trabattelli a norma nelle zone dove non è previsto il ponteggio per quote di lavoro inferiore a 2 metri

Parapetti

Da collocarsi presso tutti i fronti di scavo e lungo i bordi delle strutture in elevazione.

Gabinetti

I gabinetti saranno collocati in posizione facilmente raggiungibile, avranno l'attacco dell'acqua e lo scarico in fogna o in aposito contenitore ad inertizzazione chimica svuotabile.

Spogliatoi

Gli spogliatoi saranno ubicati in idonee baracche o similari in posizione facilemnte raggiungibile e fruibile del cantiere.

Recinzioni di cantiere

La recinzione sarà collocata al perimetro dell'area di cantiere, sarà realizzata con pannelli prefabbricati o rete portata su paletti in legno o ferro, avrà un altezza di m 2.

Uffici

Gli uffici saranno poste in baracche o container attrezzati allo scopo. In posizione facilmente raggiungibile e individuabili dall'area di cantiere. Avranno in dotazione corrente elettrica e linea telefonica. Potranno essere collocati in questi i presidi d'emergenza e pronto soccorso purchè debitamente segnalati all'esterno e resi facilmente disponibili e utilizzabili all'occorenza. Avranno impianto di messa a terra ed elettrico a norma.

Baracche

L baracche saranno poste quanto più possibile vicino all'area di rispettiva competenza e saranno dotate di messa a terra ed impianti a norma.

Guardiania

Il cantiere sarà dotato di un servizio di guardania. La postazione sarà dotata di tutti i confort minimi. Il servizio verrà svolto per tutta la durata dei lavori e se necessario anche in notturna. Oltre ad avere un compito di vigilanza, verrà svolto anche un servizio per la verifica delle maestranze, mezzi e merci, in ingresso verso il cantiere, che abbiano tutti i documenti in regola e che gli operai siano individuati nei relativi POS.'ingresso sarà munito di un cancello principale con una successiva sbarra di accesso gestita dalla vigilanza.

Tettoie

Se necessario si realizzeranno tettoie per la protezione dei materiali. Esse saranno collocate nell'ambito del cantiere.

Betoniere

Sarano collocate nelle zone dei depositi e delle materie prime in posizioni tali da non intralciare le lavorazioni.

Autogrù

Saranno utilizzate solo per compiere operazioni particolari per il posizionamento di manufatti prefabbricati, macchine ed altro.

Seghe circolari

Le seghe circolari andranno installate in posizione quanto più possibile vicino al luogo di conferimento dei materiali da trattare. Saranno dotate di messa a terra e tutti i dispositivi di sicurezza.

Piegaferri

Le piegaferro andranno installate presso i campi ferro. Saranno dotate di messa a terra e tutti i dispositivi di sicurezza.

Viabilità principale di cantiere

Ultimata la recinzione di cantiere si provvederà alla definizione della viabilità interna sia carrabile che pedonale, limitando il numero delle interferenze tra i due livelli di viabilità. Nel tracciamento dei percorsi carrabile si dovrà considerare una larghezza tale da consentire un franco non minore di 70 cm. almeno da un lato oltre la sagoma d'ingombro del veicolo.

Parcheggio autovetture

Le autovetture saranno possibilmente poste nelle aree di cantiere non interessate da lavori ed all'uopo predisposte o in prossimità dell'ingresso allo stesso.

Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza sarà installata in posizioni facilmente visibili all'ingresso del cantiere e in ogni zona ove necessario l'uso di dispositivi di prevenzione e protezione particolare.

Avvisatori acustici

Saranno utilizzati qualora le operazioni da effettuare lo richiedono espressamente.

Attrezzature per il primo soccorso

Le attrezzature di primo soccorso (cassetta di medicazione) saranno ubicate in posizione nota, segnalata e facilmente raggiungibile.

Mezzi estinguenti

I mezzi estinguenti saranno del tipo e in numero necessario a mitigare il rischio corrispondente alle lavorazioni e materiali impiegati nel cantiere. Saranno posti in posizione visibile, segnalata e facimente raggiungibile in piu zone del cantiere.

SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

	Divieto di accesso alle persone non autorizzate.
	Vietato ai pedoni.
	Vietato fumare o usare fiamme libere.
	Carichi sospesi.
	Tensione elettrica pericolosa.
	Calzature di sicurezza obbligatorie.
	Casco di protezione obbligatoria.
	Guanti di protezione obbligatoria.

	Protezione obbligatoria dell'udito.
	Protezione obbligatoria per gli occhi.
	Passaggio obbligatorio per i pedoni.
	Estintore.
	Pronto soccorso.
	Telefono per gli interventi antincendio.
	Carrelli di movimentazione.

LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi concreti

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Recinzione e apprestamenti del cantiere

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere
Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)

Realizzazione della recinzione di cantiere, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:
Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Scala semplice;
c) Sega circolare;
d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)

Allestimento di depositi per materiali e attrezzature, zone scoperte per lo stoccaggio dei materiali e zone per l'installazione di impianti fissi di cantiere.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Autogru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:
Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Scala semplice;
c) Sega circolare;
d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Apprestamenti del cantiere

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi
Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere
Allestimento di servizi sanitari del cantiere

Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)

Allestimento di depositi per materiali e attrezzature, zone scoperte per lo stoccaggio dei materiali e zone per l'installazione di impianti fissi di cantiere.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Autogru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Scala semplice;
c) Sega circolare;
d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi;

Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)

Allestimento di servizi igienico-sanitari in strutture prefabbricate appositamente approntate.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Autogru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Scala semplice;
c) Sega circolare;
d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Allestimento di servizi sanitari del cantiere (fase)

Allestimento di servizi sanitari costituiti dai locali necessari all'attività di primo soccorso in cantiere.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Autogru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Scala semplice;
c) Sega circolare;
d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Impianti di servizio del cantiere

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere
Realizzazione di impianto elettrico del cantiere
Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere
Realizzazione di impianto idrico del cantiere

Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (fase)

Realizzazione dell'impianto di messa a terra del cantiere.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a**) casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Elettrocuzione;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Avvitatore elettrico;
c) Scala semplice;
d) Scala doppia;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti.

Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (fase)

Realizzazione dell'impianto elettrico del cantiere mediante la posa in opera quadri, interruttori di protezione, cavi, prese e spine.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a**) casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Elettrocuzione;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Ponteggio mobile o trabattello;
c) Scala doppia;
d) Scala semplice;
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere (fase)

Realizzazione dell'impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere, mediante la posa in opera di tubazioni e dei relativi accessori.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a**) casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** occhiali protettivi; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) R.O.A. (operazioni di saldatura);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
c) Scala doppia;
d) Scala semplice;
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Rumore; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Vibrazioni.

Realizzazione di impianto idrico del cantiere (fase)

Realizzazione dell'impianto idrico del cantiere, mediante la posa in opera di tubazioni e dei relativi accessori.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a**) casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** occhiali protettivi; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) R.O.A. (operazioni di saldatura);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
c) Scala doppia;
d) Scala semplice;
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Radiazioni non ionizzanti; Rumore; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Vibrazioni.

Realizzazione sottoservizi

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Scavo a sezione obbligata
Realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a.
Lavorazione e posa ferri di armatura per sottoservizi in c.a.

Getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a.
Pozzetti di ispezione e opere d'arte

Scavo a sezione obbligata (fase)

Scavi a sezione obbligata, eseguiti a cielo aperto con l'ausilio di mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Escavatore;
3) Pala meccanica.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto allo scavo a sezione obbligata;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo scavo a sezione obbligata;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta dall'alto;
b) Investimento, ribaltamento;
c) Seppellimento, sprofondamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;
c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

Realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a. (fase)

Realizzazione della carpenteria di sottoservizi in c.a. e successivo disarmo.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a.;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a.;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Chimico;
b) Punture, tagli, abrasioni;
c) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Scala semplice;
d) Pompa a mano per disarmante;
e) Sega circolare;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Nebbie; Getti, schizzi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavorazione e posa ferri di armatura per sottoservizi in c.a. (fase)

Lavorazione (sagomatura, taglio, saldatura) e posa nelle casserature di ferri di armatura di sottoservizi in c.a..

Macchine utilizzate:

1) Autogru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per sottoservizi in c.a.;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per sottoservizi in c.a.;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Punture, tagli, abrasioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Scala semplice;
d) Trancia-piegaferri;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

Getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a. (fase)

Esecuzione di getti in calcestruzzo per la realizzazione di sottoservizi in c.a..

Macchine utilizzate:

1) Autobetoniera;
2) Autopompa per cls.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto al getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a.;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a.;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Chimico;
b) Getti, schizzi;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Scala semplice;
d) Vibratore elettrico per calcestruzzo;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

Pozzetti di ispezione e opere d'arte (fase)

Posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte prefabbricate.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro con gru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
c) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Conduttura elettrica

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Posa di conduttura elettrica

Posa di conduttura elettrica (fase)

Posa di conduttura elettrica in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro con gru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa di conduttura elettrica;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di conduttura elettrica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
b) Caduta dall'alto;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;
c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

Pubblica illuminazione

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Realizzazione di impianto di messa a terra
Posa di pali per pubblica illuminazione
Montaggio di apparecchi illuminanti

Realizzazione di impianto di messa a terra (fase)

Realizzazione di impianto di messa a terra.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra;
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
a) DPI: addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Rumore;
b) Vibrazioni;
Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;
b) Avvitatore elettrico;
c) Scala doppia;
d) Trapano elettrico;
Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

Posa di pali per pubblica illuminazione (fase)

Posa di pali per pubblica illuminazione completo di pozzetto di connessione alla rete elettrica compreso lo scavo e la realizzazione della fondazione.

Macchine utilizzate:
1) Autocarro;
2) Escavatore.
Rischi generati dall'uso delle macchine:
Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto alla posa di pali per pubblica illuminazione;
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
a) DPI: addetto alla posa di pali per pubblica illuminazione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Investimento, ribaltamento;
b) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;
Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Montaggio di apparecchi illuminanti (fase)

Montaggio di apparecchi illuminanti su pali per impianto di pubblica illuminazione.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro con cestello.
Rischi generati dall'uso delle macchine:
Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto al montaggio di apparecchi illuminanti;
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
a) DPI: addetto al montaggio di apparecchi illuminanti;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Elettrocuzione;
Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;
Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Posa di conduttura telefonica

Posa di conduttura telefonica in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro con gru.
Rischi generati dall'uso delle macchine:
Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa di conduttura telefonica;
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
a) DPI: addetto alla posa di conduttura telefonica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
b) Caduta dall'alto;
Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;
c) Scala semplice;
Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

Posa di conduttura idrica

Posa di conduttura idrica in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro con gru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa di conduttura idrica;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di conduttura idrica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
b) Caduta dall'alto;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;
c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

Posa di conduttura fognaria in materie plastiche

Posa di conduttura fognaria in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro con gru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa di conduttura fognaria;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di conduttura fognaria;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta dall'alto;
b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;
c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

Posa di conduttura del gas

Posa di conduttura del gas in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, previa sistemazione del letto di posa con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro con gru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa di conduttura del gas;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di conduttura del gas;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta dall'alto;
b) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;
c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

Strada

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Sede stradale
- Formazione di rilevato stradale
- Formazione di fondazione stradale
- Formazione di manto di usura e collegamento

Opere d'arte per lavori stradali
- Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali
- Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali
- Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali
- Cordoli, zanelle e opere d'arte
- Realizzazione di marciapiedi

Opere complementari per sede stradale
- Posa di segnaletica verticale
- Realizzazione di segnaletica orizzontale
- Pulizia di sede stradale

Sede stradale (fase)

Formazione di rilevato stradale (sottofase)

Formazione per strati di rilevato stradale con materiale proveniente da cave, preparazione del piano di posa, compattazione eseguita con mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

1) Pala meccanica;
2) Rullo compressore.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni; Inalazione fumi, gas, vapori.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla formazione di rilevato stradale;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione di rilevato stradale;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;

b) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Formazione di fondazione stradale (sottofase)

Formazione per strati di fondazione stradale con pietrame calcareo informe e massicciata di pietrisco, compattazione eseguita con mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

1) Pala meccanica;
2) Rullo compressore.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni; Inalazione fumi, gas, vapori.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla formazione di fondazione stradale;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione di fondazione stradale;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;

b) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Formazione di manto di usura e collegamento (sottofase)

Formazione di manto stradale in conglomerato bituminoso mediante esecuzione di strato/i di collegamento e strato di usura, stesi e compattati con mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

1) Finitrice;
2) Rullo compressore;
3) Autocarro dumper.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni; Inalazione polveri, fibre.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;
b) Cancerogeno e mutageno;
c) Inalazione fumi, gas, vapori;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Opere d'arte per lavori stradali (fase)

Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali (sottofase)

Realizzazione della carpenteria di opere d'arte relative a lavori stradali e successivo disarmo.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Chimico;
b) Rumore;
c) Punture, tagli, abrasioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Scala semplice;
d) Pompa a mano per disarmante;
e) Sega circolare;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Nebbie; Getti, schizzi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali (sottofase)

Lavorazione (sagomatura, taglio) e posa nelle casserature di ferri di armature di opere d'arte relative a lavori stradali.

Macchine utilizzate:

1) Autogru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Punture, tagli, abrasioni;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Scala semplice;
d) Trancia-piegaferri;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello.

Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali (sottofase)

Esecuzione di getti in calcestruzzo per la realizzazione di opere d'arte relative a lavori stradali.

Macchine utilizzate:

1) Autobetoniera;
2) Autopompa per cls.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto al getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto al getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Chimico;
b) Getti, schizzi;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Andatoie e Passerelle;
b) Attrezzi manuali;
c) Scala semplice;
d) Vibratore elettrico per calcestruzzo;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Rumore; Vibrazioni.

Cordoli, zanelle e opere d'arte (sottofase)

Posa in opera di cordoli, zanelle e opere d'arte stradali prefabbricate.

Macchine utilizzate:

1) Dumper.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)**

indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Rumore;
b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Realizzazione di marciapiedi (sottofase)

Realizzazione di marciapiede, eseguito mediante la preventiva posa in opera di cordoli in calcestruzzo prefabbricato, riempimento parziale con sabbia e ghiaia, realizzazione di massetto e posa finale della pavimentazione.

Macchine utilizzate:

1) Dumper.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla realizzazione di marciapiedi;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla realizzazione di marciapiedi;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
b) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Opere complementari per sede stradale (fase)

Posa di segnaletica verticale (sottofase)

Posa di segnali stradali verticali compreso lo scavo e la realizzazione della fondazione.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla posa di segnaletica verticale;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla posa di segnaletica verticale;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi; **e)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Investimento, ribaltamento;
b) Rumore;
Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;
Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Realizzazione di segnaletica orizzontale (sottofase)

Realizzazione della segnaletica stradale orizzontale: strisce, scritte, frecce di direzione e isole spartitraffico, eseguita con mezzo meccanico.

Macchine utilizzate:
1) Verniciatrice segnaletica stradale.
Rischi generati dall'uso delle macchine:
Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Investimento, ribaltamento; Nebbie; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale;
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
a) DPI: addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Investimento, ribaltamento;
b) Chimico;
Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;
b) Compressore elettrico;
c) Pistola per verniciatura a spruzzo;
Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Scoppio; Getti, schizzi; Inalazione fumi, gas, vapori; Nebbie.

Pulizia di sede stradale (sottofase)

Pulizia di sede stradale eseguita con mezzo meccanico.

Macchine utilizzate:
1) Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale).
Rischi generati dall'uso delle macchine:
Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Rumore; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto alla pulizia di sede stradale;
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
a) DPI: addetto alla pulizia di sede stradale;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Investimento, ribaltamento;
Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

ALLESTIMENTO PER AREE VERDI

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:
Accessori per aree verdi
- Posa di panchine, cestini, fontanelle e fioriere
- Installazione di portabiciclette

Irrigazione aree verdi
- Installazione di impianto automatico di irrigazione interrato
- Installazione rete di raccolta acque meteoriche
- Installazione vasca di raccolta acque meteoriche
- Installazione sistema di trattamento acque meteoriche

Percorsi pedonali
- Formazione di percorsi pedonali in misto granulare
- Formazione di percorsi pedonali in calcestruzzo grigliato

Piantumazione e posa superfici verdi
- Formazione di tappeto erboso
- Messa a dimora di piante
- Messa a dimora di piante per fitodepurazione

Accessori per aree verdi (fase)

Posa di panchine, cestini, fontanelle e fioriere (sottofase)

Posa in opera di panchine, cestini, fontanelle e fioriere.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto alla posa di panchine, cestini, fontanelle e fioriere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
a) DPI: addetto alla posa di panchine, cestini, fontanelle e fioriere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Scivolamenti, cadute a livello;
b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Installazione di portabiciclette (sottofase)

Installazione di portabiciclette con struttura e reggiruota in tubolare di acciaio, con posizionamento su pavimentazione o su tappeto erboso.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto all'installazione di portabiciclette;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
a) DPI: addetto all'installazione di portabiciclette;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Scivolamenti, cadute a livello;
b) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;
Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Irrigazione aree verdi (fase)

Installazione di impianto automatico di irrigazione interrato (sottofase)

Installazione di impianto automatico di irrigazione interrato, tramite posa di condutture, e pezzi speciali in materie plastiche (giunti a manicotto), irrigatori a scomparsa e programmatore elettronico per l'automazione dell'impianto, in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito.

Macchine utilizzate:
1) Escavatore mini.
Rischi generati dall'uso delle macchine:
Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto all'installazione di impianto automatico di irrigazione interrato;
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
a) DPI: addetto all'installazione di impianto automatico di irrigazione interrato;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi;

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) M.M.C. (elevata frequenza);
Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;
Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Installazione rete di raccolta acque meteoriche (sottofase)

Installazione di rete di raccolta delle acque meteoriche, tramite posa di caditoie, tubazioni e pozzetti, in scavo a sezione obbligata, precedentemente eseguito, con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche.

Macchine utilizzate:
1) Pala meccanica (minipala).
Rischi generati dall'uso delle macchine:
Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto all'installazione di rete di raccolta delle acque meteoriche;
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
a) DPI: addetto all'installazione di rete di raccolta delle acque meteoriche;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti antivibrazioni; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Inalazione polveri, fibre;
Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;
Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Installazione vasca di raccolta acque meteoriche (sottofase)

Installazione di una vasca di raccolta di acque meteoriche, per riutilizzo in usi non potabili, tramite posa in scavo precedentemente eseguito, con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche, collegamento alla rete di raccolta e rinterro.

Macchine utilizzate:
1) Pala meccanica (minipala);
2) Autocarro con gru.
Rischi generati dall'uso delle macchine:
Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto all'installazione vasca di raccolta delle acque meteoriche;
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
a) DPI: addetto all'installazione vasca di raccolta delle acque meteoriche;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; f) maschera antipolvere; g) otoprotettori.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Inalazione polveri, fibre;
Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;
Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Installazione sistema di trattamento acque meteoriche (sottofase)

Installazione di sistema di trattamento delle acque meteoriche provenienti da piazzali esterni carrabili, per ridurre il picco inquinante trattenendo e filtrando la prima parte dell'evento meteorico (acque di prima pioggia), tramite posa in scavo precedentemente eseguito, con attrezzi manuali e attrezzature meccaniche, collegamento al sistema fognario e rinterro.

Macchine utilizzate:
1) Pala meccanica;
2) Autocarro con gru.
Rischi generati dall'uso delle macchine:
Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto all'installazione di sistema di trattamento delle acque meteoriche;
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
a) DPI: addetto all'installazione di sistema di trattamento delle acque meteoriche;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; f) maschera antipolvere; g) otoprotettori.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Inalazione polveri, fibre;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Percorsi pedonali (fase)

Formazione di percorsi pedonali in misto granulare (sottofase)

Formazione di percorsi pedonali, interni a giardini e parchi, con strato di misto granulare di cava o di fiume, posato e compattato con mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

1) Pala meccanica;
2) Rullo compressore.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Scivolamenti, cadute a livello; Vibrazioni; Inalazione fumi, gas, vapori.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla formazione di percorsi pedonali in misto granulare;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione di percorsi pedonali in misto granulare;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Investimento, ribaltamento;
b) Rumore;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Formazione di percorsi pedonali in calcestruzzo grigliato (sottofase)

Formazione di percorsi pedonali, interni a giardini e parchi, realizzati in blocchetti di calcestruzzo grigliato (per garantire superfici drenanti), con posa a mano.

Macchine utilizzate:

1) Dumper.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Rumore; Vibrazioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla formazione di percorsi pedonali in calcestruzzo grigliato;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla formazione di percorsi pedonali in calcestruzzo grigliato;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) M.M.C. (sollevamento e trasporto);

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;
Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Piantumazione e posa superfici verdi (fase)

Formazione di tappeto erboso (sottofase)

Formazione di tappeto erboso ottenuta mediante limitati movimenti terra (per la modifica e/o correzione del profilo del terreno), la preparazione del terreno e la semina di prato.

Macchine utilizzate:
1) Trattore.
Rischi generati dall'uso delle macchine:
Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento.

Lavoratori impegnati:
1) Addetto alla formazione di tappeto erboso;
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
a) DPI: addetto alla formazione di tappeto erboso;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Scivolamenti, cadute a livello;
Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;
Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

Messa a dimora di piante (sottofase)

Messa a dimora di piante mediante limitati movimenti terra (per la modifica e/o correzione del profilo del terreno).

Lavoratori impegnati:
1) Addetto alla messa a dimora di piante;
Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:
a) DPI: addetto alla messa a dimora di piante;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:
a) Scivolamenti, cadute a livello;
Attrezzi utilizzati dal lavoratore:
a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;
Rischi generati dall'uso degli attrezzi:
Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

Messa a dimora di piante per fitodepurazione (sottofase)

Messa a dimora di piante (tipo macrofite) per fitodepurazione, processo depurativo ecocompatibile per acque di biopiscine e reflui domestici, in vasche precedentemente predisposte.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto alla messa a dimora di piante per fitodepurazione;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto alla messa a dimora di piante per fitodepurazione;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Scivolamenti, cadute a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Andatoie e Passerelle;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

Smobilizzo del cantiere

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisionali e di protezione e della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso.

Macchine utilizzate:

1) Autocarro;
2) Autogru.

Rischi generati dall'uso delle macchine:

Cesoiamenti, stritolamenti; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Incendi, esplosioni; Investimento, ribaltamento; Urti, colpi, impatti, compressioni; Vibrazioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Lavoratori impegnati:

1) Addetto allo smobilizzo del cantiere;

Misure Preventive e Protettive, aggiuntive a quelle riportate nell'apposito successivo capitolo:

a) DPI: addetto allo smobilizzo del cantiere;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 75.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

a) Attrezzi manuali;
b) Scala doppia;
c) Scala semplice;
d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Rumore; Vibrazioni.

RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

rischi derivanti dalle lavorazioni e dall'uso di macchine ed attrezzi

Elenco dei rischi:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
3) Cancerogeno e mutageno;
4) Chimico;
5) Elettrocuzione;
6) Getti, schizzi;
7) Inalazione fumi, gas, vapori;
8) Inalazione polveri, fibre;
9) Investimento, ribaltamento;
10) M.M.C. (elevata frequenza);
11) M.M.C. (sollevamento e trasporto);
12) Punture, tagli, abrasioni;
13) R.O.A. (operazioni di saldatura);
14) Rumore;
15) Scivolamenti, cadute a livello;
16) Seppellimento, sprofondamento;
17) Vibrazioni.

RISCHIO: "Caduta dall'alto"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Scavo a sezione obbligata; Posa di conduttura elettrica; Posa di conduttura telefonica; Posa di conduttura idrica; Posa di conduttura fognaria in materie plastiche; Posa di conduttura del gas;

Prescrizioni Esecutive:

Accesso al fondo dello scavo. L'accesso al fondo dello scavo deve avvenire tramite appositi percorsi (scale a mano, scale ricavate nel terreno, rampe di accesso, ecc.). Nel caso si utilizzino scale a mano, devono sporgere a sufficienza oltre il piano di accesso e devono essere fissate stabilmente per impedire slittamenti o sbandamenti.
Accesso al fondo del pozzo di fondazione. L'accesso nei pozzi di fondazione deve essere predisposto con rampe di scale, anche verticali, purché sfalsate tra loro ed intervallate da pianerottoli di riposo posti a distanza non superiore a 4 metri l'uno dall'altro.
Parapetti di trattenuta. Qualora si verifichino situazioni che possono comportare la caduta da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore, di norma con dislivello maggiore di 2 metri, i lati liberi dello scavo o del rilevato devono essere protetti con appositi parapetti di trattenuta.
Passerelle pedonali o piastre veicolari. Gli attraversamenti devono essere garantiti da passerelle pedonali o piastre veicolari provviste da ambo i lati di parapetti con tavole fermapiede.
Segnalazione e delimitazione del fronte scavo. La zona di avanzamento del fronte scavo deve essere chiaramente segnalata e delimitata e ne deve essere impedito l'accesso al personale non autorizzato.

RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Pozzetti di ispezione e opere d'arte; Posa di conduttura elettrica; Posa di conduttura telefonica; Posa di conduttura idrica; Posa di conduttura fognaria in materie plastiche; Posa di conduttura del gas; Smobilizzo del cantiere;

Prescrizioni Esecutive:

Imbracatura dei carichi. Gli addetti all'imbracatura devono seguire le seguenti indicazioni: **a)** verificare che il carico sia stato imbracato correttamente; **b)** accompagnare inizialmente il carico fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti; **c)** allontanarsi dalla traiettoria del carico durante la fase di sollevamento; **d)** non sostare in attesa sotto la traiettoria del carico; **e)** avvicinarsi al carico in arrivo per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti; **f)** accertarsi della stabilità del carico prima di sganciarlo; **g)** accompagnare il gancio fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali durante la manovra di richiamo.

RISCHIO: Cancerogeno e mutageno

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Formazione di manto di usura e collegamento;

Misure tecniche e organizzative:

Misure tecniche, organizzative e procedurali. Al fine di evitare ogni esposizione ad agenti cancerogeni e/o mutageni devono essere adottate le seguenti misure: **a)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative siano impiegati quantitativi di agenti cancerogeni o mutageni non superiori alle necessità della lavorazione; **b)** i metodi e le procedure di lavoro devono essere progettate in maniera adeguata, ovvero in modo che nelle varie operazioni lavorative gli agenti cancerogeni e mutageni in attesa di impiego, in forma fisica tale da causare rischio di introduzione, non siano accumulati sul luogo di lavoro in quantità superiori alle necessità della lavorazione stessa; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica, o che possono essere esposti ad agenti cancerogeni o mutageni, deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere effettuate in aree predeterminate, isolate e accessibili soltanto dai lavoratori che devono recarsi per motivi connessi alla loro mansione o con la loro funzione; **e)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni effettuate in aree predeterminate devono essere indicate con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza; **f)** le lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni, per cui sono previsti mezzi per evitarne o limitarne la dispersione nell'aria, devono essere soggette a misurazioni per la verifica dell'efficacia delle misure adottate e per individuare precocemente le esposizioni anomale causate da un evento non prevedibile o da un incidente, con metodi di campionatura e di misurazione conformi alle indicazioni dell'allegato XLI del D.Lgs. 81/2008; **g)** i locali, le attrezzature e gli impianti destinati o utilizzati in lavorazioni che possono esporre ad agenti cancerogeni o mutageni devono essere regolarmente e sistematicamente puliti; **h)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della conservazione, della manipolazione del trasporto sul luogo di lavoro di agenti cancerogeni o mutageni; **i)** l'attività lavorativa specifica deve essere progettata e organizzata in modo da garantire con metodi di lavoro appropriati la gestione della raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni; **j)** i contenitori per la raccolta e l'immagazzinamento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni o mutageni devono essere a chiusura ermetica e etichettati in modo chiaro, netto e visibile.
Misure igieniche. Devono essere assicurate le seguenti misure igieniche: **a)** i lavoratori devono disporre di servizi sanitari adeguati, provvisti di docce con acqua calda e fredda, nonché, di lavaggi oculari e antisettici per la pelle; **b)** i lavoratori devono avere in dotazione idonei indumenti protettivi, o altri indumenti, che devono essere riposti in posti separati dagli abiti civili; **c)** i dispositivi di protezione individuali devono essere custoditi in luoghi ben determinati e devono essere controllati, disinfettati e ben puliti dopo ogni utilizzazione; **d)** nelle lavorazioni, che possono esporre ad agenti biologici, devono essere indicati con adeguati segnali di avvertimento e di sicurezza i divieto di fumo, di assunzione di bevande o cibi, di utilizzare pipette a bocca e applicare cosmetici.

RISCHIO: Chimico

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a.; Getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a.; Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali; Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali; Realizzazione di segnaletica orizzontale;

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. A seguito di valutazione dei rischi, al fine di eliminare o, comunque ridurre al minimo, i rischi derivanti da agenti chimici pericolosi, devono essere adottate adeguate misure generali di protezione e prevenzione: **a)** la progettazione e l'organizzazione dei sistemi di lavorazione sul luogo di lavoro deve essere effettuata nel rispetto delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **b)** le attrezzature di lavoro fornite devono essere idonee per l'attività specifica e mantenute adeguatamente; **c)** il numero di lavoratori presenti durante l'attività specifica deve essere quello minimo in funzione della necessità della lavorazione; **d)** la durata e l'intensità dell'esposizione ad agenti chimici pericolosi deve essere ridotta al minimo; **e)** devono essere fornite indicazioni in merito alle misure igieniche da rispettare per il mantenimento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori; **f)** le quantità di agenti presenti sul posto di lavoro, devono essere ridotte al minimo, in funzione delle necessità di lavorazione; **g)** devono essere adottati metodi di lavoro appropriati comprese le disposizioni che garantiscono la sicurezza nella manipolazione, nell'immagazzinamento e nel trasporto sul luogo di lavoro di agenti chimici pericolosi e dei rifiuti che contengono detti agenti.

RISCHIO: "Elettrocuzione"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere; Realizzazione di impianto elettrico del cantiere; Montaggio di apparecchi illuminanti;

Prescrizioni Organizzative:

Soggetti abilitati. I lavori su impianti o apparecchiature elettriche devono essere effettuati solo da imprese singole o associate (elettricisti) abilitate che dovranno rilasciare, prima della messa in esercizio dell'impianto, la "dichiarazione di conformità".

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 82; D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

RISCHIO: "Getti, schizzi"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a.; Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali;

Prescrizioni Organizzative:

Operazioni di getto. Durante lo scarico dell'impasto l'altezza della benna o del tubo di getto (nel caso di getto con pompa) deve essere ridotta al minimo.

RISCHIO: "Inalazione fumi, gas, vapori"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Formazione di manto di usura e collegamento;

Prescrizioni Esecutive:

Posizione dei lavoratori. Durante le operazioni di stesura del conglomerato bituminoso i lavoratori devono posizionarsi sopravvento rispetto alla stesa del materiale caldo.

RISCHIO: "Inalazione polveri, fibre"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Installazione rete di raccolta acque meteoriche; Installazione vasca di raccolta acque meteoriche; Installazione sistema di trattamento acque meteoriche;

Prescrizioni Esecutive:

Irrorazione delle superfici. Durante i lavori di scavo si deve provvedere a ridurre il sollevamento di polveri e fibre, irrorando periodicamente con acqua le superfici di scavo ed i percorsi dei mezzi meccanici.

RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Scavo a sezione obbligata; Formazione di rilevato stradale; Formazione di fondazione stradale; Formazione di percorsi pedonali in misto granulare;

Prescrizioni Esecutive:

Presenza di manodopera. Nei lavori di scavo con mezzi meccanici non devono essere eseguiti altri lavori che comportano la presenza di manodopera nel campo di azione dell'escavatore.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

b) **Nelle lavorazioni:** Posa di pali per pubblica illuminazione; Formazione di manto di usura e collegamento; Posa di segnaletica verticale; Realizzazione di segnaletica orizzontale; Pulizia di sede stradale;

Prescrizioni Organizzative:

Precauzioni in presenza di traffico veicolare. Nelle attività lavorative in presenza di traffico veicolare devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** le operazioni di installazione della segnaletica, così come le fasi di rimozione, sono precedute e supportate da addetti, muniti di bandierina arancio fluorescente, preposti a preavvisare all'utenza la presenza di uomini e veicoli sulla carreggiata; **b)** la composizione minima delle squadre deve essere determinata in funzione della tipologia di intervento, della categoria di strada, del sistema segnaletico da realizzare e dalle condizioni atmosferiche e di

visibilità. La squadra dovrà essere composta in maggioranza da operatori che abbiano esperienza nel campo delle attività che prevedono interventi in presenza di traffico veicolare e che abbiano già completato il percorso formativo previsto dalla normativa vigente; **c)** in caso di nebbia, di precipitazioni nevose o, comunque, condizioni che possano limitare notevolmente la visibilità o le caratteristiche di aderenza della pavimentazione, non è consentito effettuare operazioni che comportino l'esposizione al traffico di operatori e di veicoli nonché l'installazione di cantieri stradali e relativa segnaletica di preavviso e di delimitazione. Nei casi in cui le condizioni negative dovessero sopraggiungere successivamente all'inizio delle attività, queste sono immediatamente sospese con conseguente rimozione di ogni e qualsiasi sbarramento di cantiere e della relativa segnaletica (sempre che lo smantellamento del cantiere e la rimozione della segnaletica non costituisca un pericolo più grave per i lavoratori e l'utenza stradale); **d)** la gestione operativa degli interventi, consistente nella guida e nel controllo dell'esecuzione delle operazioni, deve essere effettuata da un preposto adeguatamente formato. La gestione operativa può anche essere effettuata da un responsabile non presente nella zona di intervento tramite centro radio o sala operativa.

Presegnalazione di inizio intervento. In caso di presegnalazione di inizio intervento tramite sbandieramento devono essere rispettate le seguenti precauzioni: **a)** nella scelta del punto di inizio dell'attività di sbandieramento devono essere privilegiati i tratti in rettilineo e devono essere evitati stazionamenti in curva, immediatamente prima e dopo una galleria e all'interno di una galleria quando lo sbandieramento viene eseguito per presegnalare all'utenza la posa di segnaletica stradale; **b)** al fine di consentire un graduale rallentamento è opportuno che la segnalazione avvenga a debita distanza dalla zona dove inizia l'interferenza con il normale transito veicolare, comunque nel punto che assicura maggiore visibilità e maggiori possibilità di fuga in caso di pericolo; **c)** nel caso le attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, gli sbandieratori devono essere avvicendati nei compiti da altri operatori; **d)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati nelle operazioni di sbandieramento si tengono in contatto, tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **e)** in presenza di particolari caratteristiche planimetriche della tratta interessata (ad esempio, gallerie, serie di curve, svincoli, ecc.), lo sbandieramento può comprendere anche più di un operatore.

Regolamentazione del traffico. Per la regolamentazione del senso unico alternato, quando non sono utilizzati sistemi semaforici temporizzati, i movieri devono rispettare le seguenti precauzioni: **a)** i movieri si devono posizionare in posizione anticipata rispetto al raccordo obliquo ed in particolare, per le strade tipo "C" ed "F" extraurbane, dopo il segnale di "strettoia", avendo costantemente cura di esporsi il meno possibile al traffico veicolare; **b)** nel caso in cui queste attività si protraggano nel tempo, per evitare pericolosi abbassamenti del livello di attenzione, i movieri devono essere avvicendati nei compiti da altri operatori; **c)** tutte le volte che non è possibile la gestione degli interventi a vista, gli operatori impegnati come movieri si tengono in contatto tra di loro o con il preposto, mediante l'utilizzo di idonei sistemi di comunicazione di cui devono essere dotati; **d)** le fermate dei veicoli in transito con movieri, sono comunque effettuate adottando le dovute cautele per evitare i rischi conseguenti al formarsi di code.

Prescrizioni Esecutive:

Istruzioni per gli addetti. Per l'esecuzione in sicurezza delle attività di sbandieramento gli operatori devono: **a)** scendere dal veicolo dal lato non esposto al traffico veicolare; **b)** iniziare subito la segnalazione di sbandieramento facendo oscillare lentamente la bandiera orizzontalmente, posizionata all'altezza della cintola, senza movimenti improvvisi, con cadenza regolare, stando sempre rivolti verso il traffico, in modo da permettere all'utente in transito di percepire l'attività in corso ed effettuare una regolare e non improvvisa manovra di rallentamento; **c)** camminare sulla banchina o sulla corsia di emergenza fino a portarsi in posizione sufficientemente anticipata rispetto al punto di intervento in modo da consentire agli utenti un ottimale rallentamento; **d)** segnalare con lo sbandieramento fino a che non siano cessate le esigenze di presegnalazione; **e)** la presegnalazione deve durare il minor tempo possibile ed i lavoratori che la eseguono si devono portare, appena possibile, a valle della segnaletica installata o comunque al di fuori di zone direttamente esposte al traffico veicolare; **f)** utilizzare dispositivi luminosi o analoghi dispositivi se l'attività viene svolta in ore notturne.

Riferimenti Normativi:

D.I. 4 marzo 2013, Allegato I; D.I. 4 marzo 2013, Allegato II.

RISCHIO: M.M.C. (elevata frequenza)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Installazione di impianto automatico di irrigazione interrato;

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: i compiti dovranno essere tali da evitare prolungate sequenze di movimenti ripetitivi degli arti superiori (spalle, braccia, polsi e mani).

RISCHIO: M.M.C. (sollevamento e trasporto)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Pozzetti di ispezione e opere d'arte; Cordoli, zanelle e opere d'arte; Realizzazione di marciapiedi; Posa di panchine, cestini, fontanelle e fioriere; Installazione di portabiciclette; Formazione di percorsi pedonali in calcestruzzo grigliato;

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** l'ambiente di lavoro (temperatura, umidità e ventilazione) deve presentare condizioni microclimatiche adeguate; **b)** gli spazi dedicati alla movimentazione devono essere adeguati; **c)** il sollevamento dei carichi deve essere eseguito sempre con due mani e da una sola persona; **d)** il carico da sollevare non deve essere estremamente freddo, caldo o contaminato; **e)** le altre attività di movimentazione manuale devono essere minimali; **f)** deve esserci adeguata frizione tra piedi e pavimento; **g)** i gesti di sollevamento devono essere eseguiti in modo non brusco.

RISCHIO: "Punture, tagli, abrasioni"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a.; Lavorazione e posa ferri di armatura per sottoservizi in c.a.; Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali; Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali;

Prescrizioni Esecutive:

Ferri d'attesa. I ferri d'attesa delle strutture in c.a. devono essere protetti contro il contatto accidentale; la protezione può essere ottenuta attraverso la conformazione dei ferri o con l'apposizione di una copertura in materiale resistente.

Disarmo. Prima di permettere l'accesso alle zone in cui è stato effettuato il disarmo delle strutture si deve provvedere alla rimozione di tutti i chiodi e di tutte le punte.

RISCHIO: R.O.A. (operazioni di saldatura)

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere; Realizzazione di impianto idrico del cantiere;

Misure tecniche e organizzative:

Misure tecniche, organizzative e procedurali. Al fine di ridurre l'esposizione a radiazioni ottiche artificiali devono essere adottate le seguenti misure: **a)** durante le operazioni di saldatura devono essere adottati metodi di lavoro che comportano una minore esposizione alle radiazioni ottiche; **b)** devono essere applicate adeguate misure tecniche per ridurre l'emissione delle radiazioni ottiche, incluso, quando necessario, l'uso di dispositivi di sicurezza, schermatura o analoghi meccanismi di protezione della salute; **c)** devono essere predisposti opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature per le operazioni di saldatura, dei luoghi di lavoro e delle postazioni di lavoro; **d)** i luoghi e le postazioni di lavoro devono essere progettati al fine di ridurre l'esposizione alle radiazioni ottiche prodotte dalle operazioni di saldatura; **e)** la durata delle operazioni di saldatura deve essere ridotta al minimo possibile; **f)** i lavoratori devono avere la disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale dalle radiazioni ottiche prodotte durante le operazioni di saldatura; **g)** i lavoratori devono avere la disponibilità delle istruzioni del fabbricante delle attrezzature utilizzate nelle operazioni di saldatura; **h)** le aree in cui si effettuano operazioni di saldatura devono essere indicate con un'apposita segnaletica e l'accesso alle stesse deve essere limitato.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** schermo facciale; **b)** maschera con filtro specifico.

RISCHIO: Rumore

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a.; Realizzazione di impianto di messa a terra; Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali;

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di

misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

b) **Nelle lavorazioni:** Pozzetti di ispezione e opere d'arte; Posa di pali per pubblica illuminazione; Formazione di rilevato stradale; Formazione di fondazione stradale; Cordoli, zanelle e opere d'arte; Realizzazione di marciapiedi; Posa di segnaletica verticale; Formazione di percorsi pedonali in misto granulare;
Nelle macchine: Autocarro; Autogru; Escavatore; Pala meccanica; Autobetoniera; Autopompa per cls; Autocarro con gru; Autocarro con cestello; Autocarro dumper; Escavatore mini; Pala meccanica (minipala);

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

c) **Nelle macchine:** Rullo compressore; Finitrice; Dumper; Verniciatrice segnaletica stradale; Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale);

Fascia di appartenenza. Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Misure tecniche e organizzative:

Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile; **b)** adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; **c)** riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo; **d)** adozione di opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; **e)** progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro al fine di ridurre l'esposizione al rumore dei lavoratori; **f)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti; **g)** adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; **h)** locali di riposo messi a disposizione dei lavoratori con rumorosità ridotta a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.
Segnalazione e delimitazione dell'ambiente di lavoro. I luoghi di lavoro devono avere i seguenti requisiti: **a)** indicazione, con appositi segnali, dei luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione; **b)** ove ciò è tecnicamente possibile e giustificato dal rischio, delimitazione e accesso limitato delle aree, dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori.

RISCHIO: "Scivolamenti, cadute a livello"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Posa di panchine, cestini, fontanelle e fioriere; Installazione di portabiciclette; Formazione di tappeto erboso; Messa a dimora di piante; Messa a dimora di piante per fitodepurazione;

Prescrizioni Esecutive:

Postazioni di lavoro. L'area circostante il posto di lavoro dovrà essere sempre mantenuta in condizioni di ordine e pulizia ad evitare ogni rischio di inciampi o cadute.
Percorsi pedonali. I percorsi pedonali devono essere sempre mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie, ecc.
Ostacoli fissi. Gli ostacoli fissi devono essere convenientemente segnalati o protetti.

RISCHIO: "Seppellimento, sprofondamento"

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Scavo a sezione obbligata;

Prescrizioni Esecutive:

Armature del fronte. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.
Divieto di depositi sui bordi. E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 120.

RISCHIO: Vibrazioni

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

a) **Nelle lavorazioni:** Realizzazione di impianto di messa a terra;

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"; Corpo Intero (WBV): "Non presente".

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** guanti antivibrazione; **c)** maniglie antivibrazione.

b) **Nelle macchine:** Autocarro; Autogru; Autobetoniera; Autopompa per cls; Autocarro con gru; Autocarro con cestello; Autocarro dumper; Verniciatrice segnaletica stradale; Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale);

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s²".

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

c) **Nelle macchine:** Escavatore; Pala meccanica; Rullo compressore; Finitrice; Dumper; Escavatore mini; Pala meccanica (minipala);

Fascia di appartenenza. Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²".

Misure tecniche e organizzative:

Misure generali. I rischi, derivanti dall'esposizione dei lavoratori a vibrazioni, devono essere eliminati alla fonte o ridotti al minimo.
Organizzazione del lavoro. Le attività lavorative devono essere organizzate tenuto conto delle seguenti indicazioni: **a)** i metodi di lavoro adottati devono essere quelli che richiedono la minore esposizione a vibrazioni meccaniche; **b)** la durata e l'intensità dell'esposizione a vibrazioni meccaniche deve essere opportunamente limitata al minimo necessario per le esigenze della lavorazione; **c)** l'orario di lavoro deve essere organizzato in maniera appropriata al tipo di lavoro da svolgere; **d)** devono essere previsti adeguati periodi di riposo in funzione del tipo di lavoro da svolgere.
Attrezzature di lavoro. Le attrezzature di lavoro impiegate: **a)** devono essere adeguate al lavoro da svolgere; **b)** devono essere concepite nel rispetto dei principi ergonomici; **c)** devono produrre il minor livello possibile di vibrazioni, tenuto conto del lavoro da svolgere; **d)** devono essere soggette ad adeguati programmi di manutenzione.

Dispositivi di protezione individuale:

Devono essere forniti: **a)** indumenti protettivi; **b)** dispositivi di smorzamento; **c)** sedili ammortizzanti.

ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco degli attrezzi:

1) Andatoie e Passerelle;
2) Attrezzi manuali;
3) Avvitatore elettrico;
4) Cannello per saldatura ossiacetilenica;
5) Compressore elettrico;
6) Pistola per verniciatura a spruzzo;
7) Pompa a mano per disarmante;
8) Ponteggio mobile o trabattello;
9) Scala doppia;
10) Scala semplice;
11) Sega circolare;
12) Smerigliatrice angolare (flessibile);
13) Trancia-piegaferri;
14) Trapano elettrico;
15) Vibratore elettrico per calcestruzzo.

Andatoie e Passerelle

Le andatoie e le passerelle sono opere provvisionali predisposte per consentire il collegamento di posti di lavoro collocati a quote differenti o separati da vuoti, come nel caso di scavi in trincea o ponteggi.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore andatoie e passerelle;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

Attrezzi manuali

Gli attrezzi manuali, presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Punture, tagli, abrasioni;
2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** occhiali protettivi; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

Avvitatore elettrico

L'avvitatore elettrico è un utensile elettrico di uso comune nel cantiere edile.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore avvitatore elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza.

Cannello per saldatura ossiacetilenica

Il cannello per saldatura ossiacetilenica è impiegato essenzialmente per operazioni di saldatura o taglio di parti metalliche.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Inalazione fumi, gas, vapori;
2) Incendi, esplosioni;
3) Radiazioni non ionizzanti;
4) Rumore;
5) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore cannello per saldatura ossiacetilenica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** occhiali protettivi; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza; **f)** grembiule per saldatore; **g)** indumenti protettivi.

Compressore elettrico

Il compressore è una macchina destinata alla produzione di aria compressa per l'alimentazione di attrezzature di lavoro pneumatiche (martelli demolitori pneumatici, vibratori, avvitatori, intonacatrici, pistole a spruzzo ecc).

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Scoppio;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore compressore elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

Pistola per verniciatura a spruzzo

La pistola per verniciatura a spruzzo è un'attrezzatura per la verniciatura a spruzzo di superfici verticali od orizzontali.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Getti, schizzi;
2) Inalazione fumi, gas, vapori;
3) Nebbie;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore pistola per verniciatura a spruzzo;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** occhiali protettivi; **b)** maschera con filtro specifico; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Pompa a mano per disarmante

La pompa a mano è utilizzata per l'applicazione a spruzzo di disarmante.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Getti, schizzi;
2) Nebbie;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore pompa a mano per disarmante;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** occhiali protettivi; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza; **d)** indumenti protettivi.

Ponteggio mobile o trabattello

Il ponteggio mobile su ruote o trabattello è un'opera provvisionale utilizzata per eseguire lavori di ingegneria civile, quali nuove costruzioni o ristrutturazioni e manutenzioni, ad altezze superiori ai 2 metri ma che non comportino grande impegno temporale.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore ponteggio mobile o trabattello;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** guanti; **b)** calzature di sicurezza; **c)** indumenti protettivi.

Scala doppia

La scala doppia (a compasso) è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Caduta dall'alto;
2) Cesoiamenti, stritolamenti;
3) Movimentazione manuale dei carichi;
4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Scala doppia: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale doppie devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** le scale doppie non devono superare l'altezza di 5 m; **4)** le scale doppie devono essere provviste di catena o dispositivo analogo che impedisca l'apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza.

2) DPI: utilizzatore scala doppia;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

Scala semplice

La scala a mano semplice è adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Caduta dall'alto;
2) Movimentazione manuale dei carichi;
3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Organizzative:

Caratteristiche di sicurezza: **1)** le scale a mano devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, possono quindi essere in ferro, alluminio o legno, ma devono essere sufficientemente resistenti ed avere dimensioni appropriate all'uso; **2)** le scale in legno devono avere i pioli incastrati nei montanti che devono essere trattenuti con tiranti in ferro applicati sotto i due pioli estremi; le scale lunghe più di 4 m devono avere anche un tirante intermedio; **3)** in tutti i casi le scale devono essere provviste di dispositivi antisdrucciolo alle estremità inferiori dei due montanti e di elementi di trattenuta o di appoggi antisdrucciolevoli alle estremità superiori.

2) DPI: utilizzatore scala semplice;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza.

Sega circolare

La sega circolare, quasi sempre presente nei cantieri, viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato nelle diverse lavorazioni.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Punture, tagli, abrasioni;
4) Rumore;
5) Scivolamenti, cadute a livello;
6) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore sega circolare;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** guanti; **e)** calzature di sicurezza.

Smerigliatrice angolare (flessibile)

La smerigliatrice angolare, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è quella di tagliare, smussare, lisciare superfici.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Punture, tagli, abrasioni;
4) Rumore;
5) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** occhiali protettivi; **d)** maschera antipolvere; **e)** guanti antivibrazioni; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi.

Trancia-piegaferri

La trancia-piegaferri è un'attrezzatura utilizzata per sagomare i ferri di armatura, e le relative staffe, dei getti di conglomerato cementizio armato.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2) Cesoiamenti, stritolamenti;
3) Elettrocuzione;
4) Punture, tagli, abrasioni;
5) Rumore;
6) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore trancia-piegaferri;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

Trapano elettrico

Il trapano è un utensile di uso comune adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Inalazione polveri, fibre;

3) Punture, tagli, abrasioni;
4) Rumore;
5) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** otoprotettori; **b)** maschera antipolvere; **c)** guanti; **d)** calzature di sicurezza.

Vibratore elettrico per calcestruzzo

Il vibratore elettrico per calcestruzzo è un attrezzatura per il costipamento del conglomerato cementizio a getto avvenuto.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

1) Elettrocuzione;
2) Rumore;
3) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

1) DPI: utilizzatore vibratore elettrico per calcestruzzo;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** otoprotettori; **c)** guanti antivibrazioni; **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi.

MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco delle macchine:

1) Autobetoniera;
2) Autocarro;
3) Autocarro con cestello;
4) Autocarro con gru;
5) Autocarro dumper;
6) Autogru;
7) Autopompa per cls;
8) Dumper;
9) Escavatore;
10) Escavatore mini;
11) Finitrice;
12) Pala meccanica (minipala);
13) Pala meccanica;
14) Rullo compressore;
15) Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale);
16) Trattore;
17) Verniciatrice segnaletica stradale.

Autobetoniera

L'autobetoniera è un mezzo d'opera destinato al trasporto di calcestruzzi dalla centrale di betonaggio fino al luogo della posa in opera.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2) Cesoiamenti, stritolamenti;
3) Getti, schizzi;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Rumore;
7) Scivolamenti, cadute a livello;
8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
9) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autobetoniera;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Autocarro

L'autocarro è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione, materiali di risulta ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Getti, schizzi;
3) Inalazione polveri, fibre;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Rumore;
7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autocarro;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **c)**

guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Autocarro con cestello

L'autocarro con cestello è un mezzo d'opera dotato di braccio telescopico con cestello per lavori in elevazione.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta dall'alto;
2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
3) Cesoiamenti, stritolamenti;
4) Elettrocuzione;
5) Incendi, esplosioni;
6) Investimento, ribaltamento;
7) Rumore;
8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autocarro con cestello;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** guanti (all'esterno della cabina); **c)** calzature di sicurezza; **d)** attrezzature anticaduta (utilizzo cestello); **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Autocarro con gru

L'autocarro con gru è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali da costruzione e il carico e lo scarico degli stessi mediante gru.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Elettrocuzione;
3) Getti, schizzi;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Punture, tagli, abrasioni;
7) Rumore;
8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
9) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autocarro con gru;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Autocarro dumper

L'autocarro dumper è un mezzo d'opera utilizzato prevalentemente nei lavori stradali ed in galleria per il trasporto di materiali di risulta degli scavi.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Getti, schizzi;
2) Inalazione fumi, gas, vapori;
3) Inalazione polveri, fibre;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Rumore;
7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autocarro dumper;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere (in presenza di lavorazioni polverose); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Autogru

L'autogru è un mezzo d'opera dotato di braccio allungabile per la movimentazione, il sollevamento e il posizionamento di materiali, di componenti di macchine, di attrezzature, di parti d'opera, ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2) Elettrocuzione;
3) Getti, schizzi;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Punture, tagli, abrasioni;
7) Rumore;
8) Urti, colpi, impatti, compressioni;
9) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autogru;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in caso di cabina aperta); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Autopompa per cls

L'autopompa per getti di calcestruzzo è un mezzo d'opera attrezzato con una pompa per il sollevamento del calcestruzzo per getti in quota.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
2) Elettrocuzione;
3) Getti, schizzi;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Rumore;
6) Scivolamenti, cadute a livello;
7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore autopompa per cls;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** occhiali protettivi (all'esterno della cabina); **c)** guanti (all'esterno della cabina); **d)** calzature di sicurezza; **e)** indumenti protettivi; **f)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Dumper

Il dumper è un mezzo d'opera utilizzato per il trasporto di materiali incoerenti (sabbia, pietrisco).

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Rumore;
6) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore dumper;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere

(in presenza di lavorazioni polverose); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Escavatore

L'escavatore è una macchina operatrice con pala anteriore impiegata per lavori di scavo, riporto e movimento di materiali.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Elettrocuzione;
3) Inalazione polveri, fibre;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Rumore;
7) Scivolamenti, cadute a livello;
8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore escavatore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Escavatore mini

L'escavatore mini è una macchina operatrice con pala anteriore impiegata per modesti lavori di scavo, riporto e movimento di materiali.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Rumore;
6) Scivolamenti, cadute a livello;
7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore escavatore mini;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Finitrice

La finitrice (o rifinitrice stradale) è un mezzo d'opera utilizzato nella realizzazione del manto stradale in conglomerato bituminoso e nella posa in opera del tappetino di usura.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Getti, schizzi;
3) Inalazione fumi, gas, vapori;
4) Incendi, esplosioni;
5) Investimento, ribaltamento;
6) Rumore;
7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore finitrice;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** copricapo; **c)** maschera con filtro specifico; **d)** guanti (all'esterno

della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Pala meccanica (minipala)

La minipala è una macchina operatrice dotata di una benna mobile utilizzata per modeste operazioni di scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico di terra o altri materiali incoerenti.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Rumore;
6) Scivolamenti, cadute a livello;
7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore pala meccanica (minipala);

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Pala meccanica

La pala meccanica è una macchina operatrice dotata di una benna mobile utilizzata per operazioni di scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico di terra o altri materiali incoerenti.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Rumore;
6) Scivolamenti, cadute a livello;
7) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore pala meccanica;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (in presenza di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in presenza di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Rullo compressore

Il rullo compressore è una macchina operatrice utilizzata prevalentemente nei lavori stradali per la compattazione del terreno o del manto bituminoso.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Inalazione fumi, gas, vapori;
3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Rumore;
6) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore rullo compressore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori; **c)** maschera antipolvere; **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)

La spazzolatrice-aspiratrice è un mezzo d'opera impiegato per la pulizia delle strade.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Getti, schizzi;
2) Inalazione polveri, fibre;
3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Punture, tagli, abrasioni;
6) Rumore;
7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale);

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco (all'esterno della cabina); **b)** otoprotettori (all'esterno della cabina); **c)** maschera antipolvere (in caso di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi; **g)** indumenti ad alta visibilità (all'esterno della cabina).

Trattore

Il trattore è una macchina operatrice adibita al traino (di altri automezzi, di carrelli ecc.) e/o al funzionamento di altre macchine fornendo, a questo scopo, anche una presa di forza.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Cesoiamenti, stritolamenti;
2) Getti, schizzi;
3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore trattore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** copricapo; **b)** otoprotettori (in caso di cabina aperta); **c)** maschera antipolvere (in caso di cabina aperta); **d)** guanti (all'esterno della cabina); **e)** calzature di sicurezza; **f)** indumenti protettivi.

Verniciatrice segnaletica stradale

La verniciatrice stradale è una macchina operatrice utilizzata per la segnatura della segnaletica stradale orizzontale.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

1) Getti, schizzi;
2) Inalazione fumi, gas, vapori;
3) Incendi, esplosioni;
4) Investimento, ribaltamento;
5) Nebbie;
6) Rumore;
7) Urti, colpi, impatti, compressioni;
8) Vibrazioni;

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) DPI: operatore verniciatrice segnaletica stradale;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti: **a)** casco; **b)** copricapo; **c)** otoprotettori; **d)** maschera con filtro specifico; **e)** guanti; **f)** calzature di sicurezza; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

POTENZA SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Avvitatore elettrico	Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere; Realizzazione di impianto di messa a terra.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01
Sega circolare	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a.; Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali.	113.0	908-(IEC-19)-RPO-01
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Smobilizzo del cantiere.	113.0	931-(IEC-45)-RPO-01
Trapano elettrico	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Realizzazione di impianto elettrico del cantiere; Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere; Realizzazione di impianto idrico del cantiere; Realizzazione di impianto di messa a terra; Smobilizzo del cantiere.	107.0	943-(IEC-84)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
Autobetoniera	Getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a.; Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali.	112.0	947-(IEC-28)-RPO-01
Autocarro con cestello	Montaggio di apparecchi illuminanti.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autocarro con gru	Pozzetti di ispezione e opere d'arte; Posa di conduttura elettrica; Posa di conduttura telefonica; Posa di conduttura idrica; Posa di conduttura fognaria in materie plastiche; Posa di conduttura del gas; Installazione vasca di raccolta acque meteoriche; Installazione sistema di trattamento acque meteoriche.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autocarro dumper	Formazione di manto di usura e collegamento.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autocarro	Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Scavo a sezione obbligata; Posa di pali per pubblica illuminazione; Posa di segnaletica verticale; Smobilizzo del cantiere.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Autogru	Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi; Allestimento di servizi	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01

MACCHINA	Lavorazioni	Potenza Sonora dB(A)	Scheda
	igienico-assistenziali del cantiere; Allestimento di servizi sanitari del cantiere ; Lavorazione e posa ferri di armatura per sottoservizi in c.a.; Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali; Smobilizzo del cantiere.		
Autopompa per cls	Getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a.; Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Dumper	Cordoli, zanelle e opere d'arte; Realizzazione di marciapiedi; Formazione di percorsi pedonali in calcestruzzo grigliato.	103.0	940-(IEC-72)-RPO-01
Escavatore mini	Installazione di impianto automatico di irrigazione interrato.	101.0	917-(IEC-31)-RPO-01
Escavatore	Scavo a sezione obbligata; Posa di pali per pubblica illuminazione.	104.0	950-(IEC-16)-RPO-01
Finitrice	Formazione di manto di usura e collegamento.	107.0	955-(IEC-65)-RPO-01
Pala meccanica (minipala)	Installazione rete di raccolta acque meteoriche; Installazione vasca di raccolta acque meteoriche.	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01
Pala meccanica	Scavo a sezione obbligata; Formazione di rilevato stradale; Formazione di fondazione stradale; Installazione sistema di trattamento acque meteoriche; Formazione di percorsi pedonali in misto granulare.	104.0	936-(IEC-53)-RPO-01
Rullo compressore	Formazione di rilevato stradale; Formazione di fondazione stradale; Formazione di manto di usura e collegamento; Formazione di percorsi pedonali in misto granulare.	109.0	976-(IEC-69)-RPO-01
Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)	Pulizia di sede stradale.	109.0	969-(IEC-59)-RPO-01
Verniciatrice segnaletica stradale	Realizzazione di segnaletica orizzontale.	77.9	

COORDINAMENTO GENERALE DEL PSC

Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi. .
[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. e)]
Non ci sono lavorazioni da coordinare,qualora n corso di esecuzione dovesse verificarsi di dover coordinare delle lavorazioni interferenti sia spaziali che temporali il coordinatore per l'esecuzione provvedera all'aggiornamento del piano e del cronoprogramma-

Coordinamento utilizzo parti comuni.
[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. f)]
La regolamentazione dell'uso comune di attrezzature,apprestamenti,infrastrutture,mezzi logistici e/o di protezione collettiva che saranno presenti in cantiere viene di seguito riportata al fine di:
- Individuare chi li deve allestire,mettere in atto e garantire la manutenzione;
- Stabilire chi li deve utilizzare e quando;
- Definire le modalita'e le procedure di utilizzo;
-evitare la duplicazione degli allestimenti

Modalità di cooperazione fra le imprese.
[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. g)]
Individuare tempi e modalità della convocazione delle riunioni di coordinamento nonché le procedure che le imprese devono attuare per garantire tra di loro la trasmissione delle informazioni necessarie ad attuare la cooperazione in cantiere

Organizzazione delle emergenze.
[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. h)]
La redazione del piano delle emergenze come stabilito dal D.lgs. 81/08 art 43 e 46 deve contenere:
- Nomina del responsabile della gestione delle emergenze e di un suo sostituto;
- Misure di prevenzione adottate e relativa informazione e formazione del personale;
- Procedure per la salvaguardia ed evacuazione delle persone;
- Messa in sicurezza,a fine giornata lavorativa,degli impianti ed attrezzature presenti in cantiere;
- Procedure per l'estnzione di piccoli focolai d' incendio o per le chiamate dei servizi di soccorso.

COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI

Non ci sono lavorazioni da coordinare,qualora n corso di esecuzione dovesse verificarsi di dover coordinare delle lavorazioni interferenti sia spaziali che temporali il coordinatore per l'esecuzione provvedera all'aggiornamento del piano e del cronoprogramma-

COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

(punto 2.1.2, lettera f, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

La regolamentazione dell'uso comune di attrezzature,apprestamenti,infrastrutture,mezzi logistici e/o di protezione collettiva che saranno presenti in cantiere viene di seguito riportata al fine di:

- Individuare chi li deve allestire,mettere in atto e garantire la manutenzione;
- Stabilire chi li deve utilizzare e quando;
- Definire le modalita'e le procedure di utilizzo;
-evitare la duplicazione degli allestimenti

MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE, DEL COORDINAMENTO E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESE/LAVORATORI AUTONOMI

(punto 2.1.2, lettera g, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Descrizione:

Individuare tempi e modalità della convocazione delle riunioni di coordinamento nonché le procedure che le imprese devono attuare per garantire tra di loro la trasmissione delle informazioni necessarie ad attuare la cooperazione in cantiere

DISPOSIZIONI PER LA CONSULTAZIONE DEGLI RLSf

ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

(punto 2.1.2, lettera h, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.)

In caso di gestione comune indicare il numero minimo di addetti alle emergenze ritenuto adeguato per le attività di cantiere.

Numeri di telefono delle emergenze:

Comando Vvf chiamate per soccorso:	tel. 115
Comando Vvf di Salerno Mariconda	tel. 089/308904
Pronto Soccorso	tel. 118
Pronto Soccorso: - Ospedale S.Leonardo	tel. 089/671111

CONCLUSIONI GENERALI

Al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento sono allegati i seguenti elaborati, da considerarsi parte integrante del Piano stesso:
- Allegato "A" - Cronoprogramma dei lavori;
- Allegato "B" - Analisi e valutazione dei rischi;
- Allegato "C" - Stima dei costi della sicurezza;
- Allegato "D" Planimetria di cantiere

si allega, altresì:
- Fascicolo con le caratteristiche dell'opera (per la prevenzione e protezione dei rischi);

INDICE

Lavoro pag. 2
Committenti pag. 3
Responsabili pag. 4
Imprese pag. 5
Documentazione pag. 7
Descrizione del contesto in cui è collocata l'area del cantiere pag. 9
Descrizione sintetica dell'opera pag. 10
Area del cantiere pag. 11
Caratteristiche area del cantiere pag. 12
Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere pag. 13
Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante pag. 14
Descrizione caratteristiche idrogeologiche pag. 15
Organizzazione del cantiere pag. 16
Segnaletica generale prevista nel cantiere pag. 21
Lavorazioni e loro interferenze pag. 23
- Recinzione e apprestamenti del cantiere pag. 23
- Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase) pag. 23
- Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase) pag. 23
- Apprestamenti del cantiere pag. 24
- Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase) pag. 24
- Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase) pag. 25
- Allestimento di servizi sanitari del cantiere (fase) pag. 25
- Impianti di servizio del cantiere pag. 26
- Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (fase) pag. 26
- Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (fase) pag. 26
- Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere (fase) pag. 27
- Realizzazione di impianto idrico del cantiere (fase) pag. 27
- Realizzazione sottoservizi pag. 27
- Scavo a sezione obbligata (fase) pag. 28
- Realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a. (fase) pag. 28
- Lavorazione e posa ferri di armatura per sottoservizi in c.a. (fase) pag. 29
- Getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a. (fase) pag. 29
- Pozzetti di ispezione e opere d'arte (fase) pag. 30
- Conduttura elettrica pag. 30
- Posa di conduttura elettrica (fase) pag. 30
- Pubblica illuminazione pag. 31
- Realizzazione di impianto di messa a terra (fase) pag. 31
- Posa di pali per pubblica illuminazione (fase) pag. 31
- Montaggio di apparecchi illuminanti (fase) pag. 32
- Posa di conduttura telefonica pag. 32
- Posa di conduttura idrica pag. 32
- Posa di conduttura fognaria in materie plastiche pag. 33
- Posa di conduttura del gas pag. 33
- Strada pag. 34
- Sede stradale (fase) pag. 34
- Formazione di rilevato stradale (sottofase) pag. 34
- Formazione di fondazione stradale (sottofase) pag. 35

- Formazione di manto di usura e collegamento (sottofase) pag. 35
- Opere d'arte per lavori stradali (fase) pag. 36
- Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali (sottofase) pag. 36
- Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali (sottofase) pag. 36
- Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali (sottofase) pag. 37
- Cordoli, zanelle e opere d'arte (sottofase) pag. 37
- Realizzazione di marciapiedi (sottofase) pag. 38
- Opere complementari per sede stradale (fase) pag. 38
- Posa di segnaletica verticale (sottofase) pag. 38
- Realizzazione di segnaletica orizzontale (sottofase) pag. 39
- Pulizia di sede stradale (sottofase) pag. 39
- Allestimento per aree verdi pag. 39
- Accessori per aree verdi (fase) pag. 40
- Posa di panchine, cestini, fontanelle e fioriere (sottofase) pag. 40
- Installazione di portabiciclette (sottofase) pag. 40
- Irrigazione aree verdi (fase) pag. 41
- Installazione di impianto automatico di irrigazione interrato (sottofase) pag. 41
- Installazione rete di raccolta acque meteoriche (sottofase) pag. 41
- Installazione vasca di raccolta acque meteoriche (sottofase) pag. 42
- Installazione sistema di trattamento acque meteoriche (sottofase) pag. 42
- Percorsi pedonali (fase) pag. 42
- Formazione di percorsi pedonali in misto granulare (sottofase) pag. 43
- Formazione di percorsi pedonali in calcestruzzo grigliato (sottofase) pag. 43
- Piantumazione e posa superfici verdi (fase) pag. 43
- Formazione di tappeto erboso (sottofase) pag. 44
- Messa a dimora di piante (sottofase) pag. 44
- Messa a dimora di piante per fitodepurazione (sottofase) pag. 44
- Smobilizzo del cantiere pag. 45

Rischi individuati nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive. pag. 46
Attrezzature utilizzate nelle lavorazioni pag. 53
Macchine utilizzate nelle lavorazioni pag. 58
Potenza sonora attrezzature e macchine pag. 64
Coordinamento generale del psc pag. 66
Coordinamento delle lavorazioni e fasi pag. 67
Coordinamento per uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva pag. 68
Modalita' organizzative della cooperazione, del coordinamento e della reciproca informazione tra le imprese/lavoratori autonomi pag. 69
Disposizioni per la consultazione degli rls pag. 70
Organizzazione servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori pag. 71
Conclusioni generali pag. 72

Salerno, 00/06/2019

Firma

_____

COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

protocollo:

titolo elaborato:

Analisi e valutazione rischi

Consorzio Il Girasole:

il Presidente: ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

3L

elaborato n°:

U.L4.A.R.

data:

Giugno 2019

scala:

progettisti

ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

consulente
ing. Carmine PapaBaldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com

ALLEGATO "B"

Comune di Salerno
Provincia di SA

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

(Allegato XV e art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.)
(D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106)

OGGETTO:	REALIZZAZIONE URBANIZZAZIONI PRIMARIE E SECONDARIE COMPARTO EDIFICATORIO CR_28 LOC. MARICONDA - IV LOTTO
COMMITTENTE:	CONSORZIO IL GIRASOLE.
CANTIERE:	Loc. Mariconda, Salerno (SA)

Salerno, /06/2019

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

(ingegnere Landi Sergio)

per presa visione

IL COMMITTENTE

(ingegnere TORTORA FRANCESCO)

ingegnere Landi Sergio
via Tasso,85
84100 Salerno (SA)
Tel.: 3485156628 -

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

ANALISI E VALUTAZIONE DEI RISCHI

La valutazione dei rischi è stata effettuata ai sensi della normativa italiana vigente:

- **D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81**, "Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Testo coordinato con:

- **D.L. 3 giugno 2008, n. 97**, convertito con modificazioni dalla **L. 2 agosto 2008, n. 129**;
- **D.L. 25 giugno 2008, n. 112**, convertito con modificazioni dalla **L. 6 agosto 2008, n. 133**;
- **D.L. 30 dicembre 2008, n. 207**, convertito con modificazioni dalla **L. 27 febbraio 2009, n. 14**;
- **L. 18 giugno 2009, n. 69**;
- **L. 7 luglio 2009, n. 88**;
- **D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106**;
- **D.L. 30 dicembre 2009, n. 194**, convertito con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2010, n. 25**;
- **D.L. 31 maggio 2010, n. 78**, convertito con modificazioni dalla **L. 30 luglio 2010, n. 122**;
- **L. 4 giugno 2010, n. 96**;
- **L. 13 agosto 2010, n. 136**;
- **Sentenza della Corte costituzionale 2 novembre 2010, n. 310**;
- **D.L. 29 dicembre 2010, n. 225**, convertito con modificazioni dalla **L. 26 febbraio 2011, n. 10**;
- **D.L. 12 maggio 2012, n. 57**, convertito con modificazioni dalla **L. 12 luglio 2012, n. 101**;
- **L. 1 ottobre 2012, n. 177**;
- **L. 24 dicembre 2012, n. 228**;
- **D.Lgs. 13 marzo 2013, n. 32**;
- **D.P.R. 28 marzo 2013, n. 44**;
- **D.L. 21 giugno 2013, n. 69**, convertito con modificazioni dalla **L. 9 agosto 2013, n. 98**;
- **D.L. 28 giugno 2013, n. 76**, convertito con modificazioni dalla **L. 9 agosto 2013, n. 99**;
- **D.L. 14 agosto 2013, n. 93**, convertito con modificazioni dalla **L. 15 ottobre 2013, n. 119**;
- **D.L. 31 agosto 2013, n. 101**, convertito con modificazioni dalla **L. 30 ottobre 2013, n. 125**;
- **D.L. 23 dicembre 2013, n. 145**, convertito con modificazioni dalla **L. 21 febbraio 2014, n. 9**;
- **D.Lgs. 19 febbraio 2014, n. 19**;
- **D.Lgs. 15 giugno 2015, n. 81**;
- **L. 29 luglio 2015, n. 115**;
- **D.Lgs. 14 settembre 2015, n. 151**;
- **D.L. 30 dicembre 2015, n. 210** convertito con modificazioni dalla **L. 25 febbraio 2016, n. 21**;
- **D.Lgs. 15 febbraio 2016, n. 39**;
- **D.Lgs. 1 agosto 2016, n. 159**;
- **Accordo 7 luglio 2016**;
- **D.L. 30 dicembre 2016, n. 244** convertito con modificazioni dalla **L. 27 febbraio 2017, n. 19**;
- **D.D. 6 giugno 2018, n. 12**.

Individuazione del criterio generale seguito per la valutazione dei rischi

La valutazione del rischio [R], necessaria per definire le priorità degli interventi di miglioramento della sicurezza aziendale, è stata effettuata tenendo conto dell'entità del danno [E] (funzione delle conseguenze sulle persone in base ad eventuali conoscenze statistiche o in base al registro degli infortuni o a previsioni ipotizzabili) e della probabilità di accadimento dello stesso [P] (funzione di valutazioni di carattere tecnico e organizzativo, quali le misure di prevenzione e protezione adottate -collettive e individuali-, e funzione dell'esperienza lavorativa degli addetti e del grado di formazione, informazione e addestramento ricevuto).

La metodologia per la valutazione "semi-quantitativa" dei rischi occupazionali generalmente utilizzata è basata sul metodo "a matrice" di seguito esposto.

La **Probabilità di accadimento [P]** è la quantificazione (stima) della probabilità che il danno, derivante da un fattore di rischio dato, effettivamente si verifichi. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di probabilità di accadimento:

Soglia	Descrizione della probabilità di accadimento	Valore
Molto probabile	1) Sono noti episodi in cui il pericolo ha causato danno, 2) Il pericolo può trasformarsi in danno con una correlazione, 3) Il verificarsi del danno non susciterebbe sorpresa.	[P4]
Probabile	1) E' noto qualche episodio in cui il pericolo ha causato danno, 2) Il pericolo può trasformarsi in danno anche se non in modo automatico, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe scarsa sorpresa.	[P3]
Poco probabile	1) Sono noti rari episodi già verificati,	[P2]

	2) Il danno può verificarsi solo in circostanze particolari, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe sorpresa.	
Improbabile	1) Non sono noti episodi già verificati, 2) Il danno si può verificare solo per una concatenazione di eventi improbabili e tra loro indipendenti, 3) Il verificarsi del danno susciterebbe incredulità.	[P1]

L'**Entità del danno [E]** è la quantificazione (stima) del potenziale danno derivante da un fattore di rischio dato. Essa può assumere un valore sintetico tra 1 e 4, secondo la seguente gamma di soglie di danno:

Soglia	Descrizione dell'entità del danno	Valore
Gravissimo	1) Infortunio con lesioni molto gravi irreversibili e invalidità totale o conseguenze letali, 2) Esposizione cronica con effetti letali o totalmente invalidanti.	[E4]
Grave	1) Infortunio o inabilità temporanea con lesioni significative irreversibili o invalidità parziale. 2) Esposizione cronica con effetti irreversibili o parzialmente invalidanti.	[E3]
Significativo	1) Infortunio o inabilità temporanea con disturbi o lesioni significative reversibili a medio termine. 2) Esposizione cronica con effetti reversibili.	[E2]
Lieve	1) Infortunio o inabilità temporanea con effetti rapidamente reversibili. 2) Esposizione cronica con effetti rapidamente reversibili.	[E1]

Individuato uno specifico pericolo o fattore di rischio, il valore numerico del rischio [R] è stimato quale prodotto dell'Entità del danno [E] per la Probabilità di accadimento [P] dello stesso.

[R] = [P] x [E]

Il **Rischio [R]**, quindi, è la quantificazione (stima) del rischio. Esso può assumere un valore sintetico compreso tra 1 e 16, come si può evincere dalla matrice del rischio di seguito riportata.

Rischio [R]	**Improbabile** [P1]	**Poco probabile** [P2]	**Probabile** [P3]	**Molto probabile** [P4]
Danno lieve [E1]	**Rischio basso** [P1]X[E1]=1	**Rischio basso** [P2]X[E1]=2	**Rischio moderato** [P3]X[E1]=3	**Rischio moderato** [P4]X[E1]=4
Danno significativo [E2]	**Rischio basso** [P1]X[E2]=2	**Rischio moderato** [P2]X[E2]=4	**Rischio medio** [P3]X[E2]=6	**Rischio rilevante** [P4]X[E2]=8
Danno grave [E3]	**Rischio moderato** [P1]X[E3]=3	**Rischio medio** [P2]X[E3]=6	**Rischio rilevante** [P3]X[E3]=9	**Rischio alto** [P4]X[E3]=12
Danno gravissimo [E4]	**Rischio moderato** [P1]X[E4]=4	**Rischio rilevante** [P2]X[E4]=8	**Rischio alto** [P3]X[E4]=12	**Rischio alto** [P4]X[E4]=16

ESITO DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
	- AREA DEL CANTIERE -	
	CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE	
CA	Alberi	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
	FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE	
FE	Strade	
RS	Investimento	E4 * P1 = 4
	RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE	
RT	Abitazioni	
RS	Rumore	E2 * P1 = 2
RS	Polveri	E2 * P1 = 2
	- LAVORAZIONI E FASI -	
LF	**Recinzione e apprestamenti del cantiere**	
LF	**Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)**	
LV	Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)**	
LV	Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Apprestamenti del cantiere**	
LF	**Allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi (fase)**	
LV	Addetto all'allestimento di depositi, zone per lo stoccaggio dei materiali e per gli impianti fissi	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere (fase)**	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
LV	Addetto all'allestimento di servizi igienico-assistenziali del cantiere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Allestimento di servizi sanitari del cantiere (fase)**	
LV	Addetto all'allestimento di servizi sanitari del cantiere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Impianti di servizio del cantiere**	
LF	**Realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere (fase)**	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra del cantiere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E3 * P3 = 9
LF	**Realizzazione di impianto elettrico del cantiere (fase)**	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto elettrico di cantiere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Ponteggio mobile o trabattello	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E3 * P3 = 9
LF	**Realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere (fase)**	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Cannello per saldatura ossiacetilenica	
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
ROA	R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)" [Rischio alto per la salute.]	E4 * P4 = 16
LF	**Realizzazione di impianto idrico del cantiere (fase)**	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Cannello per saldatura ossiacetilenica	
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Radiazioni non ionizzanti	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
ROA	R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)" [Rischio alto per la salute.]	E4 * P4 = 16
LF	**Realizzazione sottoservizi**	
LF	**Scavo a sezione obbligata (fase)**	
LV	Addetto allo scavo a sezione obbligata	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E4 * P3 = 12
RS	Seppellimento, sprofondamento	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Escavatore	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Pala meccanica	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	**Realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a. (fase)**	
LV	Addetto alla realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a.	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Pompa a mano per disarmante	
RS	Nebbie	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
RM	Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
LF	**Lavorazione e posa ferri di armatura per sottoservizi in c.a. (fase)**	
LV	Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per sottoservizi in c.a.	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trancia-piegaferri	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
MA	Autogru	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a. (fase)**	
LV	Addetto al getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a.	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Autobetoniera	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Pozzetti di ispezione e opere d'arte (fase)**	
LV	Addetto alla posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro con gru	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Conduttura elettrica**	
LF	**Posa di conduttura elettrica (fase)**	
LV	Addetto alla posa di conduttura elettrica	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro con gru	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Pubblica illuminazione**	
LF	**Realizzazione di impianto di messa a terra (fase)**	
LV	Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Avvitatore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Elettricista (ciclo completo)" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)" [HAV "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²", WBV "Non presente"]	E2 * P3 = 6
LF	**Posa di pali per pubblica illuminazione (fase)**	
LV	Addetto alla posa di pali per pubblica illuminazione	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Escavatore	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	**Montaggio di apparecchi illuminanti (fase)**	
LV	Addetto al montaggio di apparecchi illuminanti	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E3 * P3 = 9
MA	Autocarro con cestello	
RS	Caduta dall'alto	E3 * P1 = 3
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Posa di conduttura telefonica**	
LV	Addetto alla posa di conduttura telefonica	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro con gru	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Posa di conduttura idrica**	
LV	Addetto alla posa di conduttura idrica	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro con gru	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Posa di conduttura fognaria in materie plastiche**	
LV	Addetto alla posa di conduttura fognaria	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro con gru	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Posa di conduttura del gas**	
LV	Addetto alla posa di conduttura del gas	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro con gru	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Strada**	
LF	**Sede stradale (fase)**	
LF	**Formazione di rilevato stradale (sottofase)**	
LV	Addetto alla formazione di rilevato stradale	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
MA	Pala meccanica	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Rullo compressore	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	**Formazione di fondazione stradale (sottofase)**	
LV	Addetto alla formazione di fondazione stradale	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
MA	Pala meccanica	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Rullo compressore	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	**Formazione di manto di usura e collegamento (sottofase)**	
LV	Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
CM	Cancerogeno e mutageno [Rischio alto per la salute.]	E4 * P4 = 16
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
MA	Finitrice	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore rifinitrice" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore rifinitrice" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Rullo compressore	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P2 = 2

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Autocarro dumper	
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P3 = 3
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Opere d'arte per lavori stradali (fase)**	
LF	**Realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali (sottofase)**	
LV	Addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Pompa a mano per disarmante	
RS	Nebbie	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
AT	Sega circolare	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Carpentiere" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
LF	**Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali (sottofase)**	
LV	Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Trancia-piegaferri	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P3 = 3
MA	Autogru	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
	dB(A) e 135 dB(C)".]	
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali (sottofase)**	
LV	Addetto al getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali	
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Vibratore elettrico per calcestruzzo	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
MA	Autobetoniera	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P1 = 3
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P2 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore autobetoniera" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P2 = 4
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autopompa per cls	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E4 * P2 = 8
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P2 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autobetoniera" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Cordoli, zanelle e opere d'arte (sottofase)**	
LV	Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
MA	Dumper	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore dumper" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore dumper" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	**Realizzazione di marciapiedi (sottofase)**	
LV	Addetto alla realizzazione di marciapiedi	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
MA	Dumper	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore dumper" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore dumper" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	**Opere complementari per sede stradale (fase)**	
LF	**Posa di segnaletica verticale (sottofase)**	
LV	Addetto alla posa di segnaletica verticale	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Realizzazione di segnaletica orizzontale (sottofase)**	
LV	Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Compressore elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Scoppio	E1 * P1 = 1
AT	Pistola per verniciatura a spruzzo	
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Nebbie	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
CH	Chimico [Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".]	E1 * P1 = 1
MA	Verniciatrice segnaletica stradale	
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Nebbie	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Addetto verniciatrice segnaletica stradale" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Pulizia di sede stradale (sottofase)**	
LV	Addetto alla pulizia di sede stradale	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
MA	Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)	
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**ALLESTIMENTO PER AREE VERDI**	
LF	**Accessori per aree verdi (fase)**	
LF	**Posa di panchine, cestini, fontanelle e fioriere (sottofase)**	
LV	Addetto alla posa di panchine, cestini, fontanelle e fioriere	
AT	Attrezzi manuali	

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
LF	**Installazione di portabiciclette (sottofase)**	
LV	Addetto all'installazione di portabiciclette	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
LF	**Irrigazione aree verdi (fase)**	
LF	**Installazione di impianto automatico di irrigazione interrato (sottofase)**	
LV	Addetto all'installazione di impianto automatico di irrigazione interrato	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
MC3	M.M.C. (elevata frequenza) [Il livello di rischio globale per i lavoratori è accettabile.]	E1 * P1 = 1
MA	Escavatore mini	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore escavatore" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore escavatore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	**Installazione rete di raccolta acque meteoriche (sottofase)**	
LV	Addetto all'installazione di rete di raccolta delle acque meteoriche	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
MA	Pala meccanica (minipala)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	**Installazione vasca di raccolta acque meteoriche (sottofase)**	
LV	Addetto all'installazione vasca di raccolta delle acque meteoriche	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
MA	Pala meccanica (minipala)	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Autocarro con gru	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Installazione sistema di trattamento acque meteoriche (sottofase)**	
LV	Addetto all'installazione di sistema di trattamento delle acque meteoriche	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
MA	Pala meccanica	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Autocarro con gru	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Elettrocuzione	E4 * P1 = 4
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
LF	**Percorsi pedonali (fase)**	
LF	**Formazione di percorsi pedonali in misto granulare (sottofase)**	
LV	Addetto alla formazione di percorsi pedonali in misto granulare	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P3 = 9
RM	Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
MA	Pala meccanica	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore pala meccanica" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
VB	Vibrazioni per "Operatore pala meccanica" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
MA	Rullo compressore	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione fumi, gas, vapori	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore rullo compressore" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore rullo compressore" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	**Formazione di percorsi pedonali in calcestruzzo grigliato (sottofase)**	
LV	Addetto alla formazione di percorsi pedonali in calcestruzzo grigliato	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
MC1	M.M.C. (sollevamento e trasporto) [Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.]	E1 * P1 = 1
MA	Dumper	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RM	Rumore per "Operatore dumper" [Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".]	E3 * P3 = 9
VB	Vibrazioni per "Operatore dumper" [HAV "Non presente", WBV "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"]	E2 * P3 = 6
LF	**Piantumazione e posa superfici verdi (fase)**	
LF	**Formazione di tappeto erboso (sottofase)**	
LV	Addetto alla formazione di tappeto erboso	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
MA	Trattore	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E1 * P1 = 1
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P2 = 6
LF	**Messa a dimora di piante (sottofase)**	
LV	Addetto alla messa a dimora di piante	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
LF	**Messa a dimora di piante per fitodepurazione (sottofase)**	
LV	Addetto alla messa a dimora di piante per fitodepurazione	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Andatoie e Passerelle	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E1 * P1 = 1
RS	Scivolamenti, cadute a livello	E1 * P1 = 1
LF	**Smobilizzo del cantiere**	
LV	Addetto allo smobilizzo del cantiere	
AT	Attrezzi manuali	
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
AT	Scala doppia	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Scala semplice	
RS	Caduta dall'alto	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E1 * P1 = 1
RS	Movimentazione manuale dei carichi	E1 * P1 = 1
AT	Smerigliatrice angolare (flessibile)	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
AT	Trapano elettrico	
RS	Elettrocuzione	E1 * P1 = 1
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RS	Rumore	E1 * P1 = 1
RS	Vibrazioni	E1 * P1 = 1
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
MA	Autocarro	
RS	Cesoiamenti, stritolamenti	E2 * P1 = 2
RS	Getti, schizzi	E2 * P1 = 2
RS	Inalazione polveri, fibre	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autocarro" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1

Sigla	Attività	Entità del Danno Probabilità
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autocarro" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2
MA	Autogru	
RS	Caduta di materiale dall'alto o a livello	E3 * P2 = 6
RS	Elettrocuzione	E3 * P1 = 3
RS	Getti, schizzi	E1 * P2 = 2
RS	Incendi, esplosioni	E3 * P1 = 3
RS	Investimento, ribaltamento	E3 * P1 = 3
RS	Punture, tagli, abrasioni	E1 * P1 = 1
RM	Rumore per "Operatore autogru" [Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".]	E1 * P1 = 1
RS	Urti, colpi, impatti, compressioni	E2 * P1 = 2
VB	Vibrazioni per "Operatore autogru" [HAV "Non presente", WBV "Inferiore a 0,5 m/s²"]	E2 * P1 = 2

LEGENDA:
[CA] = Caratteristiche area del Cantiere; [FE] = Fattori esterni che comportano rischi per il Cantiere; [RT] = Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante; [OR] = Organizzazione del Cantiere; [LF] = Lavorazione; [MA] = Macchina; [LV] = Lavoratore; [AT] = Attrezzo; [RS] = Rischio; [RM] = Rischio rumore; [VB] = Rischio vibrazioni; [CH] = Rischio chimico; [CHS] = Rischio chimico (sicurezza); [MC1] = Rischio M.M.C.(sollevamento e trasporto); [MC2] = Rischio M.M.C.(spinta e traino); [MC3] = Rischio M.M.C.(elevata frequenza); [ROA] = Rischio R.O.A.(operazioni di saldatura); [CM] = Rischio cancerogeno e mutageno; [BIO] = Rischio biologico; [RL] = Rischio R.O.A. (laser); [RNC] = Rischio R.O.A. (non coerenti); [CEM] = Rischio campi elettromagnetici; [AM] = Rischio amianto; [RON] = Rischio radiazioni ottiche naturali; [MCS] = Rischio microclima (caldo severo); [MFS] = Rischio microclima (freddo severo); [SA] = Rischio scariche atmosferiche; [IN] = Rischio incendio; [PR] = Prevenzione; [IC] = Coordinamento; [SG] = Segnaletica; [CG] = Coordinamento delle Lavorazioni e Fasi; [UO] = Ulteriori osservazioni;
[E1] = Danno lieve; [E2] = Danno significativo; [E3] = Danno grave; [E4] = Danno gravissimo;
[P1] = Improbabile; [P2] = Poco probabile; [P3] = Probabile; [P4] = Molto probabile.

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)**, *"Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative".*

In particolare, per il calcolo del livello di esposizione giornaliera o settimanale e per il calcolo dell'attenuazione offerta dai dispositivi di protezione individuale dell'udito, si è tenuto conto della specifica normativa tecnica di riferimento:

- **UNI EN ISO 9612:2011,** "*Acustica - Determinazione dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro - Metodo tecnico progettuale*".
- **UNI 9432:2011,** "*Acustica - Determinazione del livello di esposizione personale al rumore nell'ambiente di lavoro*".
- **UNI EN 458:2005,** "*Protettori dell'udito - Raccomandazioni per la selezione, l'uso, la cura e la manutenzione - Documento guida*".

Premessa

La valutazione dell'esposizione dei lavoratori al rumore durante il lavoro è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a rumore impulsivo;
- i valori limite di esposizione e i valori di azione di cui all'art. 189 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n.81;
- tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rumore, con particolare riferimento alle donne in gravidanza e i minori;
- per quanto possibile a livello tecnico, tutti gli effetti sulla salute e sicurezza dei lavoratori derivanti da interazioni fra rumore e sostanze ototossiche connesse con l'attività svolta e fra rumore e vibrazioni;
- tutti gli effetti indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori risultanti da interazioni fra rumore e segnali di avvertimento o altri suoni che vanno osservati al fine di ridurre il rischio di infortuni;
- le informazioni sull'emissione di rumore fornite dai costruttori dell'attrezzatura di lavoro in conformità alle vigenti disposizioni in materia;
- l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre l'emissione di rumore;
- il prolungamento del periodo di esposizione al rumore oltre l'orario di lavoro normale;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica;
- la disponibilità di dispositivi di protezione dell'udito con adeguate caratteristiche di attenuazione.

Qualora i dati indicati nelle schede di valutazione, riportate nella relazione, hanno origine da Banca Dati [B], la valutazione relativa a quella scheda ha carattere preventivo, così come previsto dall'art. 190 del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81.

Calcolo dei livelli di esposizione

I modelli di calcolo adottati per stimare i livelli di esposizione giornaliera o settimanale di ciascun lavoratore, l'attenuazione e adeguatezza dei dispositivi sono i modelli riportati nella normativa tecnica. In particolare ai fini del calcolo dell'esposizione personale al rumore è stata utilizzata la seguente espressione che impiega le percentuali di tempo dedicato alle attività, anziché il tempo espresso in ore/minuti:

dove:

L_{EX} è il livello di esposizione personale in dB(A);

$L_{Aeq,\,i}$ è il livello di esposizione media equivalente Leq in dB(A) prodotto dall'i-esima attività comprensivo delle incertezze;

p_i è la percentuale di tempo dedicata all'attività i-esima

Ai fini della verifica del rispetto del valore limite 87 dB(A) per il calcolo dell'esposizione personale effettiva al rumore l'espressione utilizzata è analoga alla precedente dove, però, si è utilizzato al posto di livello di esposizione media equivalente il livello di esposizione media equivalente effettivo che tiene conto dell'attenuazione del DPI scelto.

I metodi utilizzati per il calcolo del $L_{Aeq,i}$ effettivo e del p_{peak} effettivo a livello dell'orecchio quando si indossa il protettore auricolare, a seconda dei dati disponibili sono quelli previsti dalla norma UNI EN 458:

- Metodo in Banda d'Ottava
- Metodo HML
- Metodo di controllo HML
- Metodo SNR
- Metodo per rumori impulsivi

La verifica di efficacia dei dispositivi di protezione individuale dell'udito, applicando sempre le indicazioni fornite dalla UNI EN 458, è stata fatta confrontando $L_{Aeq,\,i}$ effettivo e del p_{peak} effettivo con quelli desumibili dalle seguenti tabella.

Rumori non impulsivi

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq}	**Stima della protezione**
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 5	Accettabile
Tra Lact - 5 e Lact - 10	Buona
Tra Lact - 10 e Lact - 15	Accettabile
Minore di Lact - 15	Troppo alta (iperprotezione)

Rumori non impulsivi "Controllo HML" (*)

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq}	**Stima della protezione**
Maggiore di Lact	Insufficiente
Tra Lact e Lact - 15	Accettabile/Buona
Minore di Lact - 15	Troppo alta (iperprotezione)

Rumori impulsivi

Livello effettivo all'orecchio L_{Aeq} e p_{peak}	**Stima della protezione**
LAeq o ppeak maggiore di Lact	DPI-u non adeguato
LAeq e ppeak minori di Lact	DPI-u adeguato

Il livello di azione Lact, secondo le indicazioni della UNI EN 458, corrisponde al valore d'azione oltre il quale c'è l'obbligo di utilizzo dei DPI dell'udito.

(*) Nel caso il valore di attenuazione del DPI usato per la verifica è quello relativo al rumore ad alta frequenza (Valore H) la stima della protezione vuol verificare se questa è "insufficiente" (L_{Aeq} maggiore di Lact) o se la protezione "può essere accettabile" (L_{Aeq} minore di Lact) a condizione di maggiori informazioni sul rumore che si sta valutando.

Banca dati RUMORE del CPT di Torino

Banca dati realizzata dal C.P.T.-Torino e co-finanziata da INAIL-Regione Piemonte, in applicazione del comma 5-bis, art.190 del D.Lgs. 81/2008 al fine di garantire disponibilità di valori di emissione acustica per quei casi nei quali risulti impossibile disporre di valori misurati sul campo. Banca dati approvata dalla Commissione Consultiva Permanente in data 20 aprile 2011. La banca dati è realizzata secondo la metodologia seguente:

- Procedure di rilievo della potenza sonora, secondo la norma UNI EN lSO 3746 – 2009.
- Procedure di rilievo della pressione sonora, secondo la norma UNI 9432 - 2008.

Schede macchina/attrezzatura complete di:
- dati per la precisa identificazione (tipologia, marca, modello);
- caratteristiche di lavorazione (fase, materiali);
- analisi in frequenza;

Per le misure dì potenza sonora si è utilizzata questa strumentazione:
- Fonometro: B&K tipo 2250.
- Calibratore: B&K tipo 4231.
- Nel 2008 si è utilizzato un microfono B&K tipo 4189 da 1/2".
- Nel 2009 si è utilizzato un microfono B&K tipo 4155 da 1/2".

Per le misurazioni di pressione sonora si utilizza un analizzatore SVANTEK modello "SVAN 948" per misure di Rumore, conforme alle norme EN 60651/1994, EN 60804/1 994 classe 1, ISO 8041, ISO 108161 IEC 651, IEC 804 e IEC 61672-1
La strumentazione è costituita da:
- Fonometro integratore mod. 948, di classe I , digitale, conforme a: IEC 651, IEC 804 e IEC 61 672-1 . Velocità di acquisizione da 10 ms a 1 h con step da 1 sec. e 1 min.
- Ponderazioni: A, B, Lin.
- Analizzatore: Real-Time 1/1 e 1/3 d'ottava, FFT, RT6O.
- Campo di misura: da 22 dBA a 140 dBA.
- Gamma dinamica: 100 dB, A/D convertitore 4 x 20 bits.
- Gamma di frequenza: da 10 Hz a 20 kHz.
- Rettificatore RMS digitale con rivelatore di Picco, risoluzione 0,1 dB.
- Microfono: SV 22 (tipo 1), 50 mV/Pa, a condensatore polarizzato 1/2" con preamplificatore IEPE modello SV 12L.
- Calibratore: B&K (tipo 4230), 94 dB, 1000 Hz.

Per ciò che concerne i protocolli di misura si rimanda all'allegato alla lettera Circolare del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali del 30 giugno 2011.

N.B. La dove non è stato possibile reperire i valori di emissione sonora di alcune attrezzature in quanto non presenti nella nuova banca dati del C.P.T.-Torino si è fatto riferimento ai valori riportati ne precedente banca dati anche questa approvata dalla Commissione Consultiva Permanente.

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

Di seguito sono riportati i lavoratori impiegati in lavorazioni e attività comportanti esposizione al rumore. Per ogni mansione è indicata la fascia di appartenenza al rischio rumore.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto alla formazione di fondazione stradale	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
2) Addetto alla formazione di percorsi pedonali in misto granulare	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
3) Addetto alla formazione di rilevato stradale	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
4) Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
5) Addetto alla posa di pali per pubblica illuminazione	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
6) Addetto alla posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
7) Addetto alla posa di segnaletica verticale	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
8) Addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
9) Addetto alla realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a.	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
10) Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
11) Addetto alla realizzazione di marciapiedi	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
12) Autobetoniera	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
13) Autocarro	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
14) Autocarro con cestello	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
15) Autocarro con gru	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
16) Autocarro dumper	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
17) Autogru	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
18) Autopompa per cls	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
19) Dumper	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
20) Escavatore	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
21) Escavatore mini	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
22) Finitrice	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
23) Pala meccanica (minipala)	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
24) Pala meccanica	"Minore dei valori: 80 dB(A) e 135 dB(C)"
25) Rullo compressore	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
26) Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"
27) Verniciatrice segnaletica stradale	"Maggiore dei valori: 85 dB(A) e 137 dB(C)"

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO RUMORE

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione per ogni mansione e, così come disposto dalla normativa tecnica, i seguenti dati:

- i tempi di esposizione per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore, come forniti dal datore di lavoro previa consultazione con i lavoratori o con i loro rappresentanti per la sicurezza;
- i livelli sonori continui equivalenti ponderati A per ciascuna attività (attrezzatura) compresivi di incertezze;
- i livelli sonori di picco ponderati C per ciascuna attività (attrezzatura);
- i rumori impulsivi;
- la fonte dei dati (se misurati [A] o da Banca Dati [B];
- il tipo di DPI-u da utilizzare.

- livelli sonori continui equivalenti ponderati A effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- livelli sonori di picco ponderati C effettivi per ciascuna attività (attrezzatura) svolta da ciascun lavoratore;
- efficacia dei dispositivi di protezione auricolare;
- livello di esposizione giornaliera o settimanale o livello di esposizione a attività con esposizione al rumore molto variabile (art. 191);

Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla formazione di fondazione stradale	SCHEDA N.1 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"
Addetto alla formazione di percorsi pedonali in misto granulare	SCHEDA N.1 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"
Addetto alla formazione di rilevato stradale	SCHEDA N.1 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"
Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte	SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente"
Addetto alla posa di pali per pubblica illuminazione	SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente"
Addetto alla posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte	SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente"
Addetto alla posa di segnaletica verticale	SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente"
Addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali	SCHEDA N.3 - Rumore per "Carpentiere"
Addetto alla realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a.	SCHEDA N.3 - Rumore per "Carpentiere"
Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra	SCHEDA N.4 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"
Addetto alla realizzazione di marciapiedi	SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente"
Autobetoniera	SCHEDA N.5 - Rumore per "Operatore autobetoniera"
Autocarro con cestello	SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore autocarro"
Autocarro con gru	SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore autocarro"
Autocarro dumper	SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore autocarro"
Autocarro	SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore autocarro"
Autogru	SCHEDA N.7 - Rumore per "Operatore autogru"
Autopompa per cls	SCHEDA N.8 - Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"
Dumper	SCHEDA N.9 - Rumore per "Operatore dumper"
Escavatore mini	SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore escavatore"
Escavatore	SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore escavatore"
Finitrice	SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore rifinitrice"
Pala meccanica (minipala)	SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore pala meccanica"
Pala meccanica	SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore pala meccanica"
Rullo compressore	SCHEDA N.13 - Rumore per "Operatore rullo compressore"
Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)	SCHEDA N.14 - Rumore per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice"
Verniciatrice segnaletica stradale	SCHEDA N.15 - Rumore per "Addetto verniciatrice segnaletica stradale"

SCHEDA N.1 - Rumore per "Operaio comune polivalente (costruzioni stradali)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 148 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak}	Orig.	P_{peak} eff.		125	250	500	1k	2k	4k	8k				

	dB(C)		dB(C)												
1) BETONIERA - OFF. BRAGAGNOLO - STD 300 [Scheda: 916-TO-1289-1-RPR-11]															
10.0	80.7	NO	80.7	-	-										
	103.9	[B]	103.9		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L_{EX}			**71.0**												
$L_{EX(effettivo)}$			**71.0**												

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Addetto alla formazione di fondazione stradale; Addetto alla formazione di percorsi pedonali in misto granulare; Addetto alla formazione di rilevato stradale.

SCHEDA N.2 - Rumore per "Operaio comune polivalente"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 148 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore															
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione										
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) BETONIERA - OFF. BRAGAGNOLO - STD 300 [Scheda: 916-TO-1289-1-RPR-11]															
10.0	80.7	NO	80.7	-	-										
	103.9	[B]	103.9		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L_{EX}			**71.0**												
$L_{EX(effettivo)}$			**71.0**												

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte; Addetto alla posa di pali per pubblica illuminazione; Addetto alla posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte; Addetto alla posa di segnaletica verticale; Addetto alla realizzazione di marciapiedi.

SCHEDA N.3 - Rumore per "Carpentiere"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 32 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore															
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione										
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) SEGA CIRCOLARE - EDILSIDER - MASTER 03C MF [Scheda: 908-TO-1281-1-RPR-11]															
10.0	99.6	NO	77.1	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]										
	122.4	[B]	122.4		-	-	-	-	-	-	-	30.0	-	-	-

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				
L_{EX}			**90.0**												
$L_{EX(effettivo)}$			**68.0**												

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:
Addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali; Addetto alla realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a..

SCHEDA N.4 - Rumore per "Elettricista (ciclo completo)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 94 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) SCANALATRICE - HILTI - DC-SE19 [Scheda: 945-TO-669-1-RPR-11]																
15.0	104.5	NO	78.3	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]											
	122.5	[B]	122.5		-	-	-	-	-	-	-	35.0	-	-	-
L_{EX}			**97.0**													
$L_{EX(effettivo)}$			**71.0**													

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:
Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra.

SCHEDA N.5 - Rumore per "Operatore autobetoniera"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) AUTOBETONIERA (B10)																
80.0	80.0	NO	80.0	-	-											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L_{EX}			**80.0**													
$L_{EX(effettivo)}$			**80.0**													

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Autobetoniera.

SCHEDA N.6 - Rumore per "Operatore autocarro"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) AUTOCARRO (B36)																
85.0	78.0	NO	78.0	-	-											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L_{EX}			**78.0**													
$L_{EX(effettivo)}$			**78.0**													

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Autocarro; Autocarro con cestello; Autocarro con gru; Autocarro dumper.

SCHEDA N.7 - Rumore per "Operatore autogru"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) AUTOGRU' (B90)																
75.0	81.0	NO	81.0	-	-											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L_{EX}			**80.0**													
$L_{EX(effettivo)}$			**80.0**													

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Autogru.

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				

SCHEDA N.8 - Rumore per "Operatore pompa per il cls (autopompa)"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 29 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) AUTOPOMPA (B117)																
85.0	79.0	NO	79.0	-	-											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L_{EX}			**79.0**													
$L_{EX(effettivo)}$			**79.0**													

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Autopompa per cls.

SCHEDA N.9 - Rumore per "Operatore dumper"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) Utilizzo dumper (B194)																
85.0	88.0	NO	79.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	12.0	-	-	-	
2) Manutenzione e pause tecniche (A315)																
10.0	64.0	NO	64.0	-	-											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3) Fisiologico (A315)																
5.0	64.0	NO	64.0	-	-											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L_{EX}			**88.0**													
$L_{EX(effettivo)}$			**79.0**													

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				

Mansioni:
Dumper.

SCHEDA N.10 - Rumore per "Operatore escavatore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) ESCAVATORE - FIAT-HITACHI - EX355 [Scheda: 941-TO-781-1-RPR-11]																
85.0	76.7	NO	76.7	-	-											
	113.0	[B]	113.0		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L_{EX}			**76.0**													
$L_{EX(effettivo)}$			**76.0**													

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Escavatore; Escavatore mini.

SCHEDA N.11 - Rumore per "Operatore rifinitrice"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) RIFINITRICE (B539)																
85.0	89.0	NO	74.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-	
L_{EX}			**89.0**													
$L_{EX(effettivo)}$			**74.0**													

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:
Finitrice.

SCHEDA N.12 - Rumore per "Operatore pala meccanica"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 72 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) PALA MECCANICA - CATERPILLAR - 950H [Scheda: 936-TO-1580-1-RPR-11]																
85.0	68.1	NO	68.1	-	-											
	119.9	[B]	119.9		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
L_{EX}			**68.0**													
$L_{EX(effettivo)}$			**68.0**													

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Minore dei valori inferiori di azione: 80 dB(A) e 135 dB(C)".

Mansioni:
Pala meccanica (minipala); Pala meccanica.

SCHEDA N.13 - Rumore per "Operatore rullo compressore"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) RULLO COMPRESSORE (B550)																
85.0	89.0	NO	74.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-	
L_{EX}			**89.0**													
$L_{EX(effettivo)}$			**74.0**													

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:
Rullo compressore.

SCHEDA N.14 - Rumore per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 286 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Pulizia stradale).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) SPAZZOLATRICE - ASPIRATRICE STRADALE (B611)																
85.0	88.0	NO	79.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	12.0	-	-	-	
L_{EX}			**88.0**													
$L_{EX(effettivo)}$			**79.0**													

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:
Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale).

SCHEDA N.15 - Rumore per "Addetto verniciatrice segnaletica stradale"

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 299 del C.P.T. Torino (Verniciatura industriale - Segnaletica stradale).

Tipo di esposizione: Settimanale

Rumore																
T[%]	$L_{A,eq}$ dB(A)	Imp.	$L_{A,eq}$ eff. dB(A)	Efficacia DPI-u	Dispositivo di protezione											
					Banda d'ottava APV							L	M	H	SNR
	P_{peak} dB(C)	Orig.	P_{peak} eff. dB(C)		125	250	500	1k	2k	4k	8k				
1) VERNICIATRICE STRADALE (B668)																
70.0	90.0	NO	75.0	Accettabile/Buona	Generico (cuffie o inserti). [Beta: 0.75]											
	100.0	[B]	100.0		-	-	-	-	-	-	-	20.0	-	-	-	
L_{EX}			**89.0**													
$L_{EX(effettivo)}$			**74.0**													

Fascia di appartenenza:
Il livello di esposizione è "Maggiore dei valori superiori di azione: 85 dB(A) e 137 dB(C)".

Mansioni:
Verniciatrice segnaletica stradale.

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO VIBRAZIONI

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)**, *"Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative".*

Premessa

La valutazione e, quando necessario, la misura dei livelli di vibrazioni è stata effettuata in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte A, del D.Lgs. 81/2008, per vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio (HAV), e in base alle disposizioni di cui all'allegato XXXV, parte B, del D.Lgs. 81/2008, per le vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV).
La valutazione è stata effettuata prendendo in considerazione in particolare:

- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione, ivi inclusa ogni esposizione a vibrazioni intermittenti o a urti ripetuti;
- i valori limite di esposizione e i valori d'azione;
- gli eventuali effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio con particolare riferimento alle donne in gravidanza e ai minori;
- gli eventuali effetti indiretti sulla sicurezza e salute dei lavoratori risultanti da interazioni tra le vibrazioni meccaniche, il rumore e l'ambiente di lavoro o altre attrezzature;
- le informazioni fornite dal costruttore dell'attrezzatura di lavoro;
- l'esistenza di attrezzature alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione alle vibrazioni meccaniche;
- il prolungamento del periodo di esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero al di là delle ore lavorative in locali di cui è responsabile il datore di lavoro;
- le condizioni di lavoro particolari, come le basse temperature, il bagnato, l'elevata umidità o il sovraccarico biomeccanico degli arti superiori e del rachide;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria, comprese, per quanto possibile, quelle reperibili nella letteratura scientifica.

Individuazione dei criteri seguiti per la valutazione

La valutazione dell'esposizione al rischio vibrazioni è stata effettuata tenendo in considerazione le caratteristiche delle attività lavorative svolte, coerentemente a quanto indicato nelle "*Linee guida per la valutazione del rischio vibrazioni negli ambienti di lavoro*" elaborate dall'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca).
Il procedimento seguito può essere sintetizzato come segue:

- individuazione dei lavoratori esposti al rischio;
- individuazione dei tempi di esposizione;
- individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate;
- individuazione, in relazione alle macchine ed attrezzature utilizzate, del livello di esposizione;
- determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di 8 ore.

Individuazione dei lavoratori esposti al rischio

L'individuazione dei lavoratori esposti al rischio vibrazioni discende dalla conoscenza delle mansioni espletate dal singolo lavoratore, o meglio dall'individuazione degli utensili manuali, di macchinari condotti a mano o da macchinari mobili utilizzati nelle attività lavorative. E' noto che lavorazioni in cui si impugnino utensili vibranti o materiali sottoposti a vibrazioni o impatti possono indurre un insieme di disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori, così come attività lavorative svolte a bordi di mezzi di trasporto o di movimentazione espongono il corpo a vibrazioni o impatti, che possono risultare nocivi per i soggetti esposti.

Individuazione dei tempi di esposizione

Il tempo di esposizione al rischio vibrazioni dipende, per ciascun lavoratore, dalle effettive situazioni di lavoro. Ovviamente il tempo di effettiva esposizione alle vibrazioni dannose è inferiore a quello dedicato alla lavorazione e ciò per effetto dei periodi di funzionamento a vuoto o a carico ridotto o per altri motivi tecnici, tra cui anche l'adozione di dispositivi di protezione individuale. Si è stimato, in relazione alle metodologie di lavoro adottate e all'utilizzo dei dispositivi di protezione individuali, il coefficiente di riduzione specifico.

Individuazione delle singole macchine o attrezzature utilizzate

La "Direttiva Macchine" obbliga i costruttori a progettare e costruire le attrezzature di lavoro in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte. Inoltre, prescrive che le istruzioni per l'uso contengano anche le seguenti indicazioni: a) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando

superi 2,5 m/s^2; se tale livello è inferiore o pari a 2,5 m/s^2, occorre indicarlo; b) il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui è esposto il corpo (piedi o parte seduta) quando superi 0,5 m/s^2; se tale livello é inferiore o pari a 0,5 m/s^2, occorre indicarlo; c) l'incertezza della misurazione; d) i coefficienti moltiplicativi che consentono di stimare i dati in campo a partire dai dati di certificazione.

Individuazione del livello di esposizione durante l'utilizzo

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, conformemente alle disposizioni dell'art. 202, comma 2, del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., si è fatto riferimento alla Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL (ora INAIL - Settore Tecnico-Scientifico e Ricerca consultabile sul sito www.portaleagentifisici.it) e/o alle informazioni fornite dai produttori, utilizzando i dati secondo le modalità nel seguito descritte.

[A] - Valore misurato attrezzatura in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili, in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, i valori di vibrazione misurati, in condizioni d'uso rapportabili a quelle operative, comprensivi delle informazioni sull'incertezza della misurazione.
Si assume quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

[B] - Valore del fabbricante opportunamente corretto

Per la macchina o l'utensile considerato sono disponibili i valori di vibrazione dichiarati dal fabbricante.
Se i valori di vibrazioni dichiarati dal fabbricante fanno riferimento a normative tecniche di non recente emanazione, salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è assunto quale valore di riferimento quello indicato dal fabbricante, maggiorato del fattore di correzione definito in Banca Dati Vibrazione dell'ISPESL o forniti dal rapporto tecnico UNI CEN/TR 15350:2014.
Qualora i valori di vibrazioni dichiarati dal fabbricante fanno riferimento alle più recenti normative tecniche in conformità alla nuova direttiva macchine (Direttiva 2006/42/CE, recepita in Italia con D.Lgs. 17/2010), salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello indicato dal fabbricante comprensivo del valore di incertezza esteso.

[C] - Valore misurato di attrezzatura similare in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati di attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza).
Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, di una attrezzatura similare (stessa categoria, stessa potenza) comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

[D] - Valore misurato di attrezzatura peggiore in BDV ISPESL

Per la macchina o l'utensile considerato, non sono disponibili dati specifici ne dati per attrezzature similari (stessa categoria, stessa potenza), ma sono disponibili i valori di vibrazioni misurati per attrezzature della stessa tipologia.
Salva la programmazione di successive misure di controllo in opera, è stato assunto quale valore di riferimento quello misurato, riportato in Banca Dati Vibrazioni dell'ISPESL, dell'attrezzatura peggiore comprensivo dell'incertezza estesa della misurazione.

[E] - Valore tipico dell'attrezzatura (solo PSC)

Nella redazione del Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC) vige l'obbligo di valutare i rischi specifici delle lavorazioni, anche se non sono ancora noti le macchine e gli utensili utilizzati dall'impresa esecutrice e, quindi, i relativi valori di vibrazioni.
In questo caso viene assunto, come valore base di vibrazione, quello più comune per la tipologia di attrezzatura utilizzata in fase di esecuzione.

Per determinare il valore di accelerazione necessario per la valutazione del rischio, in assenza di valori di riferimento certi, si è proceduto come segue:

Determinazione del livello di esposizione giornaliero normalizzato al periodo di riferimento di otto ore

Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, A(8) (m/s^2), calcolato sulla base della radice quadrata della somma dei quadrati (A(w)sum) dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali x, y, z, in accordo con quanto prescritto dallo standard ISO 5349-1: 2001.
L'espressione matematica per il calcolo di A(8) è di seguito riportata.

$$A(8) = A(w)_{sum}(T\%)^{1/2}$$

dove:

$$A(w)_{sum} = (a_{wx}^2 + a_{wy}^2 + a_{wz}^2)^{1/2}$$

in cui T% la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e awx, awy e awz i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s2) lungo gli assi x, y e z (ISO 5349-1: 2001).
Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più utensili vibranti nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni A(8), in m/s2, sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^{n} A(8)_i^2\right]^{1/2}$$

dove:

A(8)i è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

$$A(8)_i = A(w)_{sum,i}(T\%_i)^{1/2}$$

in cui i valori di T%i e A(w)sum,i sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di A(w)sum relativi alla operazione i-esima.

Vibrazioni trasmesse al corpo intero

La valutazione del livello di esposizione alle vibrazioni trasmesse al corpo intero si basa principalmente sulla determinazione del valore di esposizione giornaliera normalizzato ad 8 ore di lavoro, A(8) (m/s2), calcolato sulla base del maggiore dei valori numerici dei valori quadratici medi delle accelerazioni ponderate in frequenza, determinati sui tre assi ortogonali:

$$A(w)_{max} = \max(1{,}40 \cdot a_{wx}; 1{,}40 \cdot a_{wy}; a_{wz})$$

secondo la formula di seguito riportata:

$$A(8) = A(w)_{max}(T\%)^{1/2}$$

in cui T% la durata percentuale giornaliera di esposizione a vibrazioni espresso in percentuale e A(w)max il valore massimo tra 1,40awx, 1,40awy e awz i valori r.m.s. dell'accelerazione ponderata in frequenza (in m/s2) lungo gli assi x, y e z (ISO 2631-1: 1997).
Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più macchinari nell'arco della giornata lavorativa, o nel caso dell'impiego di uno stesso macchinario in differenti condizioni operative, l'esposizione quotidiana a vibrazioni A(8), in m/s2, sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[\sum_{i=1}^{n} A(8)_i^2\right]^{1/2}$$

dove:

A(8)i è il parziale relativo all'operazione i-esima, ovvero:

in cui i valori di T%i a A(w)max,i sono rispettivamente il tempo di esposizione percentuale e il valore di A(w)max relativi alla operazione i-esima.

ESITO DELLA VALUTAZIONE

RISCHIO VIBRAZIONI

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono a vibrazioni e il relativo esito della valutazione del rischio suddiviso in relazione al corpo intero (WBV) e al sistema mano braccio (HAV).

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE	
	Mano-braccio (HAV)	Corpo intero (WBV)
1) Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra	"Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"	"Non presente"
2) Autobetoniera	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s²"
3) Autocarro	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s²"
4) Autocarro con cestello	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s²"
5) Autocarro con gru	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s²"
6) Autocarro dumper	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s²"
7) Autogru	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s²"
8) Autopompa per cls	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s²"
9) Dumper	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"
10) Escavatore	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"
11) Escavatore mini	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"
12) Finitrice	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"
13) Pala meccanica (minipala)	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"
14) Pala meccanica	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"
15) Rullo compressore	"Non presente"	"Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"
16) Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s²"
17) Verniciatrice segnaletica stradale	"Non presente"	"Inferiore a 0,5 m/s²"

SCHEDE DI VALUTAZIONE

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.
Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra	SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"
Autobetoniera	SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"
Autocarro con cestello	SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"
Autocarro con gru	SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"
Autocarro dumper	SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"
Autocarro	SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"
Autogru	SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autogru"
Autopompa per cls	SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"
Dumper	SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore dumper"
Escavatore mini	SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"
Escavatore	SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"
Finitrice	SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore rifinitrice"
Pala meccanica (minipala)	SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"
Pala meccanica	SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"
Rullo compressore	SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore rullo compressore"

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale)	SCHEDA N.10 - Vibrazioni per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice"
Verniciatrice segnaletica stradale	SCHEDA N.11 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"

SCHEDA N.1 - Vibrazioni per "Elettricista (ciclo completo)"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 94 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Ristrutturazioni): a) utilizzo scanalatrice per 15%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Scanalatrice (generica)					
15.0	0.8	12.0	7.2	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	HAV
HAV - Esposizione A(8)		**12.00**	**2.501**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Compreso tra 2,5 e 5,0 m/s²"
Corpo Intero (WBV) = "Non presente"

Mansioni:
Addetto alla realizzazione di impianto di messa a terra.

SCHEDA N.2 - Vibrazioni per "Operatore autobetoniera"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 28 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) trasporto materiale per 40%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Autobetoniera (generica)					
40.0	0.8	32.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		**32.00**	**0.373**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²"

Mansioni:
Autobetoniera; Autopompa per cls.

SCHEDA N.3 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo autocarro per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Autocarro (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
WBV - Esposizione A(8)		**48.00**	**0.374**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²"

Mansioni:
Autocarro; Autocarro con cestello; Autocarro con gru; Autocarro dumper.

SCHEDA N.4 - Vibrazioni per "Operatore autogru"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) movimentazione carichi per 50%; b) spostamenti per 25%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Autogrù (generica)					
75.0	0.8	60.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		**60.00**	**0.372**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²"

Mansioni:
Autogru.

SCHEDA N.5 - Vibrazioni per "Operatore dumper"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo dumper per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Dumper (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		**48.00**	**0.506**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

Mansioni:
Dumper.

SCHEDA N.6 - Vibrazioni per "Operatore escavatore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino

(Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo escavatore (cingolato, gommato) per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Escavatore (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		**48.00**	**0.506**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

Mansioni:
Escavatore; Escavatore mini.

SCHEDA N.7 - Vibrazioni per "Operatore rifinitrice"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rifinitrice per 65%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Rifinitrice (generica)					
65.0	0.8	52.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		**52.00**	**0.505**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

Mansioni:
Finitrice.

SCHEDA N.8 - Vibrazioni per "Operatore pala meccanica"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 22 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo pala meccanica (cingolata, gommata) per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Pala meccanica (generica)					
60.0	0.8	48.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		**48.00**	**0.506**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

Mansioni:
Pala meccanica (minipala); Pala meccanica.

SCHEDA N.9 - Vibrazioni per "Operatore rullo compressore"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rullo compressore per 75%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Rullo compressore (generico)					
75.0	0.8	60.0	0.7	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		**60.00**	**0.503**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Compreso tra 0,5 e 1 m/s²"

Mansioni:
Rullo compressore.

SCHEDA N.10 - Vibrazioni per "Operatore macchina spazzolatrice - aspiratrice"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 286 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Pulizia stradale): a) utilizzo macchina spazzolatrice - aspiratrice per 85%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Macchina spazzolatrice - aspiratrice (generica)					
85.0	0.8	68.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		**68.00**	**0.371**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²"

Mansioni:
Spazzolatrice-aspiratrice (pulizia stradale).

SCHEDA N.11 - Vibrazioni per "Operatore autocarro"

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 298 del C.P.T. Torino (Verniciatura industriale - Verniciatura a macchina): a) utilizzo autocarro per 60%.

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s²]		
1) Autocarro (generico)					
60.0	0.8	48.0	0.5	[E] - Valore tipico attrezzatura (solo PSC)	WBV
WBV - Esposizione A(8)		**48.00**	**0.374**		

Fascia di appartenenza:
Mano-Braccio (HAV) = "Non presente"
Corpo Intero (WBV) = "Inferiore a 0,5 m/s²"

Macchina o Utensile utilizzato					
Tempo lavorazione	Coefficiente di correzione	Tempo di esposizione	Livello di esposizione	Origine dato	Tipo
[%]		[%]	[m/s^2]		

Mansioni:
Verniciatrice segnaletica stradale.

ANALISI E VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente alla normativa tecnica applicabile:

- **ISO 11228-1:2003**, "Ergonomics - Manual handling - Lifting and carryng"

Premessa

La valutazione dei rischi derivanti da azioni di sollevamento e trasporto riportata di seguito è stata eseguita secondo le disposizioni del D.Lgs del 9 aprile 2008, n.81 e la normativa tecnica ISO 11228-1, ed in particolare considerando:

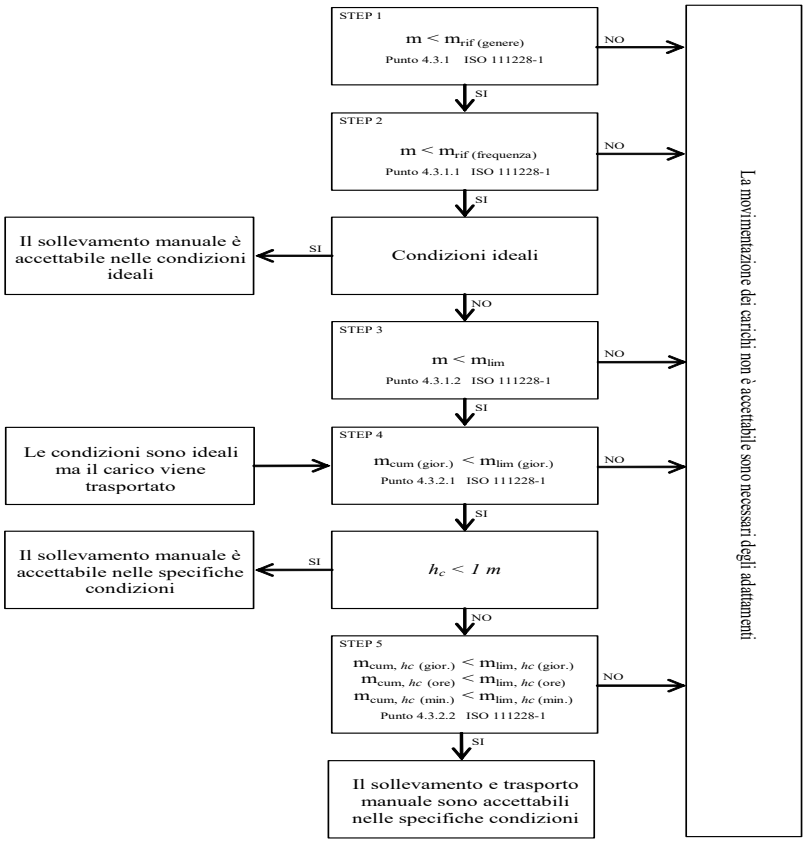
- la fascia di età e sesso di gruppi omogenei lavoratori;
- le condizioni di movimentazione;
- il carico sollevato, la frequenza di sollevamento, la posizione delle mani, la distanza di sollevamento, la presa, la distanza di trasporto;
- i valori del carico, raccomandati per il sollevamento e il trasporto;
- gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
- l'informazione e formazione dei lavoratori.

Valutazione del rischio

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati i **gruppi omogenei di lavoratori** corrispondenti ai gruppi di lavoratori che svolgono la medesima attività nell'ambito del processo produttivo dall'azienda. Quindi si è proceduto, a secondo del gruppo, alla valutazione del rischio. La valutazione delle azioni del sollevamento e del trasporto, ovvero la movimentazione di un oggetto dalla sua posizione iniziale verso l'alto, senza ausilio meccanico, e il trasporto orizzontale di un oggetto tenuto sollevato dalla sola forza dell'uomo si basa su un modello costituito da cinque step successivi:

- Step 1 valutazione del peso effettivamente sollevato rispetto alla massa di riferimento;
- Step 2 valutazione dell'azione in relazione alla frequenza raccomandata in funzione della massa sollevata;
- Step 3 valutazione dell'azione in relazione ai fattori ergonomici (per esempio, la distanza orizzontale, l'altezza di sollevamento, l'angolo di asimmetria ecc.);
- Step 4 valutazione dell'azione in relazione alla massa cumulativa giornaliera (ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza del trasporto);
- Step 5 valutazione concernente la massa cumulativa e la distanza del trasporto in piano.

I cinque passaggi sono illustrati con lo schema di flusso rappresentato nello schema 1. In ogni step sono desunti o calcolati valori limite di riferimento (per esempio, il peso limite). Se le valutazione concernente il singolo step porta ha una conclusione positiva, ovvero il valore limite di riferimento è rispettato, si passa a quello successivo. Qualora, invece, la valutazione porti a una conclusione negativa, è necessario adottare azioni di miglioramento per riportare il rischio a condizioni accettabili.



Valutazione della massa di riferimento in base al genere, m_{rif}

Nel primo step si confronta il peso effettivo dell'oggetto sollevato con la massa di riferimento m_{rif}, che è desunta dalla tabella presente nell'Allegato C alla norma ISO 11228-1. La massa di riferimento si differenzia a seconda del genere (maschio o femmina), in linea con quanto previsto dall'art. 28, D.Lgs. n. 81/2008, il quale ha stabilito che la valutazione dei rischi deve comprendere anche i rischi particolari, tra i quali quelli connessi alle differenze di genere.
La massa di riferimento è individuata, a seconda del genere che caratterizza il gruppo omogeneo, al fine di garantire la protezione di almeno il 90% della popolazione lavorativa.
La massa di riferimento costituisce il peso limite in condizioni ergonomiche ideali e che, qualora le azioni di sollevamento non siano occasionali.

Valutazione della massa di riferimento in base alla frequenza, m_{rif}

Nel secondo step si procede a confrontare il peso effettivamente sollevato con la frequenza di movimentazione f (atti/minuto); in base alla durata giornaliera della movimentazione, solo breve e media durata, si ricava il peso limite raccomandato, in funzione della frequenza, in base al grafico di cui alla figura 2 della norma ISO 11228-1.

Valutazione della massa in relazione ai fattori ergonomici, m_{lim}

Nel terzo step si confronta la massa movimentata, m, con il peso limite raccomandato che deve essere calcolato tenendo in considerazione i parametri che caratterizzano la tipologia di sollevamento e, in particolare:

- la massa dell'oggetto m;
- la distanza orizzontale di presa del carico, h, misurata dalla linea congiungente i malleoli interni al punto di mezzo tra la presa delle mani proiettata a terra;
- il fattore altezza, v, ovvero l'altezza da terra del punto di presa del carico;
- la distanza verticale di sollevamento, d;
- la frequenza delle azioni di sollevamento, f;
- la durata delle azioni di sollevamento, t;
- l'angolo di asimmetria (torsione del busto), α;
- la qualità della presa dell'oggetto, c.

Il peso limite raccomandato è calcolato, sia all'origine che alla della movimentazione sulla base di una formula proposta nell'Allegato A.7 alla ISO 11228-1:

(1)

dove:

m_{rif} è la massa di riferimento in base al genere.
h_M è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza orizzontale di presa del carico, h;
d_M è il fattore riduttivo che tiene conto della distanza verticale di sollevamento, d;
v_M è il fattore riduttivo che tiene conto dell'altezza da terra del punto di presa del carico;
f_M è il fattore riduttivo che tiene della frequenza delle azioni di sollevamento, f;
α_M è il fattore riduttivo che tiene conto dell' l'angolo di asimmetria (torsione del busto), α;
c_M è il fattore riduttivo che tiene della qualità della presa dell'oggetto, c.

Valutazione della massa cumulativa su lungo periodo, $m_{lim.}$ (giornaliera)

Nel quarto step si confronta la massa cumulativa m_{cum} giornaliera, ovvero il prodotto tra il peso trasportato e la frequenza di trasporto per le otto ore lavorativa, con la massa raccomandata $m_{lim.}$ giornaliera che è pari a 10000 kg in caso di solo sollevamento o trasporto inferiore ai 20 m, o 6000 kg in caso di trasporto superiore o uguale ai 20 m.

Valutazione della massa cumulativa trasportata su lungo, medio e breve periodo, $m_{lim.}$ (giornaliera), $m_{lim.}$ (orario) e $m_{lim.}$ (minuto)

In caso di trasporto su distanza hc uguale o maggiore di 1 m, nel quinto step si confronta la di massa cumulativa m_{cum} sul breve, medio e lungo periodo (giornaliera, oraria e al minuto) con la massa raccomandata $m_{lim.}$ desunta dalla la tabella 1 della norma ISO 11228-1.

ESITO DELLA VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati **gruppi omogenei di lavoratori**, univocamente identificati attraverso le **SCHEDE DI VALUTAZIONE** riportate nel successivo capitolo. Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni e il relativo esito della valutazione al rischio dovuto alle azioni di sollevamento e trasporto.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto alla formazione di percorsi pedonali in calcestruzzo grigliato	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
2) Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
3) Addetto alla posa di panchine, cestini, fontanelle e fioriere	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
4) Addetto alla posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
5) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
6) Addetto alla realizzazione di marciapiedi	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.
7) Addetto all'installazione di portabiciclette	Forze di sollevamento e trasporto accettabili.

SCHEDE DI VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.
Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla formazione di percorsi pedonali in calcestruzzo grigliato	SCHEDA N.1
Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte	SCHEDA N.1
Addetto alla posa di panchine, cestini, fontanelle e fioriere	SCHEDA N.1
Addetto alla posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione di marciapiedi	SCHEDA N.1
Addetto all'installazione di portabiciclette	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi con operazioni di trasporto o sostegno comprese le azioni di sollevare e deporre i carichi.

Esito della valutazione dei compiti giornalieri								
Condizioni	Carico movimentato		Carico movimentato (giornaliero)		Carico movimentato (orario)		Carico movimentato (minuto)	
	m	m_{lim}	m_{cum}	m_{lim}	m_{cum}	m_{lim}	m_{cum}	m_{lim}
	[kg]	[kg]	[kg/giorno]	[kg/giorno]	[kg/ora]	[kg/ora]	[kg/minuto]	[kg/minuto]
1) Compito								
Specifiche	10.00	13.74	1200.00	10000.00	300.00	7200.00	5.00	120.00

Fascia di appartenenza:
Le azioni di sollevamento e trasporto dei carichi sono accettabili.

Mansioni:
Addetto alla formazione di percorsi pedonali in calcestruzzo grigliato; Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte; Addetto alla posa di panchine, cestini, fontanelle e fioriere; Addetto alla posa di pozzetti di ispezione e opere d'arte; Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Addetto alla realizzazione di marciapiedi; Addetto all'installazione di portabiciclette.

Descrizione del genere del gruppo di lavoratori					
Fascia di età	Adulta	Sesso	Maschio	m_{rif} [kg]	25.00

Compito giornaliero															
Posizione del carico	Carico	Posizione delle mani			Distanza verticale e di trasporto		Durata e frequenza		Presa	Fattori riduttivi					
	m	h	v	Ang.	d	h_c	t	f	c	F_M	H_M	V_M	D_M	$Ang._M$	C_M
	[kg]	[m]	[m]	[gradi]	[m]	[m]	[%]	[n/min]							
1) Compito															
Inizio	10.00	0.25	0.50	30	1.00	<=1	50	0.5	buona	0.81	1.00	0.93	0.87	0.90	1.00
Fine		0.25	1.50	0						0.81	1.00	0.78	0.87	1.00	1.00

ANALISI E VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ALTA FREQUENZA

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa succitata e conformemente alla normativa tecnica applicabile:

- **ISO 11228-3:2007**, "Ergonomics - Manual handling - Handling of low loads at high frequency"

Premessa

La valutazione dei rischi derivanti dalla movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza riportata di seguito è stata eseguita secondo le disposizioni del D.Lgs. del 9 aprile 2008, n. 81 e la normativa tecnica ISO 11228-3, ed in particolare considerando:

- gruppi omogenei lavoratori;
- le condizioni di movimentazione: le forze applicate nella movimentazione e quelle raccomandate, la frequenza di movimentazione, la posizione delle mani, i periodi di riposo;
- le informazioni raccolte dalla sorveglianza sanitaria e dalla letteratura scientifica disponibile;
- l'informazione e formazione dei lavoratori.

Valutazione del rischio

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati i **gruppi omogenei di lavoratori** corrispondenti ai gruppi di lavoratori che svolgono la medesima attività nell'ambito del processo produttivo dell'azienda. Quindi si è proceduto, a secondo del gruppo, alla valutazione del rischio. La stima del rischio, si basa su un metodo, proposto dalla ISO 11228-3 all'allegato B, costituito da una check-list di controllo che verifica, per step successivi, la presenza o meno di una serie di fattori di rischio. La valutazione del rischio quindi si conclude valutando se la presenza dei fattori di rischio è caratterizzata da condizioni inaccettabili, accettabili o accettabile con prescrizioni collocando così il rischio in tre rispettive zone di rischio:

1. Rischio inaccettabile: ZONA ROSSA
2. Rischio accettabile: ZONA VERDE
3. Rischio accettabile con azioni correttive: ZONA GIALLA

Verifica dei fattori di rischio mediante la check-list di controllo

In questa fase si procede a verificare la presenza o meno di alcuni fattori di rischio che sono causa di pericolo per la salute dei lavoratori, al tal fine si utilizza la check-list di controllo così come riportata all'allegato B della ISO 11228-3:

Step 1 - Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi

Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi	Verde se ..	Gialla se ..	Rossa se ..
Si **No** ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti con cicli di lavoro o sequenze di movimenti degli arti superiori ripetuti più di due volte al minuto e per più del 50% della durata dei compiti? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono, ogni pochi secondi, ripetizioni quasi identiche dei movimenti delle dita, mani o delle braccia? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali viene fatto uso intenso delle dita, delle mani o dei polsi? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi della sistema spalla/braccio (movimenti del braccio regolari con alcune pause o quasi continui)? Se la risposta a tutte le domande è "No", la zona di valutazione è verde e non è necessaria un'ulteriore valutazione. Se la risposta ad una o più domande è "Si", il lavoro è classificato come ripetitivo usare le colonne a destra, per valutare se la durata complessiva dei movimenti ripetitivi, in assenza di altri importanti fattori di rischio, è comunque accettabile o se è il caso di procedere a un'ulteriore valutazione dei fattori di rischio con gli step da 2, 3 e 4.	Il lavoro comporta compiti senza movimenti ripetitivi degli arti superiori. OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a tre ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di un'ora senza una pausa. Inoltre non sono presenti altri fattori di rischio. ☐	Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere. ☐	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori. Tali compiti hanno una durata complessiva superiore a quattro ore su una "normale" giornata lavorativa. Inoltre non sono presenti altri fattori di rischio. ☐

Step 2 - Posture scomode

Posture scomode	Verde se ..	Gialla se ..	Rossa se ..
Si **No** ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi movimenti dei polsi verso l'alto e/o verso il basso e/o lateralmente? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive rotazioni delle mani tali che il palmo si trovi rivolto verso l'alto o verso il basso? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive prese con le dita o con il pollice o con il palmo della mano e con il polso piegato durante la presa, il mantenimento o la manipolazione degli oggetti? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi movimenti del braccio davanti e/o lateralmente al corpo? ☐ ☐ Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi flessioni laterali o torsioni della schiena o della testa? Se la risposta a tutte le domande è "No", non ci sono posture scomode intese come fattore di rischio combinato ai movimenti ripetitivi, continuare con lo step 3 per valutare i fattori legati alle forze applicate. Se la risposta ad una o più domande è "Sì", utilizzare le colonne a destra per valutare il rischio e quindi procedere lo step 3.	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori in posture accettabili. OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori durante i quali si hanno piccole deviazioni, dalla loro posizione naturale, delle dita, dei polsi, dei gomiti, delle spalle o del collo. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a tre ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito. OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori durante i quali si hanno moderate o ampie deviazioni, dalla loro posizione naturale, delle dita, dei polsi, dei gomiti, delle spalle o del collo. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito. ☐	Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere. ☐	Per più di 3 ore su una "normale" giornata lavorativa e con una pausa o variazione di movimento con intervalli maggiori di 30 minuti ci sono piccole e ripetitive deviazioni delle dita, dei polsi, dei gomiti, delle spalle o del collo dalla loro posizione naturale. ☐

Step 3 - Forze applicate durante la movimentazione

Forze applicate durante la movimentazione			Verde se ..	Gialla se ..	Rossa se ..
Si	**No**				
☐	☐	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitivi sollevamenti, con prese a pizzico, di attrezzi, materiali o oggetti di peso superiore a 0,2 kg ?	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture accettabili, in cui vengono applicate forze di presa accettabili. OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture accettabili, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito. OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture scomode, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti hanno una durata complessiva inferiore a un'ora, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito. ☐	Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere. ☐	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture accettabili, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti o hanno una durata complessiva superiore a tre ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito, o hanno una durata superiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito. OPPURE Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori, in posture scomode, in cui ai lavoratori è richiesto uno sforzo durante le prese. Tali compiti o hanno una durata superiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e non sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito, o hanno una durata inferiore a due ore, su una "normale" giornata lavorativa, e sono svolti per più di trenta minuti senza una pausa o variazione di compito. ☐
☐	☐	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono, con una mano, ripetitivi sollevamenti di attrezzi, materiali o oggetti di peso superiore a 2 kg ?			
☐	☐	Il lavoro comporta compiti durante i quali si compiono ripetitive azioni di rotazioni, di spingere o di tirare attrezzi e oggetti con il sistema braccio/mano applicando una forza superiore al 10% del valore di riferimento, Fb, indicato nella norma EN 1005-3:2002 (25 N per la forza di presa) ?			
☐	☐	Il lavoro comporta compiti durante i quali si usano, in modo ripetitivo, sistemi di regolazione che richiedono, per il loro funzionamento, l'applicazione di forze superiori a quelle raccomandate nella ISO 9355-3 (25 N nelle prese con una mano, 10 N nelle prese a pizzico) ?			
☐	☐	Il lavoro comporta compiti durante i quali avviene in modo ripetitivo il mantenimento, con presa a pizzico, di oggetti applicando una forza maggiore di 10 N ?			
Se la risposta a tutte le domande è "No", non ci sono forti sforzi intesi come un fattore di rischio combinato ai movimenti ripetitivi, continuare con lo step 4 per valutare il fattore di recupero. Se la risposta ad una o più domande è "Sì", valutare il rischio mediante le colonne a destra, quindi procedere al step 4.					

Step 4 - Periodi di recupero

Periodi di recupero			Verde se ..	Gialla se ..	Rossa se ..
Si	**No**				
☐	☐	Le pause, durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti ?	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori e sono previste, durante la "normale" giornata lavorativa, una pausa pranzo di almeno trenta minuti e due pause, una al mattino e una al pomeriggio, di almeno dieci minuti.	Le condizioni descritte nelle zone rossa e verde non sono vere.	Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori ed è prevista una pausa pranzo inferiore a trenta minuti.
☐	☐	L' alternarsi di compiti lavorativi senza movimenti ripetitivi con compiti con movimenti ripetitivi non è frequente ?			OPPURE
☐	☐	I periodi di riposo, durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori, non sono frequenti ?			Il lavoro comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori svolti per più di un'ora senza una pausa o variazione di compito.
Usare le colonne a destra per la valutazione del rischio in mancanza di periodi di recupero. Quindi passare al punto 5 e valutare i fattori di rischio aggiuntivi.			☐	☐	☐

Step 5 - Altri fattori: fisici e psicosociali

Si	No	La mansione ripetitiva comporta…	Si	No	La mansione ripetitiva comporta…
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano attrezzi vibranti ?	☐	☐	I compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico di lavoro?
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano attrezzature che comportano localizzate compressioni delle strutture anatomiche ?	☐	☐	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori non sono ben pianificati?
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori i lavoratori sono esposti a condizioni climatiche disagiate (caldo o freddo) ?	☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori manca la collaborazione dei colleghi o dei dirigenti?
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si usano dispositivi di protezione individuale che limitano i movimenti o inibiscono le prestazioni ?	☐	☐	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano un elevato carico mentale, alta concentrazione o attenzione?
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori possono verificarsi improvvisi, inaspettati e incontrollati eventi come scivolamenti in piano, caduta di oggetti, cattive prese, ecc. ?	☐	☐	I lavoro comporta compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori isolati dal processo di produzione?
☐	☐	I compiti lavorativi comportano movimenti ripetitivi con rapide accelerazione e decelerazione ?	☐	☐	I ritmi di lavoro dei compiti con movimenti ripetitivi sono scanditi da una macchina o una persone?
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori le forze applicate dai lavoratori sono statiche ?	☐	☐	Il lavoro che comporta compiti con movimenti ripetitivi degli arti superiori è pagato in base alla quantità di lavoro finito o ci sono premi in denaro legati alla produttività?
☐	☐	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori comportano il mantenimento delle braccia sollevate ?			
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori i lavoratori mantengono posture fisse ?			
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori vi sono prese continue dell'attrezzatura (come ad esempio coltelli nella macelleria o nell'industria del pesce) ?			
☐	☐	Durante lo svolgimento di compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori si compiono azioni come quella del martellare con una frequenza sempre crescente ?			
☐	☐	I compiti lavorativi con movimenti ripetitivi degli arti superiori richiedono elevata precisione di lavoro combinata all'applicazione di sforzi ?			

RISULTATI

Zona	Step 1	Step 2	Step 3	Step 4	Step 5
Verde					
Gialla					
Rossa					

Esito della valutazione

Zona	Valutazione del rischio
Verde	Se tutti gli step risultano essere nella zona di rischio verde il livello di rischio globale è accettabile. Se il lavoro rientra nel zona di rischio verde, la probabilità di danni muscoloscheletrici è considerata trascurabile. Tuttavia, se sono presenti fattori di rischio aggiuntivi (step 5), si raccomanda di ridurli o eliminarli.
Gialla	Zona di rischio gialla se nessuno degli step per la valutazione del rischio risulta essere nella zona di rischio rossa, ma uno o più risultano essere nella zona di rischio gialla. In tal caso sono necessarie azioni correttive per ridurre il rischio al livello verde. Se uno o due ulteriori fattori aggiuntivi sono presenti, il livello di rischio passa dal giallo al rosso.
	Se uno degli step per la valutazione del rischio risulta essere nella zona rossa, il rischio è inaccettabile e la zona di rischio è rossa. La mansione è ritenuta dannosa. La gravità del rischio è maggiore se uno o più dei fattori di rischio aggiuntivi rientra anche in zona rossa. Si raccomanda che siano prese misure per eliminare o ridurre i fattori di rischio.

ESITO DELLA VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ALTA FREQUENZA

Sulla base di considerazioni legate alla mansione svolta, previa consultazione del datore di lavoro e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sono stati individuati gruppi omogenei di lavoratori, univocamente identificati attraverso le SCHEDE DI VALUTAZIONE riportate nel successivo capitolo. Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni e il relativo esito della valutazione al rischio dovuto alla movimentazione di carichi leggeri ad alta frequenza.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto all'installazione di impianto automatico di irrigazione interrato	Rischio per i lavoratori accettabile.

SCHEDE DI VALUTAZIONE MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI ALTA FREQUENZA

Le schede di rischio che seguono, ognuna di esse rappresentativa di un gruppo omogeneo, riportano l'esito della valutazione per ogni mansione.
Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto all'installazione di impianto automatico di irrigazione interrato	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Lesioni relative all'apparato scheletrico e/o muscolare durante la movimentazione manuale dei carichi mediante movimenti ripetitivi ad elevata frequenza degli arti superiori (mani, polsi, braccia, spalle).

Step di valutazione - fattori di rischio individuati	Zona di rischio
Durata e frequenza dei movimenti ripetitivi	**Verde**
Valutazione globale rischio	**Verde**

Fascia di appartenenza:
Il livello di rischio globale per i lavoratori è accettabile.

Mansioni:
Addetto all'installazione di impianto automatico di irrigazione interrato.

ANALISI E VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e conformemente agli indirizzi operativi del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro:

- **Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)**, "*Decreto legislativo 81/2008, Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro - indicazioni operative*".

Premessa

Secondo l'art. 216 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, nell'ambito della valutazione dei rischi il "*datore di lavoro valuta e, quando necessario, misura e/o calcola i livelli delle radiazioni ottiche a cui possono essere esposti i lavoratori*".
Essendo le misure strumentali generalmente costose sia in termini economici che di tempo, è da preferire, quando possibile, la valutazione dei rischi che non richieda misurazioni.
Nel caso delle operazioni di saldatura è noto che, per qualsiasi tipologia di saldatura (arco elettrico, gas, ossitaglio ecc) e per qualsiasi tipo di supporto, i tempi per i quali si raggiunge una sovraesposizione per il lavoratore addetto risultano essere dell'ordine dei secondi.
Pur essendo il rischio estremamente elevato, l'effettuazione delle misure e la determinazione esatta dei tempi di esposizione è del tutto superflua per i lavoratori. Pertanto, al fine di proteggere i lavoratori dai rischi che possono provocare danni agli occhi e al viso, non essendo possibile in alcun modo provvedere a eliminare o ridurre le radiazioni ottiche emesse durante le operazioni di saldatura si è provveduto ad adottare i dispositivi di protezione degli occhi e del viso più efficaci per contrastare i tipi di rischio presenti.

Tecniche di saldatura

La saldatura è un processo utilizzato per unire due parti metalliche riscaldate localmente, che costituiscono il metallo base, con o senza aggiunta di altro metallo che rappresenta il metallo d'apporto, fuso tra i lembi da unire.
La saldatura si dice eterogena quando viene fuso il solo materiale d'apporto, che necessariamente deve avere un punto di fusione inferiore e quindi una composizione diversa da quella dei pezzi da saldare; è il caso della brasatura in tutte le sue varianti.
La saldatura autogena prevede invece la fusione sia del metallo base che di quello d'apporto, che quindi devono avere simile composizione, o la fusione dei soli lembi da saldare accostati mediante pressione; si tratta delle ben note saldature a gas o ad arco elettrico.

Saldobrasatura

Nella saldo-brasatura i pezzi di metallo da saldare non partecipano attivamente fondendo al processo da saldatura; l'unione dei pezzi metallici si realizza unicamente per la fusione del metallo d'apporto che viene colato tra i lembi da saldare. Per questo motivo il metallo d'apporto ha un punto di fusione inferiore e quindi composizione diversa rispetto al metallo base. E' necessario avere evidentemente una zona di sovrapposizione abbastanza ampia poiché la resistenza meccanica del materiale d'apporto è molto bassa. La lega generalmente utilizzata è un ottone (lega rame-zinco), addizionata con silicio o nichel, con punto di fusione attorno ai 900°C. Le modalità esecutive sono simili a quelle della saldatura autogena (fiamma ossiacetilenica); sono tipiche della brasatura la differenza fra metallo base e metallo d'apporto nonché la loro unione che avviene per bagnatura che consiste nello spandersi di un liquido (metallo d'apporto fuso) su una superficie solida (metallo base).

Brasatura

La brasatura è effettuata disponendo il metallo base in modo che fra le parti da unire resti uno spazio tale da permettere il riempimento del giunto ed ottenere un'unione per bagnatura e capillarità.
A seconda del minore o maggiore punto di fusione del metallo d'apporto, la brasatura si distingue in dolce e forte. La brasatura dolce utilizza materiali d'apporto con temperatura di fusione < 450°C; i materiali d'apporto tipici sono leghe stagno/piombo. L'adesione che si verifica è piuttosto debole ed il giunto non è particolarmente resistente. Gli impieghi tipici riguardano elettronica, scatolame ecc. La brasatura forte utilizza materiali d'apporto con temperatura di fusione > 450°C; i materiali d'apporto tipici sono leghe rame/zinco, argento/rame. L'adesione che si verifica è maggiore ed il giunto è più resistente della brasatura dolce.

Saldatura a gas

Alcune tecniche di saldatura utilizzano la combustione di un gas per fondere un metallo. I gas utilizzati possono essere miscele di ossigeno con idrogeno o metano, propano oppure acetilene.

Saldatura a fiamma ossiacetilenica

La più diffusa tra le saldature a gas utilizza una miscela di ossigeno ed acetilene, contenuti in bombole separate, che alimentano

contemporaneamente una torcia, ed escono dall'ugello terminale dove tale miscela viene accesa. Tale miscela è quella che sviluppa la maggior quantità di calore infatti la temperatura massima raggiungibile è dell'ordine dei 3000 °C e può essere quindi utilizzata anche per la saldatura degli acciai.

Saldatura ossidrica

E' generata da una fiamma ottenuta dalla combustione dell'ossigeno con l'idrogeno. La temperatura della fiamma (2500°C) è sostanzialmente più bassa di quella di una fiamma ossiacetilenica e di conseguenza tale procedimento viene impiegato per la saldatura di metalli a basso punto di fusione, ad esempio alluminio, piombo e magnesio.

Saldatura elettrica

Il calore necessario per la fusione del metallo è prodotto da un arco elettrico che si instaura tra l'elettrodo e i pezzi del metallo da saldare, raggiungendo temperature variabili tra 4000-6000 °C.

Saldatura ad arco con elettrodo fusibile (MMA)

L'arco elettrico scocca tra l'elettrodo, che è costituito da una bacchetta metallica rigida di lunghezza tra i 30 e 40 cm, e il giunto da saldare. L'elettrodo fonde costituendo il materiale d'apporto; il materiale di rivestimento dell'elettrodo, invece, fondendo crea un'area protettiva che circonda il bagno di saldatura (saldatura con elettrodo rivestito).
L'operazione impegna quindi un solo arto permettendo all'altro di impugnare il dispositivo di protezione individuale (schermo facciale) o altro utensile.

Saldatura ad arco con protezione di gas con elettrodo fusibile (MIG/MAG)

In questo caso l'elettrodo fusibile è un filo continuo non rivestito, erogato da una pistola mediante apposito sistema di trascinamento al quale viene imposta una velocità regolare tale da compensare la fusione del filo stesso e quindi mantenere costante la lunghezza dell'arco; contemporaneamente, viene fornito un gas protettivo che fuoriesce dalla pistola insieme al filo (elettrodo) metallico. I gas impiegati, in genere inerti, sono argon o elio (MIG: Metal Inert Gas), che possono essere miscelati con CO_2 dando origine ad un composto attivo che ha la capacità, ad esempio nella saldatura di alcuni acciai, di aumentare la penetrazione e la velocità di saldatura, oltre ad essere più economico (MAG: Metal Active Gas).

Saldatura ad arco con protezione di gas con elettrodo non fusibile (TIG)

L'arco elettrico scocca tra un elettrodo di tungsteno, che non si consuma durante la saldatura, e il pezzo da saldare (TIG: Tungsten Inert Gas). L'area di saldatura viene protetta da un flusso di gas inerte (argon e elio) in modo da evitare il contatto tra il metallo fuso e l'aria. La saldatura può essere effettuata semplicemente fondendo il metallo base, senza metallo d'apporto, il quale se necessario viene aggiunto separatamente sotto forma di bacchetta. In questo caso l'operazione impegna entrambi gli arti per impugnare elettrodo e bacchetta.

Saldatura al plasma

È simile alla TIG con la differenza che l'elettrodo di tungsteno pieno è inserito in una torcia, creando così un vano che racchiude l'arco elettrico e dove viene iniettato il gas inerte. Innescando l'arco elettrico su questa colonna di gas si causa la sua parziale ionizzazione e, costringendo l'arco all'interno dell'orifizio, si ha un forte aumento della parte ionizzata trasformando il gas in plasma. Il risultato finale è una temperatura dell'arco più elevata (fino a 10000 °C) a fronte di una sorgente di calore più piccola.
Si tratta di una tecnica prevalentemente automatica, utilizzata anche per piccoli spessori.

Criteri di scelta dei DPI

Per i rischi per gli occhi e il viso da radiazioni riscontrabili in ambiente di lavoro, le norme tecniche di riferimento sono quelle di seguito riportate:

- UNI EN 166:2004 "Protezione personale dagli occhi - Specifiche"
- UNI EN 167:2003 "Protezione personale degli occhi - Metodi di prova ottici"
- UNI EN 168:2003 "Protezione personale degli occhi - Metodi di prova non ottici"
- UNI EN 169:2003 "Protezione personale degli occhi - Filtri per saldatura e tecniche connesse - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate"
- UNI EN 170:2003 "Protezione personale degli occhi - Filtri ultravioletti - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate"
- UNI EN 171:2003 "Protezione personale degli occhi - Filtri infrarossi - Requisiti di trasmissione e utilizzazioni raccomandate"
- UNI EN 172:2003 "Protezione personale degli occhi - Filtri solari per uso industriale"
- UNI EN 175:1999 "Protezione personale degli occhi – Equipaggiamenti di protezione degli occhi e del viso durante la saldatura e i procedimenti connessi"
- UNI EN 207:2004 "Protezione personale degli occhi - Filtri e protettori dell'occhio contro radiazioni laser (protettori dell'occhio per laser)"
- UNI EN 208:2004 "Protezione personale degli occhi - Protettori dell'occhio per i lavori di regolazione sui laser e sistemi laser (protettori dell'occhio per regolazione laser)"

- UNI EN 379:2004 "Protezione personale degli occhi – Filtri automatici per saldatura"
- UNI 10912:2000 "Dispositivi di protezione individuale - Guida per la selezione, l'uso e la manutenzione dei dispositivi di protezione degli occhi e del viso per attività lavorative."

In particolare, i dispositivi di protezione utilizzati nelle **operazioni di saldatura** sono schermi (ripari facciali) e maschere (entrambi rispondenti a specifici requisiti di adattabilità, sicurezza ed ergonomicità), con filtri a graduazione singola, a numero di scala doppio o commutabile (quest'ultimo per es. a cristalli liquidi).
I filtri per i processi di saldatura devono fornire protezione sia da raggi ultravioletti che infrarossi che da radiazioni visibili. Il numero di scala dei filtri destinati a proteggere i lavoratori dall'esposizione alle radiazioni durante le operazioni di saldatura e tecniche simili è formato solo dal numero di graduazione corrispondente al filtro (manca il numero di codice, che invece è presente invece negli altri filtri per le radiazioni ottiche artificiali). In funzione del fattore di trasmissione dei filtri, la norma UNI EN 169 prevede 19 numeri di graduazione.
Per individuare il corretto numero di scala dei filtri, è necessario considerare prioritariamente:
- per la saldatura a gas, saldo-brasatura e ossitaglio: la portata di gas ai cannelli;
- per la saldatura ad arco, il taglio ad arco e al plasma jet: l'intensità della corrente.

Ulteriori fattori da tenere in considerazione sono:
- la distanza dell'operatore rispetto all'arco o alla fiamma; se l'operatore è molto vicino può essere necessario una graduazione maggiore;
- l'illuminazione locale dell'ambiente di lavoro;
- le caratteristiche individuali.

Tra la saldatura a gas e quella ad arco vi sono, inoltre, differenti livelli di esposizione al calore: con la prima si raggiungono temperature della fiamma che vanno dai 2500 °C ai 3000 °C circa, mentre con la seconda si va dai 3000 °C ai 6000 °C fino ai 10.000 °C tipici della saldatura al plasma.
Per aiutare la scelta del livello protettivo, la norma tecnica riporta alcune indicazioni sul numero di scala da utilizzarsi e di seguito riportate.
Esse si basano su condizioni medie di lavoro dove la distanza dell'occhio del saldatore dal metallo fuso è di circa 50 cm e l'illuminazione media dell'ambiente di lavoro è di circa 100 lux.
Tanto è maggiore il numero di scala tanto superiore è il livello di protezione dalle radiazioni che si formano durante le operazioni di saldatura e tecniche connesse.

Saldatura a gas

Saldatura a gas e saldo-brasatura

Numeri di scala per saldatura a gas e saldo-brasatura

Lavoro	Portata di acetilene in litri all'ora [q]			
	q <= 70	70 < q <= 200	200 < q <= 800	q > 800
Saldatura a gas e saldo-brasatura	4	5	6	7

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Ossitaglio

Numeri di scala per l'ossitaglio

Lavoro	Portata di ossigeno in litri all'ora [q]		
	900 <= q < 2000	2000 < q <= 4000	4000 < q <= 8000
Ossitaglio	5	6	7

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco

Saldatura ad arco - Processo "Elettrodi rivestiti"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Elettrodi rivestiti"

Corrente [A]																			
1,5	**6**	**10**	**15**	**30**	**40**	**60**	**70**	**100**	**125**	**150**	**175**	**200**	**225**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**	**500**	**600**
8							9	10			11	12				13		14		

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "MAG"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MAG"

Corrente [A]																			
1,5	**6**	**10**	**15**	**30**	**40**	**60**	**70**	**100**	**125**	**150**	**175**	**200**	**225**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**	**500**	**600**
8							9	10			11			12			13			14

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "TIG"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "TIG"

Corrente [A]																			
1,5	**6**	**10**	**15**	**30**	**40**	**60**	**70**	**100**	**125**	**150**	**175**	**200**	**225**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**	**500**	**600**
---		8		9				10		11			12			13		---		

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "MIG con metalli pesanti"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MIG con metalli pesanti"

Corrente [A]																			
1,5	**6**	**10**	**15**	**30**	**40**	**60**	**70**	**100**	**125**	**150**	**175**	**200**	**225**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**	**500**	**600**
---								9		10		11			12		13		14	---

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "MIG con leghe leggere"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "MIG con leghe leggere"

Corrente [A]																			
1,5	**6**	**10**	**15**	**30**	**40**	**60**	**70**	**100**	**125**	**150**	**175**	**200**	**225**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**	**500**	**600**
---										10		11		12		13		14		---

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Taglio ad arco

Saldatura ad arco - Processo "Taglio aria-arco"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Taglio aria-arco"

Corrente [A]																			
1,5	**6**	**10**	**15**	**30**	**40**	**60**	**70**	**100**	**125**	**150**	**175**	**200**	**225**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**	**500**	**600**
10												11		12		13		14		15

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "Taglio plasma-jet"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Taglio plasma-jet"

Corrente [A]																			
1,5	**6**	**10**	**15**	**30**	**40**	**60**	**70**	**100**	**125**	**150**	**175**	**200**	**225**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**	**500**	**600**
---								9	10		11		12			13		---		

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

Saldatura ad arco - Processo "Taglio ad arco al microplasma"

Numeri di scala per saldatura ad arco - processo: "Saldatura ad arco al microplasma"

Corrente [A]																			
1,5	**6**	**10**	**15**	**30**	**40**	**60**	**70**	**100**	**125**	**150**	**175**	**200**	**225**	**250**	**300**	**350**	**400**	**450**	**500**	**600**
-	4	5		6		7	8	9		10		11		12			---			

Fonte: Indicazioni Operative del CTIPLL (Rev. 2 del 11 marzo 2010)

ESITO DELLA VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono a radiazioni ottiche artificiali per operazioni di saldatura.
Si precisa che nel caso delle operazioni di saldatura, per qualsiasi tipologia di saldatura (arco elettrico, gas, ossitaglio ecc) e per qualsiasi tipo di supporto, i tempi per cui si raggiunge una sovraesposizione per il lavoratore addetto risultano dell'ordine dei secondi per cui il rischio è estremamente elevato.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto alla realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere	Rischio alto per la salute.
2) Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere	Rischio alto per la salute.

SCHEDE DI VALUTAZIONE RADIAZIONI OTTICHE ARTIFICIALI OPERAZIONI DI SALDATURA

Le seguenti schede di valutazione delle radiazioni ottiche artificiali per operazioni di saldatura riportano l'esito della valutazione eseguita per singola attività lavorativa con l'individuazione delle mansioni addette, delle sorgenti di rischio, la relativa fascia di esposizione e il dispositivo di protezione individuale più adatto.
Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, agli ulteriori dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere	SCHEDA N.1 - R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)"
Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere	SCHEDA N.1 - R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)"

SCHEDA N.1 - R.O.A. per "Saldatura a gas (acetilene)"

Lesioni localizzate agli occhi durante le lavorazioni di saldatura, taglio termico e altre attività che comportano emissione di radiazioni ottiche artificiali.

Sorgente di rischio				
Tipo	Portata di acetilene	Portata di ossigeno	Corrente	Numero di scala
	[l/h]	[l/h]	[A]	[Filtro]
1) Saldatura [Saldatura a gas (acetilene)]				
Saldatura a gas	inferiore a 70 l/h	-	-	4

Fascia di appartenenza:
Rischio alto per la salute.

Mansioni:
Addetto alla realizzazione di impianto idrico dei servizi igienico-assistenziali e sanitari del cantiere; Addetto alla realizzazione di impianto idrico del cantiere.

ANALISI E VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare si è fatto riferimento al:

- **Regolamento CE n. 1272 del 16 dicembre 2008 (CLP)** relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006;
- **Regolamento CE n. 790 del 10 agosto 2009 (ATP01)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 286 del 10 marzo 2011 (ATP02)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 618 del 10 luglio 2012 (ATP03)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 487 del 8 maggio 2013 (ATP04)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 944 del 2 ottobre 2013 (ATP05)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 605 del 5 giugno 2014 (ATP06)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1221 del 24 luglio 2015 (ATP07)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 918 del 19 maggio 2016 (ATP08)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1179 del 19 luglio 2016 (ATP09)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 776 del 4 maggio 2017 (ATP10)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.

Premessa

In alternativa alla misurazione dell'agente chimico è possibile, e largamente praticato, l'uso di sistemi di valutazione del rischio basati su relazioni matematiche denominati algoritmi di valutazione "semplificata".
In particolare, il modello di valutazione del rischio adottato è una procedura di analisi che consente di effettuare la valutazione del rischio tramite una assegnazione di un punteggio (peso) ai vari fattori che intervengono nella determinazione del rischio (pericolosità, quantità, durata dell'esposizione presenza di misure preventive) ne determinano l'importanza assoluta o reciproca sul risultato valutativo finale.
Il Rischio R, individuato secondo il modello, quindi, è in accordo con l'art. 223, comma 1 del D.Lgs. 81/2008, che prevede la valutazione dei rischi considerando in particolare i seguenti elementi degli agenti chimici:

- le loro proprietà pericolose;
- le informazioni sulla salute e sicurezza comunicate dal responsabile dell'immissione sul mercato tramite la relativa scheda di sicurezza predisposta ai sensi dei decreti legislativi 3 febbraio 1997, n. 52, e 14 marzo 2003, n. 65, e successive modifiche;
- il livello, il tipo e la durata dell'esposizione;
- le circostanze in cui viene svolto il lavoro in presenza di tali agenti, compresa la quantità degli stessi;
- i valori limite di esposizione professionale o i valori limite biologici;
- gli effetti delle misure preventive e protettive adottate o da adottare;
- se disponibili, le conclusioni tratte da eventuali azioni di sorveglianza sanitaria già intraprese.

Si precisa, che i modelli di valutazione semplificata, come l'algoritmo di seguito proposto, sono da considerarsi strumenti di particolare utilità nella valutazione del rischio -in quanto rende affrontabile il percorso di valutazione ai Datori di Lavoro- per la classificazione delle proprie aziende al di sopra o al di sotto della soglia di: "*Rischio irrilevante per la salute*". Se, però, a seguito della valutazione è superata la soglia predetta si rende necessaria l'adozione delle misure degli artt. 225, 226, 229 e 230 del D.Lgs. 81/2008 tra cui la misurazione degli agenti chimici.

Valutazione del rischio (R_{chim})

Il Rischio (R_{chim}) per le valutazioni del Fattore di rischio derivante dall'esposizione ad agenti chimici pericolosi è determinato dal prodotto del Pericolo (P_{chim}) e l'Esposizione (E), come si evince dalla seguente formula:

$$R_{chim} = P_{chim} \cdot E \qquad (1)$$

Il valore dell'indice di Pericolosità (P_{chim}) è determinato principalmente dall'analisi delle informazioni sulla salute e sicurezza fornite dal produttore della sostanza o preparato chimico, e nello specifico dall'analisi delle Frasi H e/o Frasi EUH in esse contenute.
L'esposizione (E) che rappresenta il livello di esposizione dei soggetti nella specifica attività lavorativa è calcolato separatamente per Esposizioni inalatoria (E_{in}) o per via cutanea (E_{cu}) e dipende principalmente dalla quantità in uso e dagli effetti delle misure di prevenzione e protezione già adottate.
Inoltre, il modello di valutazione proposto si specializza in funzione della sorgente del rischio di esposizione ad agenti chimici pericolosi, ovvero a seconda se l'esposizione è dovuta dalla lavorazione o presenza di sostanze o preparati pericolosi, ovvero, dall'esposizione ad agenti chimici che si sviluppano da un'attività lavorativa (ad esempio: saldatura, stampaggio di materiali plastici, ecc.).
Nel modello il Rischio (R_{chim}) è calcolato separatamente per esposizioni inalatorie e per esposizioni cutanee:

$$R_{chim,in} = P_{chim} \cdot E_{in} \qquad (1a)$$

$$R_{chim,cu} = P_{chim} \cdot E_{cu} \qquad (1b)$$

E nel caso di presenza contemporanea, il Rischio (R_{chim}) è determinato mediante la seguente formula:

$$R_{chim} = \left[(R_{chim,in})^2 \cdot (R_{chim,cu})^2\right]^{1/2} \qquad (2)$$

Gli intervalli di variazione di R_{chim} per esposizioni inalatorie e cutanee sono i seguenti:

$$0{,}1 \leq R_{chim,in} \leq 100 \qquad (3)$$

$$1 \leq R_{chim,cu} \leq 100 \qquad (4)$$

Ne consegue che il valore di rischio chimico R_{chim} può essere il seguente:

$$1 \leq R_{chim} \leq 141 \qquad (5)$$

Ne consegue la seguente gamma di esposizioni:

Fascia di esposizione

Rischio	Esito della valutazione
$0{,}1 \leq R_{chim} < 15$	Rischio sicuramente "Irrilevante per la salute"
$15 \leq R_{chim} < 21$	Rischio "Irrilevante per la salute"
$21 \leq R_{chim} \leq 40$	Rischio superiore a "Irrilevante per la salute"
$40 < R_{chim} \leq 80$	Rischio rilevante per la salute
$R_{chim} > 80$	Rischio alto per la salute

Pericolosità (P_{chim})

Indipendentemente dalla sorgente di rischio, sia essa una sostanza o preparato chimico impiegato o una attività lavorativa, l'indice di Pericolosità di un agente chimico (P_{chim}) è attribuito in funzione della classificazione delle sostanze e dei preparati pericolosi stabilita dalla normativa italiana vigente.
I fattori di rischio di un agente chimico, o più in generale di una sostanza o preparato chimico, sono segnalati in frasi tipo, denominate Frasi H e/o Frasi EUH riportate nell'etichettatura di pericolo e nella scheda informativa in materia di sicurezza fornita dal produttore stesso.
L'indice di pericolosità (P_{chim}) è naturalmente assegnato solo per le Frasi H e/o Frasi EUH che comportano un rischio per la salute dei lavoratori in caso di esposizione ad agenti chimici pericolosi.
La metodologia NON è applicabile alle sostanze o ai preparati chimici pericolosi classificati o classificabili come pericolosi per la sicurezza, pericolosi per l'ambiente o per le sostanze o preparati chimici classificabili o classificati come cancerogeni o mutageni.
Pertanto, nel caso di presenza congiunta di Frasi H e/o Frasi EUH che comportano un rischio per la salute e Frasi H e/o Frasi EUH che comportano rischi per la sicurezza o per l'ambiente o in presenza di sostanze cancerogene o mutagene si integra la presente valutazione specifica per "la salute" con una o più valutazioni specifiche per i pertinenti pericoli.
Inoltre, è attribuito un punteggio anche per le sostanze e i preparati non classificati come pericolosi, ma che nel processo di lavorazione si trasformano o si decompongono emettendo tipicamente agenti chimici pericolosi (ad esempio nelle operazioni di saldatura, ecc.).
Il massimo punteggio attribuibile ad una agente chimico è pari a 10 (sostanza o preparato sicuramente pericoloso) ed il minimo è pari a 1 (sostanza o preparato non classificato o non classificabile come pericoloso).

Esposizione per via inalatoria ($E_{in,sost}$) da sostanza o preparato

L'indice di Esposizione per via inalatoria di una sostanza o preparato chimico ($E_{in,sost}$) è determinato come prodotto tra l'indice di esposizione potenziale (E_p), agli agenti chimici contenuti nelle sostanze o preparati chimici impiegati, e il fattore di distanza (f_d), indicativo della distanza dei lavoratori dalla sorgente di rischio.

$$E_{in,sost} = E_p \cdot F_d \qquad (6)$$

L'Esposizione potenziale (E_p) è una funzione a cinque variabili, risolta mediante un sistema a matrici di progressive. L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione		Esposizione potenziale (E_p)
A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

Il Fattore di distanza (F_d) è un coefficiente riduttore dell'indice di esposizione potenziale (E_p) che tiene conto della distanza del lavoratore dalla sorgente di rischio. I valori che può assumere sono compresi tra f_d = 1,00 (distanza inferiore ad un metro) a f_d = 0,10 (distanza maggiore o uguale a 10 metri).

Distanza dalla sorgente di rischio chimico		Fattore di distanza (F_d)
A.	Inferiore ad 1 m	1,00
B.	Da 1 m a inferiore a 3 m	0,75
C.	Da 3 m a inferiore a 5 m	0,50
D.	Da 5 m a inferiore a 10 m	0,25
E.	Maggiore o uguale a 10 m	0,10

Determinazione dell'indice di Esposizione potenziale (E_p)

L'indice di Esposizione potenziale (E_p) è determinato risolvendo un sistema di quattro matrici progressive che utilizzano come dati di ingresso le seguenti cinque variabili:

- Proprietà chimico fisiche
- Quantitativi presenti
- Tipologia d'uso
- Tipologia di controllo
- Tempo d'esposizione

Le prime due variabili, "*Proprietà chimico fisiche*" delle sostanze e dei preparati chimici impiegati (stato solido, nebbia, polvere fine, liquido a diversa volatilità o stato gassoso) e dei "*Quantitativi presenti*" nei luoghi di lavoro, sono degli indicatori di "propensione" dei prodotti impiegati a rilasciare agenti chimici aerodispersi.
Le ultime tre variabili, "*Tipologia d'uso*" (sistema chiuso, inclusione in matrice, uso controllato o uso dispersivo), "*Tipologia di controllo*" (contenimento completo, aspirazione localizzata, segregazione, separazione, ventilazione generale, manipolazione diretta) e "*Tempo d'esposizione*", sono invece degli indicatori di "compensazione", ovvero, che limitano la presenza di agenti aerodispersi.

Matrice di presenza potenziale

La prima matrice è una funzione delle variabili "*Proprietà chimico-fisiche*" e "*Quantitativi presenti*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) della presenza potenziale di agenti chimici aerodispersi su quattro livelli.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

I valori della variabile "*Proprietà chimico fisiche*" sono ordinati in ordine crescente relativamente alla possibilità della sostanza di rendersi disponibile nell'aria, in funzione della volatilità del liquido e della ipotizzabile o conosciuta granulometria delle polveri.
La variabile "*Quantità presente*" è una stima della quantità di prodotto chimico presente e destinato, con qualunque modalità, all'uso nell'ambiente di lavoro.

Matrice di presenza potenziale

Quantitativi presenti		A.	B.	C.	D.	E.
Proprietà chimico fisiche		Inferiore di 0,1 kg	Da 0,1 kg a inferiore di 1 kg	Da 1 kg a inferiore di 10 kg	Da 10 kg a inferiore di 100 kg	Maggiore o uguale di 100 kg
A.	Stato solido	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata
B.	Nebbia	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata
C.	Liquido a bassa volatilità	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
D.	Polvere fine	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta
E.	Liquido a media volatilità	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta
F.	Liquido ad alta volatilità	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta

G.	Stato gassoso	2.Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Matrice di presenza effettiva

La seconda matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza potenziale*", e della variabile "*Tipologia d'uso*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) della presenza effettiva di agenti chimici aerodispersi su tre livelli.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

I valori della variabile "*Tipologia d'uso*" sono ordinati in maniera decrescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria di agenti chimici durante la lavorazione.

Matrice di presenza effettiva

Tipologia d'uso		A.	B.	C.	D.
Livello di Presenza potenziale		Sistema chiuso	Inclusione in matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
2.	Moderata	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta
3.	Rilevante	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta
4.	Alta	2. Media	3. Alta	3. Alta	3. Alta

Matrice di presenza controllata

La terza matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza effettiva*", e della variabile "*Tipologia di controllo*" dei prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) su tre livelli della presenza controllata, ovvero, della presenza di agenti chimici aerodispersi a valle del processo di controllo della lavorazione.

1. Bassa
2. Media
3. Alta

I valori della variabile "*Tipologia di controllo*" sono ordinati in maniera decrescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria di agenti chimici durante la lavorazione.

Matrice di presenza controllata

Tipologia di controllo		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza effettiva		Contenimento completo	Aspirazione localizzata	Segregazione Separazione	Ventilazione generale	Manipolazione diretta
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media	2. Media
2.	Media	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta	3. Alta
3.	Alta	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta	3. Alta

Matrice di esposizione potenziale

La quarta è ultima matrice è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza controllata*", e della variabile "*Tempo di esposizione*" ai prodotti chimici impiegati e restituisce un indicatore (crescente) su quattro livelli della esposizione potenziale dei lavoratori, ovvero, di intensità di esposizione indipendente dalla distanza dalla sorgente di rischio chimico.

1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

La variabile "*Tempo di esposizione*" è una stima della massima esposizione temporale del lavoratore alla sorgente di rischio su base giornaliera, indipendentemente dalla frequenza d'uso del prodotto su basi temporali più ampie.

Matrice di esposizione potenziale

Tempo d'esposizione		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza controllata		Inferiore a 15 min	Da 15 min a inferiore a 2 ore	Da 2 ore a inferiore di 4 ore	Da 4 ore a inferiore a 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
2.	Media	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
3.	Alta	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Esposizione per via inalatoria ($E_{in,lav}$) da attività lavorativa

L'indice di Esposizione per via inalatoria di un agente chimico derivante da un'attività lavorativa ($E_{in,lav}$) è una funzione di tre variabili, risolta mediante un sistema a matrici di progressive. L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione	Esposizione ($E_{in,lav}$)

A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

Il sistema di matrici adottato è una versione modificata del sistema precedentemente analizzato al fine di tener conto della peculiarità dell'esposizione ad agenti chimici durante le lavorazioni e i dati di ingresso sono le seguenti tre variabili:
- Quantitativi presenti
- Tipologia di controllo
- Tempo d'esposizione

Matrice di presenza controllata

La matrice di presenza controllata tiene conto della variabile "*Quantitativi presenti*" dei prodotti chimici e impiegati e della variabile "*Tipologia di controllo*" degli stessi e restituisce un indicatore (crescente) della presenza effettiva di agenti chimici aerodispersi su tre livelli.
1. Bassa
2. Media
3. Alta

Matrice di presenza controllata

Tipologia di controllo		A.	B.	C.	D.
Quantitativi presenti		Contenimento completo	Aspirazione controllata	Segregazione Separazione	Ventilazione generale
1.	Inferiore a 10 kg	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
2.	Da 10 kg a inferiore a 100 kg	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta
3.	Maggiore o uguale a 100 kg	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta

Matrice di esposizione inalatoria

La matrice di esposizione è una funzione dell'indicatore precedentemente determinato, "*Presenza controllata*", e della variabile "*Tempo di esposizione*" ai fumi prodotti dalla lavorazione e restituisce un indicatore (crescente) su quattro livelli della esposizione per inalazione.
1. Bassa
2. Moderata
3. Rilevante
4. Alta

La variabile "*Tempo di esposizione*" è una stima della massima esposizione temporale del lavoratore alla sorgente di rischio su base giornaliera.

Matrice di esposizione inalatoria

Tempo d'esposizione		A.	B.	C.	D.	E.
Livello di Presenza controllata		Inferiore a 15 min	Da 15 min a inferiore a 2 ore	Da 2 ore a inferiore di 4 ore	Da 4 ore a inferiore a 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
2.	Media	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta
3.	Alta	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Esposizione per via cutanea (E_{cu})

L'indice di Esposizione per via cutanea di un agente chimico (E_{cu}) è una funzione di due variabili, "*Tipologia d'uso*" e "*Livello di contatto*", ed è determinato mediante la seguente matrice di esposizione.

Matrice di esposizione cutanea

Livello di contatto		A.	B.	C.	D.
Tipologia d'uso		Nessun contatto	Contatto accidentale	Contatto discontinuo	Contatto esteso
1.	Sistema chiuso	1. Bassa	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante
2.	Inclusione in matrice	1. Bassa	2. Moderata	2. Moderata	3. Rilevante
3.	Uso controllato	1. Bassa	2. Moderata	3. Rilevante	4. Alta
3.	Uso dispersivo	1. Bassa	3. Rilevante	3. Rilevante	4. Alta

L'indice risultante può assumere valori compresi tra 1 e 10, a seconda del livello di esposizione determinato mediante la matrice predetta.

Livello di esposizione		Esposizione cutanea (E_{cu})
A.	Basso	1
B.	Moderato	3
C.	Rilevante	7
D.	Alto	10

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono ad agenti chimici e il relativo esito della valutazione del rischio.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto al getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
2) Addetto al getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a.	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
3) Addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
4) Addetto alla realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a.	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".
5) Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale	Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO CHIMICO

Le seguenti schede di valutazione del rischio chimico riportano l'esito della valutazione eseguita per singola attività lavorativa con l'individuazione delle mansioni addette, delle sorgenti di rischio e la relativa fascia di esposizione.
Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto al getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali	SCHEDA N.1
Addetto al getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a.	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a.	SCHEDA N.1
Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Rischi per la salute dei lavoratori per impiego di agenti chimici in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa.

Sorgente di rischio					
Pericolosità della sorgente	Esposizione inalatoria	Rischio inalatorio	Esposizione cutanea	Rischio cutaneo	Rischio chimico
[Pchim]	[Echim,in]	[Rchim,in]	[Echim,cu]	[Rchim,cu]	[Rchim]
1) Sostanza utilizzata					
1.00	3.00	3.00	3.00	3.00	4.24

Fascia di appartenenza:
Rischio sicuramente: "Irrilevante per la salute".

Mansioni:
Addetto al getto in calcestruzzo per opere d'arte in lavori stradali; Addetto al getto in calcestruzzo per sottoservizi in c.a.; Addetto alla realizzazione della carpenteria per opere d'arte in lavori stradali; Addetto alla realizzazione della carpenteria per sottoservizi in c.a.; Addetto alla realizzazione di segnaletica orizzontale.

Dettaglio delle sorgenti di rischio:

1) Sostanza utilizzata

Pericolosità(P_{chim}):

---. Sostanze e preparati non classificati pericolosi e non contenenti nessuna sostanza pericolosa = 1.00.

Esposizione per via inalatoria($E_{chim,in}$):

- Proprietà chimico fisiche: Polvere fine;
- Quantitativi presenti: Da 1 Kg a inferiore di 10 Kg;
- Tipologia d'uso: Uso controllato;
- Tipologia di controllo: Ventilazione generale;
- Tempo d'esposizione: Inferiore di 15 min;
- Distanza dalla sorgente: Inferiore ad 1 m.

Esposizione per via cutanea($E_{chim,cu}$):

- Livello di contatto: Contatto accidentale;
- Tipologia d'uso: Uso controllato.

ANALISI E VALUTAZIONE
RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

La valutazione del rischio specifico è stata effettuata ai sensi della normativa italiana succitata e in particolare si è fatto riferimento al:

- **Regolamento CE n. 1272 del 16 dicembre 2008 (CLP)** relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele che modifica e abroga le direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e che reca modifica al regolamento (CE) n. 1907/2006;
- **Regolamento CE n. 790 del 10 agosto 2009 (ATP01)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 286 del 10 marzo 2011 (ATP02)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 618 del 10 luglio 2012 (ATP03)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 487 del 8 maggio 2013 (ATP04)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 944 del 2 ottobre 2013 (ATP05)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 605 del 5 giugno 2014 (ATP06)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1221 del 24 luglio 2015 (ATP07)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 918 del 19 maggio 2016 (ATP08)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 1179 del 19 luglio 2016 (ATP09)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele;
- **Regolamento CE n. 776 del 4 maggio 2017 (ATP10)** recante modifica, ai fini dell'adeguamento al progresso tecnico e scientifico, del regolamento (CE) n. 1272/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alla classificazione, all'etichettatura e all'imballaggio delle sostanze e delle miscele.

Premessa

In alternativa alla misurazione degli agenti cancerogeni e mutageni è possibile, e largamente praticato, l'uso di sistemi di valutazione del rischio basati su relazioni matematiche denominati algoritmi di valutazione "semplificata".
La valutazione attraverso stime qualitative, come il modello di seguito proposto, sono da considerarsi strumenti di particolare utilità per la determinazione della dimensione possibile dell'esposizione; di particolare rilievo può essere l'applicazione di queste stime in sede preventiva prima dell'inizio delle lavorazioni nella sistemazione dei posti di lavoro.
Occorre ribadire che i modelli qualitativi non permettono una valutazione dell'esposizione secondo i criteri previsti dal D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 ma sono una prima semplice valutazione che si può opportunamente collocare fra la fase della identificazione dei pericoli e la fase della misura dell'agente (unica possibilità prevista dalla normativa), modelli di questo tipo si possono poi applicare in sede preventiva quando non è ancora possibile effettuare misurazioni.
Diversi autori riportano un modello semplificato che permette, attraverso una semplice raccolta d'informazioni e lo sviluppo di alcune ipotesi, di formulare delle stime qualitative delle esposizioni per via inalatoria e per via cutanea.

Evidenza di cancerogenicità e mutagenicità

Ogni sorgente di rischio cancerogena o mutagena è identificata secondo i criteri ufficiali dell'Unione Europea, recepiti nel nostro ordinamento legislativo.

Agente cancerogeno

Le sostanze cancerogene sono suddivise ed etichettate come da tabelle allegate.

Nuova Categoria	Descrizione, Frase H

Nuova Categoria	Descrizione, Frase H
Carc.1A	**Descrizione** Sostanze note per gli effetti cancerogeni sull'uomo. Esistono prove sufficienti per stabilire un nesso causale tra l'esposizione dell'uomo alla sostanza e lo sviluppo di tumori. **Frase H** H 350 (Può provocare il cancro)
Carc.1B	**Descrizione** Sostanze che dovrebbero considerarsi cancerogene per l'uomo. Esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione dell'uomo alla sostanza possa provocare lo sviluppo di tumori, in generale sulla base di: - adeguati studi a lungo termine effettuati sugli animali; - altre informazioni specifiche. **Frase H** H 350 (Può provocare il cancro)
Carc.2	**Descrizione** Sostanze da considerare con sospetto per i possibili effetti cancerogeni sull'uomo per le quali tuttavia le informazioni disponibili non sono sufficienti per procedere ad una valutazione soddisfacente. Esistono alcune prove ottenute da adeguati studi sugli animali. **Frase H** H 351 (Sospettato di provocare il cancro)

Tabella 1 - Classificazione delle sostanze cancerogene

Agente mutageno

Analogamente agli agenti cancerogeni, le sostanze mutagene sono suddivise ed etichettate come da tabelle allegate.

Nuova Categoria	Descrizione, Frase H
Muta.1A	**Descrizione** Sostanze note per essere mutagene nell'uomo. Esiste evidenza sufficiente per stabilire un'associazione causale tra esposizione umana ad una sostanza e danno genetico trasmissibile. **Frase H** H 340 (Può provocare alterazioni genetiche)
Muta.1B	**Descrizione** Sostanze che dovrebbero essere considerate come se fossero mutagene per l'uomo. Esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione dell'uomo alla sostanza possa risultare nello sviluppo di danno genetico trasmissibile, in generale sulla base di: - adeguati studi a lungo termine effettuati sugli animali; - altre informazioni specifiche. **Frase H** H340 (Può provocare alterazioni genetiche)
Muta.2	**Descrizione** Sostanze che causano preoccupazione per l'uomo per i possibili effetti mutageni. Esiste evidenza da studi di mutagenesi appropriati, ma questa è insufficiente per porre la sostanza in Categoria 2. **Frase H** H 341 (Sospettato di provocare alterazioni genetiche)

Tabella 2 - Classificazione delle sostanze mutagene

Esposizione per via inalatoria (E_{in})

L'indice di Esposizione per via inalatoria di una sostanza o preparato classificato come cancerogeno o mutageno è determinato attraverso un sistema di matrici di successiva e concatenata applicazione.
Il modello permette di graduare la valutazione in scale a tre livelli: bassa (esposizione), media (esposizione), alta (esposizione).

Indice di esposizione inalatoria (Ein)		Esito della valutazione
1.	Bassa (esposizione inalatoria)	Rischio basso per la salute
2.	Media (esposizione inalatoria)	Rischio medio per la salute
3.	Alta (esposizione inalatoria)	Rischio alto per la salute

Step 1 - Indice di disponibilità in aria (D)

L'indice di disponibilità (D) fornisce una valutazione della disponibilità della sostanza in aria in funzione delle sue "Proprietà chimico-fisiche" e della "Tipologia d'uso".

Propriet à chimico-fisiche

Vengono individuati quattro livelli, in ordine crescente relativamente alla possibilità della sostanza di rendersi disponibile in aria, in

funzione della tensione di vapore e della ipotizzabile e conosciuta granulometria delle polveri:
- Stato solido
- Nebbia
- Liquido a bassa volatilità
- Polvere fine
- Liquido a media volatilità
- Liquido ad alta volatilità
- Stato gassoso

Tipologia d'uso

Vengono individuati quattro livelli, sempre in ordine crescente relativamente alla possibilità di dispersione in aria, della tipologia d'uso della sostanza, che identificano la sorgente della esposizione.

- Uso in sistema chiuso
  La sostanza è usata e/o conservata in reattori o contenitori a tenuta stagna e trasferita da un contenitore all'altro attraverso tubazioni stagne. Questa categoria non può essere applicata a situazioni in cui, in una qualsiasi sezione del processo produttivo, possono aversi rilasci nell'ambiente.

- Uso in inclusione in matrice
  La sostanza viene incorporata in materiali o prodotti da cui è impedita o limitata la dispersione nell'ambiente. Questa categoria include l'uso di materiali in pellet, la dispersione di solidi in acqua e in genere l'inglobamento della sostanza in matrici che tendono a trattenerla.

- Uso controllato e non dispersivo
  Questa categoria include le lavorazioni in cui sono coinvolti solo limitati gruppi di lavoratori, adeguatamente formati, e in cui sono disponibili sistemi di controllo adeguati a controllare e contenere l'esposizione.

- Uso con dispersione significativa
  Questa categoria include lavorazioni ed attività che possono comportare un'esposizione sostanzialmente incontrollata non solo degli addetti, ma anche di altri lavoratori ed eventualmente della popolazione in generale. Possono essere classificati in questa categoria processi come l'irrorazione di pesticidi, l'uso di vernici ed altre analoghe attività.

Indice di disponibilit à in aria (D)

Le due variabili inserite nella matrice seguente permettono di graduare la "disponibilità in aria" secondo tre gradi di giudizio: bassa disponibilità, media disponibilità, alta disponibilità.

Tipologia d'uso		A.	B.	C.	D.
Proprietà chimico-fisiche		Sistema chiuso	Inclusione in matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
A.	Stato solido	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
B.	Nebbia	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media
C.	Liquido a bassa volatilità	1. Bassa	2. Media	2. Media	4. Alta
D.	Polvere fine	1. Bassa	2. Media	3. Alta	4. Alta
E.	Liquido a media volatilità	1. Bassa	3. Alta	3. Alta	4. Alta
F.	Liquido ad alta volatilità	1. Bassa	3. Alta	3. Alta	4. Alta
G.	Stato gassoso	2. Media	3. Alta	4. Alta	4. Alta

Matrice 1 - Matrice di disponibilità in aria

Indice di disponibilità in aria (D)	
1.	Bassa (disponibilità in aria)
2.	Media (disponibilità in aria)
3.	Alta (disponibilità in aria)

Step 2 - Indice di esposizione (E)

L'indice di esposizione E viene individuato inserendo in matrice il valore dell'indice di disponibilità in aria (D), precedentemente determinato, con la variabile "tipologia di controllo". Tale indice permette di esprimere, su tre livelli di giudizio, basso, medio, alto, una valutazione dell'esposizione ipotizzata per i lavoratori tenuto conto delle misure tecniche, organizzative e procedurali esistenti o previste.

Tipologia di controllo

Vengono individuate, per grandi categorie, le misure che possono essere previste per evitare che il lavoratore sia esposto alla sostanza, l'ordine è decrescente per efficacia di controllo.

- Contenimento completo
  Corrisponde ad una situazione a ciclo chiuso. Dovrebbe, almeno teoricamente rendere trascurabile l'esposizione, ove si escluda

il caso di anomalie, incidenti, errori.

- Aspirazione localizzata
  E' prevista una aspirazione locale degli scarichi e delle emissioni. Questo sistema rimuove il contaminante alla sua sorgente di rilascio impedendone la dispersione nelle aree con presenza umana, dove potrebbe essere inalato.

- Segregazione / Separazione
  Il lavoratore è separato dalla sorgente di rilascio da un appropriato spazio di sicurezza, o vi sono adeguati intervalli di tempo fra la presenza del contaminante nell'ambiente e la presenza del personale stesso.

- Ventilazione generale (Diluizione)
  La diluizione del contaminante si ottiene con una ventilazione meccanica o naturale. Questo metodo è applicabile nei casi in cui esso consenta di minimizzare l'esposizione e renderla trascurabile. Richiede generalmente un adeguato monitoraggio continuativo.

- Manipolazione diretta
  In questo caso il lavoratore opera a diretto contatto con il materiale pericoloso utilizzando i dispositivi di protezione individuali. Si può assumere che in queste condizioni le esposizioni possano essere anche relativamente elevate.

Tipologia di controllo		A.	B.	C.	D.	E.
Indice di disponibilità		Contenimento completo	Aspirazione localizzata	Segregazione / Separazione	Ventilazione generale	Manipolazione diretta
1.	Bassa disponibilità	1. Bassa	1. Bassa	1. Bassa	2. Media	2. Media
2.	Media disponibilità	1. Bassa	2. Media	2. Media	3. Alta	3. Alta
3.	Alta disponibilità	1. Bassa	2. Media	3. Alta	3. Alta	3. Alta

Matrice 2 - Matrice di esposizione

Indice di esposizione (E)	
1.	Bassa (esposizione)
2.	Media (esposizione)
3.	Alta (esposizione)

Step 3 - Intensità dell'esposizione (I)

La matrice per poter esprimere il giudizio di intensità dell'esposizione (I) è costruita attraverso l'indice di esposizione (E) e la variabile "tempo di esposizione". L'indice I permette di esprimere, ai tre consueti livelli di giudizio, una valutazione che tiene conto dei tempi di esposizione all'agente cancerogeno e mutageno.

Tempo di esposizione

Vengono individuati cinque intervalli per definire il tempo di esposizione alla sostanza.
- < 15 minuti
- tra 15 minuti e 2 ore
- tra le 2 ore e le 4 ore
- tra le 4 e le 6 ore
- più di 6 ore

Tempo d'esposizione		A.	B.	C.	D.	E.
Indice di esposizione		Inferiore a 15 min	Da 15 min a inferiore a 2 ore	Da 2 ore a inferiore a 4 ore	Da 4 ore a inferiore a 6 ore	Maggiore o uguale a 6 ore
1.	Bassa esposizione	1. Bassa	1. Bassa	2. Media	2. Media	2. Media
2.	Media esposizione	1. Bassa	2. Media	2. Media	4. Alta	4. Alta
3.	Alta esposizione	2. Media	2. Media	4. Alta	4. Alta	4. Alta

Matrice 3 - Matrice di intensità dell'esposizione

Indice di intensità di esposizione (I)	
1.	Bassa (intensità)
2.	Media (intensità)
3.	Alta (intensità)

Esposizione per via cutanea (E_{cu})

L'indice di Esposizione per via cutanea di un agente cancerogeno o mutageno (E_{cu}) è una funzione di due variabili, "*Tipologia d'uso*" e "*Livello di contatto*", ed è determinato mediante la seguente matrice di esposizione.

Livello di contatto

I livelli di contatto dermico sono individuati con una scala di quattro gradi in ordine crescente.

- nessun contatto
- contatto accidentale (non più di un evento al giorno dovuto a spruzzi e rilasci occasionali);
- contatto discontinuo (da due a dieci eventi al giorno dovuti alle caratteristiche proprie del processo);
- contatto esteso (il numero di eventi giornalieri è superiore a dieci).

Il modello associa, ad ognuno dei gradi individuati del livello di contatto dermico e delle tipologie d'uso, dei livelli di esposizione dermica.

In particolare per la tipologia d'uso "Sistema chiuso" non è necessario continuare con l'analisi.
1. Molto basso (0.0 mg/cm^2/giorno)

Per le tipologie d'uso, "uso non dispersivo" e "inclusione in matrice" il grado di esposizione dermica può essere così definito:
1. Molto basso (0.0 mg/cm^2/giorno)
2. Basso (0.0 ÷ 0.1 mg/cm^2/giorno)
3. Medio (0.1 ÷ 1.0 mg/cm^2/giorno)
4. Alto (1.0 ÷ 5.0 mg/cm^2/giorno)

Per le tipologie d'uso, "uso dispersivo" il grado di esposizione dermica può essere così definito:
2. Basso (0.0 ÷ 0.1 mg/cm^2/giorno)
3. Medio (0.1 ÷ 1.0 mg/cm^2/giorno)
4. Alto (1.0 ÷ 5.0 mg/cm^2/giorno)
5. Molto alto (5.0 ÷ 15.0 mg/cm^2/giorno)

I valori indicati non tengono conto dei dispositivi di protezione individuale e l'esposizione si riferisce all'unità di superficie esposta.
Il modello può essere utilizzato per realizzare una scala relativa delle esposizioni dermiche di tipo qualitativo.

Tipologia d'uso		A.	B.	C.	D.
Livello di contatto dermico		Sistema chiuso	Inclusione in matrice	Uso controllato	Uso dispersivo
A.	Nessun contatto	1. Molto Basso	1. Molto Basso	1. Molto Basso	1. Molto Basso
B.	Contatto accidentale	1. Molto Basso	2. Basso	2. Basso	3. Medio
C.	Contatto discontinuo	1. Molto Basso	3. Medio	3. Medio	4. Alto
D.	Contatto esteso	1. Molto Basso	4. Alto	4. Alto	5. Molto Alto

Indice di esposizione cutanea (Ecu)		**Esito della valutazione**
1.	Molto bassa (esposizione cutanea)	Rischio irrilevante per la salute
2.	Bassa (esposizione cutanea)	Rischio basso per la salute
3.	Media (esposizione cutanea)	Rischio medio per la salute
4.	Alta (esposizione cutanea)	Rischio rilevante per la salute
5.	Molto Alta (esposizione cutanea)	Rischio alto per la salute

ESITO DELLA VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

Di seguito è riportato l'elenco delle mansioni addette ad attività lavorative che espongono ad agenti cancerogeni e mutageni e il relativo esito della valutazione del rischio.

Lavoratori e Macchine

Mansione	ESITO DELLA VALUTAZIONE
1) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento	Rischio alto per la salute.

SCHEDE DI VALUTAZIONE RISCHIO CANCEROGENO E MUTAGENO

Le schede di rischio che seguono riportano l'esito della valutazione eseguita.
Le eventuali disposizioni relative alla sorveglianza sanitaria, all'informazione e formazione, all'utilizzo di dispositivi di protezione individuale e alle misure tecniche e organizzative sono riportate nel documento della sicurezza di cui il presente è un allegato.

Tabella di correlazione Mansione - Scheda di valutazione

Mansione	Scheda di valutazione
Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento	SCHEDA N.1

SCHEDA N.1

Rischi per la salute dei lavoratori durante le lavorazioni in cui sono impiegati agenti cancerogeni e/o mutageni, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino dall'attività lavorativa.

Sorgente di rischio					
Evidenza di cancerogenicità	Evidenza di mutagenicità	Esposizione inalatoria	Esposizione cutanea	Rischio inalatorio	Rischio cutaneo
[Cat.Canc.]	[Cat.Mut.]	[E_{in}]	[E_{cu}]	[R_{in}]	[R_{cu}]
1) Sostanza utilizzata					
Carc. 2	Muta. 2	Alta	Medio	Alta	Medio

Fascia di appartenenza:
Rischio alto per la salute.

Mansioni:
Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento.

Dettaglio delle sorgenti di rischio:

1) Sostanza utilizzata

Frasi di rischio:
H 351 (Sospettato di provocare il cancro);
H 341 (Sospettato di provocare alterazioni genetiche).

Esposizione per via inalatoria(E_{in}):
- Proprietà chimico fisiche: Nebbia;
- Tipologia d'uso: Uso dispersivo;
- Tipologia di controllo: Ventilazione generale;
- Tempo d'esposizione: Da 4 ore a inferiore a 6 ore.

Esposizione per via cutanea(E_{cu}):
- Livello di contatto: Contatto accidentale;
- Tipologia d'uso: Uso dispersivo.

Salerno, /06/2019

Firma

_____

COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

protocollo:

titolo elaborato:

Fascicolo dell'opera

Consorzio Il Girasole:

il Presidente : ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

3L

elaborato n°:

U.L4.FASC. OP.

data:

Giugno 2019

scala:

progettisti

ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

consulente
ing. Carmine PapaBaldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 SALERNO
tel: 089 331523 email:ing.landisergio@gmail.com

Comune di Salerno
Provincia di SA

FASCICOLO DELL'OPERA

MODELLO SEMPLIFICATO

(Decreto Interministeriale 9 settembre 2014, Allegato IV)

OGGETTO: REALIZZAZIONE URBANIZZAZIONI PRIMARIE E SECONDARIE COMPARTO EDIFICATORIO CR_28 LOC. MARICONDA - IV LOTTO

COMMITTENTE: CONSORZIO IL GIRASOLE.

CANTIERE: Loc. Mariconda, Salerno (SA)

Salerno, 00/06/2019

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA

_____

(ingegnere Landi Sergio)

ingegnere Landi Sergio
via Tasso,85
84100 Salerno (SA)
Tel.: 3485156628 -

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

STORICO DELLE REVISIONI

0	/06/2019	PRIMA EMISSIONE	CSP	
REV	**DATA**	**DESCRIZIONE REVISIONE**	**REDAZIONE**	**Firma**

Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati

Descrizione sintetica dell'opera

[D.Lgs. 81/2008, Allegato XV, punto 2.1.2, lett. a), punto 3]

Le opere previste per il primo lotto consistono nella realizzazione delle urbanizzazioni primarie relative al comparto edificatorio CR_28, quali: viabilita',verde pubblico ed impianto di irrigazione, parcheggi, allacci fognari ed idrici, canalizzazioni elettriche,opere infrastrutturali.

Durata effettiva dei lavori			
Inizio lavori:		Fine lavori:	

Indirizzo del cantiere					
Indirizzo:	Loc. Mariconda				
CAP:	84100	Città:	Salerno	Provincia:	SA

Committente	
ragione sociale:	CONSORZIO IL GIRASOLE
indirizzo:	via. S.Leonardo 84100 Salerno [SA]
nella Persona di:	
cognome e nome:	TORTORA FRANCESCO
indirizzo:	VIA S.LEONARDO,1 84100 SALERNO [SA]

Progettista	
cognome e nome:	Landi Sergio
indirizzo:	via Tasso,85 84100 Salerno [SA]
tel.:	3485156628

Progettista 2	
cognome e nome:	Tortora Francesco

indirizzo: tel.:	via S.Leonardo,1 84100 Salerno [SA] 3475318213

Progettista 3	
cognome e nome:	Papa Baldo Carmine

Responsabile dei Lavori	
cognome e nome: indirizzo: tel.:	Tortora Francesco via S.Leonardo,1 84100 Salerno [SA] 3475318213

Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione	
cognome e nome: indirizzo: tel.:	Landi Sergio via Tasso,85 84100 Salerno [SA] 3485156628

Scheda II-1: Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

01 STRUTTURE CIVILI E INDUSTRIALI

Le strutture civili e industriali rappresentano quelle unità tecnologiche, realizzate con la funzione di resistere alle azioni e ai carichi esterni a cui sono soggette durante il loro ciclo di vita, assicurandone requisiti e livelli prestazionali secondo la normativa e la legislazione vigente. Le strutture possono essere costituite da singoli elementi strutturali e/o dall'unione di più elementi secondo schemi di progetto e di verifica strutturale.

01.01 Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.
In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terramuro.
Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.
Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell_intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.
Le azioni sull_opera devono essere valutate con riferimento all_intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

01.01.01 Grigliato per scarpata

Si tratta di elementi di contenimento per scarpate ed argini stradali, realizzati generalmente in elementi forati prefabbricati in conglomerato cementizio vibrocompresso con inerti a bassa porosità, granulometria controllata ed alta resistenza meccanica, posizionati in genere ad incastro con altri elementi contigui per restituire una certa continuità al rivestimento delle scarpate. I fori tra gli elementi favoriscono, una volta posato il terreno vegetale, la crescita di vegetazione idonea che va a consolidare ulteriormente l'azione di sostegno, oltre a favorire l'assorbimento di acque meteoriche attraverso il terreno.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Risarcimento_(Rinfoltimento): Eseguire la risemina delle piantine erbacee che consentono il drenaggio. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.01.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sfalcio: Eseguire lo sfalcio delle zone seminate per favorire lo sviluppo delle specie erbacee seminate. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		

Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	01.01.01.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sistemazione delle terre: Risistemare gli ancoraggi delle reti o griglie; riempire eventuali vuoti presenti con terreno vegetale. [con cadenza ogni anno]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

01.01.02 Muro a gravità

I muri di sostegno a gravità resistono alla spinta esercitata dal terreno esclusivamente in virtù del proprio peso. Sono realizzati con muratura di mattoni o di pietrame, o in calcestruzzo. In alcuni casi per dare maggiore resistenza alla fondazione del muro, quest'ultima è realizzata in cls armato.
Affinché ogni sezione orizzontale del muro sia interamente compressa è necessario conferire al muro un adeguato spessore del paramento. Trattasi, pertanto, di strutture tozze, generalmente economicamente non convenienti per grandi altezze.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Interventi sulle strutture: Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli; Scale.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.

Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

01.01.03 Muro di sottoscarpa

Si tratta di opere di contenimento che contrastano l'azione spingente del terrapieno con la loro massa notevole. I muri di sottoscarpa sono realizzati con altezza inferiore a quella di terrapieno che sostengono. Il tipo di realizzazione è nella maggior parte dei casi a sezione trapezia con inclinazione ed altezza dei paramenti diversa. Essi possono essere realizzati in:
- muratura di pietrame a secco;
- muratura di pietrame con malta;
- muratura di pietrame con ricorsi in mattoni;
- cls.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Interventi sulle strutture: Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Seppellimento, sprofondamento; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli; Scale.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		Zone stoccaggio materiali.

Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		Deposito attrezzature.
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

02 IMPIANTI TECNOLOGICI

Insieme delle unità e degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi funzione di consentire l'utilizzo, da parte degli utenti, di flussi energetici, informativi e materiali e di consentire il conseguente allontanamento degli eventuali prodotti di scarto.

02.01 Impianto elettrico

L'impianto elettrico, nel caso di edifici per civili abitazioni, ha la funzione di addurre, distribuire ed erogare energia elettrica. Per potenze non superiori a 50 kW l'ente erogatore fornisce l'energia in bassa tensione mediante un gruppo di misura; da quest'ultimo parte una linea primaria che alimenta i vari quadri delle singole utenze. Dal quadro di zona parte la linea secondaria che deve essere sezionata (nel caso di edifici per civili abitazioni) in modo da avere una linea per le utenze di illuminazione e l'altra per le utenze a maggiore assorbimento ed evitare così che salti tutto l'impianto in caso di corti circuiti. La distribuzione principale dell'energia avviene con cavi posizionati in apposite canalette; la distribuzione secondaria avviene con conduttori inseriti in apposite guaine di protezione (di diverso colore: il giallo-verde per la messa a terra, il blu per il neutro, il marrone-grigio per la fase). L'impianto deve essere progettato secondo le norme CEI vigenti per assicurare una adeguata protezione.

02.01.01 Canalizzazioni in PVC

Le "canalette" sono tra gli elementi più semplici per il passaggio dei cavi elettrici. Le canalizzazioni dell'impianto elettrico sono generalmente realizzate in PVC e devono essere conformi alle prescrizioni di sicurezza delle norme CEI; dovranno essere dotati di marchio di qualità o certificati secondo le disposizioni di legge.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	02.01.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Ripristino grado di protezione: Ripristinare il previsto grado di protezione che non deve mai essere inferiore a quello previsto dalla normativa vigente. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**

	dotazione dell'opera	
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

02.01.02 Contattore

È un apparecchio meccanico di manovra che funziona in ON/OFF ed è comandato da un elettromagnete. Il contattore si chiude quando la bobina dell'elettromagnete è alimentata e, attraverso i poli, crea il circuito tra la rete di alimentazione e il ricevitore. Le parti mobili dei poli e dei contatti ausiliari sono comandati dalla parte mobile dell'elettromagnete che si sposta nei seguenti casi: a) per rotazione, ruotando su un asse; b) per traslazione, scivolando parallelamente sulle parti fisse;
c) con un movimento di traslazione-rotazione.
Quando la bobina è posta fuori tensione il circuito magnetico si smagnetizza e il contattore e il contattore si apre a causa: a) delle molle di pressione dei poli e della molla di ritorno del circuito magnetico mobile; b) della gravità.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.01.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione bobina: Effettuare la sostituzione della bobina quando necessario con altra dello stesso tipo. [a guasto]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in	Misure preventive e protettive ausiliarie

	dotazione dell'opera	
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

02.01.03 Fusibili

I fusibili realizzano una protezione fase per fase con un grande potere di interruzione a basso volume e possono essere installati o su appositi supporti (porta-fusibili) o in sezionatori porta-fusibili al posto di manicotti o barrette. Si classificano in due categorie: a) fusibili "distribuzione" tipo gG: proteggono sia contro i corto-circuiti sia contro i sovraccarichi i circuiti che non hanno picchi di corrente elevati, come i circuiti resistivi; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto; b) fusibili "motore" tipo aM: proteggono contro i corto-circuiti i circuiti sottoposti ad elevati picchi di corrente, sono fatti in maniera tale che permettono ai fusibili aM di far passare queste sovracorrenti rendendoli non adatti alla protezione contro i sovraccarichi; una protezione come questa deve essere fornita di un altro dispositivo quale il relè termico; devono avere un carico immediatamente superiore alla corrente di pieno carico del circuito protetto.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.01.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione dei fusibili: Eseguire la sostituzione dei fusibili quando usurati. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in	Misure preventive e protettive ausiliarie

	dotazione dell'opera	
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

02.01.04 Interruttori

Gli interruttori generalmente utilizzati sono del tipo ad interruzione in esafluoruro di zolfo con pressione relativa del SF6 di primo riempimento a 20 °C uguale a 0,5 bar. Gli interruttori possono essere dotati dei seguenti accessori: a) comando a motore carica molle; b) sganciatore di apertura; c) sganciatore di chiusura; d) contamanovre meccanico; e) contatti ausiliari per la segnalazione di aperto-chiuso dell'interruttore.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.01.04.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzioni: Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti degli interruttori quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie

Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

02.01.05 Prese e spine

Le prese e le spine dell'impianto elettrico hanno il compito di distribuire alle varie apparecchiature alle quali sono collegati l'energia elettrica proveniente dalla linea principale di adduzione. Sono generalmente sistemate in appositi spazi ricavati nelle pareti o a pavimento (cassette).

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	02.01.05.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sostituzioni: Sostituire, quando usurate o non più rispondenti alle norme, parti di prese e spine quali placchette, coperchi, telai porta frutti, apparecchi di protezione e di comando. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.

Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

02.01.06 Quadri di bassa tensione

Le strutture più elementari sono centralini da incasso, in materiale termoplastico autoestinguente, con indice di protezione IP40, fori asolati e guida per l'assemblaggio degli interruttori e delle morsette. Questi centralini si installano all'interno delle abitazioni e possono essere anche a parete. Esistono, inoltre, centralini stagni in materiale termoplastico con grado di protezione IP55 adatti per officine e industrie.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.01.06.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Serraggio: Eseguire il serraggio di tutti i bulloni, dei morsetti e degli interruttori. [con cadenza ogni anno]	Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da	

	differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	02.01.06.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sostituzione quadro: Eseguire la sostituzione del quadro quando usurato o per un adeguamento alla normativa. [con cadenza ogni 20 anni]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	

Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

02.02 Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce. E' costituito generalmente da: a) lampade ad incandescenza; b) lampade fluorescenti; c) lampade alogene; d) lampade compatte; e) lampade a scariche; f) lampade a ioduri metallici; g) lampade a vapore di mercurio; h) lampade a vapore di sodio; i) pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

02.02.01 Lampioni singoli

Sono formati generalmente da un fusto al quale è collegato un apparecchio illuminante; generalmente sono realizzati in ghisa che deve rispettare i requisiti minimi richiesti dalla normativa di settore. Nel caso siano realizzati in alluminio i materiali utilizzati devono essere conformi a una delle norme seguenti: UNI EN 485-3, UNI EN 485-4, UNI EN 755-7, UNI EN 755-8 ed UNI EN 1706. Si deve evitare l'azione elettrolitica tra i bulloni di fondazione e la piastra d'appoggio mediante isolamento o separazione fisica. Per i bulloni di fondazione deve essere verificato la congruità delle proprietà meccaniche minime dell'acciaio utilizzato ai requisiti della UNI EN 10025 grado S 235 JR.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.02.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione dei lampioni: Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. [con cadenza ogni 15 anni]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione		

materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	02.02.01.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sostituzione lampade: Eseguire la sostituzione delle lampade a periodicità variabile a seconda del tipo di lampada utilizzata: -ad incandescenza 800 h; -a ricarica: 8000 h; -a fluorescenza 6000 h; -alogena: 1600 h; -compatta 5000 h. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

02.02.02 Pali per l'illuminazione

I pali per l'illuminazione pubblica possono essere realizzati con i seguenti materiali: a) acciaio: l'acciaio utilizzato deve essere saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo. L'acciaio deve essere di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o addirittura migliore; b) leghe di alluminio: la lega utilizzata deve essere uguale o migliore delle leghe specificate nelle ISO/R 164, ISO/R 209, ISO/R 827 e ISO/TR 2136. Deve resistere alla corrosione. Quando il luogo di installazione presenta particolari e noti problemi di corrosione, la lega utilizzata deve essere oggetto di accordo tra committente e fornitore; c) calcestruzzo armato: i materiali utilizzati per i pali di calcestruzzo armato devono soddisfare le prescrizioni della UNI EN 40; d) altri materiali: nell'ipotesi in cui si realizzino pali con materiali differenti da quelli sopra elencati, detti materiali dovranno soddisfare i requisiti contenuti nelle parti corrispondenti della norma UNI EN 40, nel caso non figurino nella norma le loro caratteristiche dovranno essere concordate tra committente e fornitore.
L'acciaio utilizzato per i bulloni di ancoraggio deve essere di qualità uguale o migliore di quella prevista per l' Fe 360 B della EU 25.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.02.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione dei pali: Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

02.02.03 Pali in acciaio

I pali sostengono uno o più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da più parti quali un fusto, un prolungamento e all'occorrenza un braccio. Possono essere realizzati in acciaio che deve essere del tipo saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo. L'acciaio deve essere di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o migliore.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.02.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione dei pali: Sostituzione dei pali e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.02.03.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Verniciatura: Eseguire un ripristino dello strato protettivo dei pali quando occorre. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

02.03 Impianto di distribuzione del gas

L'impianto di distribuzione del gas è l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di addurre, distribuire ed erogare combustibili gassosi per alimentare apparecchi utilizzatori (cucine, scaldacqua, bruciatori di caldaie, ecc.). La rete di distribuzione del gas può essere realizzata utilizzando tubazioni in: a) acciaio; b) in rame; c) in polietilene. Per quanto riguarda i raccordi questi possono essere realizzati anche utilizzando materiali diversi quali metallo-polietilene; in ogni caso il materiale con cui sono costituiti i raccordi deve rispondere ai requisiti specificati nelle norme: a) UNI EN 10208-1 o UNI EN 10208-2 per i tubi di acciaio destinati al trasporto di gas combustibili; in alternativa, per i soli impianti funzionanti con pressioni di esercizio < 0,5 bar, può essere utilizzato un tubo conforme alla UNI EN 10255 purché privo di saldatura longitudinale; b) UNI EN 10255 (serie media) per i tubi di acciaio destinati al trasporto di fluidi in pressione; c) UNI EN 1057 nel caso di tubi di rame

per condotte di gas; d) UNI EN 969 per i tubi, i raccordi e gli accessori di ghisa sferoidale per condotte di gas; e) UNI EN 545 per i tubi, i raccordi e gli accessori di ghisa sferoidale per condotte di acqua in pressione; f) UNI EN 10242 per i raccordi filettati di ghisa malleabile; g) UNI EN 10284 per i raccordi di ghisa malleabile con estremità a compressione per sistemi di tubazioni in polietilene (PE); h) UNI EN 12165 per le parti di ottone i) UNI EN ISO 1127 per i tubi di acciaio inossidabile.

02.03.01 Tubazioni in acciaio

Le tubazioni provvedono all'adduzione e alla successiva erogazione del gas destinato ad alimentare gli apparecchi utilizzatori.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.03.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia delle tubazioni e dei filtri dell'impianto. [con cadenza ogni 6 mesi]	Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

02.03.02 Tubazioni in polietilene

L'adduzione e l'erogazione del gas destinato ad alimentare gli apparecchi utilizzatori possono essere affidate a tubazioni realizzate in polietilene.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.03.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia delle tubazioni e dei filtri dell'impianto. [con cadenza ogni 6 mesi]	Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

02.04 Impianto di smaltimento acque bianche e nere

L'impianto di smaltimento acque è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di eliminare le acque usate e di scarico dell'impianto idrico sanitario nonche' quelle provenienti da eventi mteorici, e convogliarle verso le reti esterne di smaltimento. Gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto evitando la formazione di

depositi sul fondo dei condotti e sulle pareti delle tubazioni. Al fine di concorre ad assicurare i livelli prestazionali imposti dalla normativa per il controllo del rumore è opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa.

02.04.01 Collettori

I collettori fognari sono tubazioni o condotti di altro genere, normalmente interrati funzionanti essenzialmente a gravità, che hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.04.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia collettore acque nere o miste: Eseguire una pulizia del sistema orizzontale di convogliamento delle acque reflue mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione. [con cadenza ogni anno]	Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

02.04.02 Pozzetti di scarico

Sono generalmente di forma quadrata e vengono prodotti in due tipi adatti alle diverse caratteristiche del materiale trattenuto. Quasi sempre il materiale trattenuto è grossolano ed è quindi sufficiente un apposito cestello forato, fissato sotto la caditoia, che lascia scorrere soltanto l'acqua; se è necessario trattenere sabbia e fango, che passerebbero facilmente attraverso i buchi del cestello, occorre far ricorso ad una decantazione in una vaschetta collocata sul fondo del pozzetto.
Il pozzetto con cestello-filtro è formato da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo: un pezzo base ha l'apertura per lo scarico di fondo con luce di diametro 150 mm e modellato a bicchiere, il tubo di allacciamento deve avere la punta liscia verso il pozzetto. Al di sopra del pezzo base si colloca il fusto cilindrico e sopra a questo un pezzo ad anello che fa da appoggio alla caditoia. Il cestello è formato da un tronco di cono in lamiera zincata con il fondo pieno e la parete traforata uniti per mezzo di chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Il pozzetto che consente l'accumulo del fango sul fondo ha un pezzo base a forma di catino, un pezzo cilindrico intermedio, un pezzo centrale con scarico a bicchiere del diametro di 150 mm, un pezzo cilindrico superiore senza sporgenze e l'anello d'appoggio per la copertura.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.04.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione. [con cadenza ogni anno]	Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	

Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

02.04.03 Pozzetti e caditoie

Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.04.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Eseguire una pulizia dei pozzetti mediante asportazione dei fanghi di deposito e lavaggio con acqua a pressione. [con cadenza ogni anno]	Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

02.04.04 Tubazioni

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo se presenti.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	02.04.04.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Eseguire una pulizia dei sedimenti formatisi e che provocano ostruzioni diminuendo la capacità di trasporto dei fluidi. [con cadenza ogni 6 mesi]	Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

03 IMPIANTI DI SICUREZZA

Insieme delle unità e degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi funzione di tutelare gli utenti e/o il sistema edilizio a fronte di eventuali situazioni di pericolo che potrebbero sorgere.

03.01 Impianto di messa a terra

L'impianto di messa a terra ha la funzione di collegare determinati punti elettricamente definiti con un conduttore a potenziale nullo. E' il sistema migliore per evitare gli infortuni dovuti a contatti indiretti, ossia contatti con parti metalliche in tensione a causa di mancanza di isolamento o altro. L'impianto di terra deve essere unico e deve collegare le masse di protezione e quelle di funzionamento, inclusi i centri stella dei trasformatori per i sistemi TN, gli eventuali scaricatori e le discese contro le scariche atmosferiche ed elettrostatiche. Lo scopo è quello di ridurre allo stesso potenziale, attraverso i dispersori e i conduttori di collegamento, le parti metalliche dell'impianto e il terreno circostante. Per il collegamento alla rete di terra è possibile utilizzare, oltre ai dispersori ed ai loro accessori, i ferri dei plinti di fondazione. L'impianto di terra è generalmente composto da collettore di terra, i conduttori equipotenziali, il conduttore di protezione principale e quelli che raccordano i singoli impianti. I collegamenti devono essere sconnettibili e il morsetto principale deve avere il contrassegno di terra.

03.01.01 Conduttori di protezione

I conduttori di protezione principale o montanti sono quelli che collegano i vari dispersori e sostegni di illuminazione tra loro

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	03.01.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione conduttori di protezione: Sostituire i conduttori di protezione danneggiati o deteriorati. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua	

	potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

03.01.02 Sistema di dispersione

Il sistema di dispersione ha il compito di trasferire le cariche captate dalle calate in un collettore interrato che così realizza un anello di dispersione.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	03.01.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Misura della resistività del terreno: Effettuare una misurazione del valore della resistenza di terra. [con cadenza ogni anno]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	03.01.02.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione dispersori: Sostituire i dispersori danneggiati o deteriorati. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

03.01.03 Sistema di equipotenzializzazione

I conduttori equipotenziali principali e supplementari sono quelli che collegano al morsetto principale di terra i tubi metallici.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	03.01.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione degli equipotenzializzatori: Sostituire gli equipotenzializzatori danneggiati o deteriorati. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro	Saracinesche per l'intercettazione dell'acqua potabile	
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

04 ARREDO URBANO E VERDE

Insieme delle unità e degli elementi tecnici aventi funzione di consentire l'esercizio di attività degli utenti negli spazi esterni connessi con il sistema edilizio stesso

04.01 Aree a verde

Le aree a verde costituiscono l'insieme dei parchi, dei giardini e delle varietà arboree degli spazi urbani ed extra urbani. La distribuzione degli spazi verdi varia in funzione a standard urbanistici ed esigenze di protezione ambientale. Il verde urbano può avere molteplici funzioni di protezione ambientale: ossigenazione dell'aria, assorbimento del calore atmosferico e barriera contro i rumori ed altre fonti di inquinamento.

04.01.01 Alberi

Si tratta di piante legnose caratterizzate da tronchi eretti e ramificati formanti una chioma posta ad una certa distanza dalla base. Gli alberi si differenziano per: tipo, specie, caratteristiche botaniche, caratteristiche ornamentali, caratteristiche agronomiche, caratteristiche ambientali e tipologia d'impiego.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Concimazione piante: Concimazione delle piante con prodotti, specifici al tipo di pianta per favorire la crescita e prevenire le eventuali malattie a carico delle piante. La periodicità e/o le quantità di somministrazione di concimi e fertilizzanti variano in funzione delle specie arboree e delle stagioni. Affidarsi a personale specializzato. [quando occorre]	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.01.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati

Innaffiatura: Innaffiatura delle piante. L'operazione può essere condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.01.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Potatura piante: Potatura, taglio e riquadratura periodica delle piante in particolare di rami secchi esauriti, danneggiati o di piante malate non recuperabili. Taglio di eventuali rami o piante con sporgenze e/o caratteristiche di pericolo per cose e persone (rami consistenti penzolanti, intralcio aereo in zone confinanti e/o di passaggio, radici invadenti a carico di pavimentazioni e/o impianti tecnologici, ecc.). La periodicità e la modalità degli interventi variano in funzione delle qualità delle piante, del loro stato e del periodo o stagione di riferimento. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Punture, tagli, abrasioni; Rumore.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Scala portatile; Cestello porta operatore.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Cuffie o inserti antirumore; Indumenti protettivi.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Delimitazione area.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.01.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Trattamenti antiparassitari: Trattamenti antiparassitari e anticrittogamici con prodotti, idonei al tipo di pianta, per contrastare efficacemente la malattie e gli organismi parassiti in atto. Tali trattamenti vanno somministrati da personale esperto in possesso di apposito patentino per l'utilizzo di presidi fitosanitari, ecc., nei periodi favorevoli e in orari idonei. Durante la somministrazione il personale prenderà le opportune precauzioni di igiene e sicurezza del luogo. [quando occorre]	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Occhiali, visiere o schermi; Indumenti protettivi; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

04.01.02 Bande di fissaggio

Si tratta di elementi per la legatura delle piante al tutore. In genere possono essere cinture, nastri, corde di canapa, fasciature di juta, ecc.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino dei legami: Ripristino dei legami fissaggi-piante mediante riposizionamento degli attacchi, anche in funzione dei gradi di movimento, e se necessario sostituzione di quest'ultimi con altri idonei. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in	Misure preventive e protettive ausiliarie

	dotazione dell'opera	
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

04.01.03 Conifere

Si tratta di alberi appartenenti al gruppo botanico delle Gimnosperme, piante caratterizzati da semi portati da coni o strobili (pigne) con foglie ad aghi o a scaglia (squamiformi), provviste di fiori che producono semi non contenuti in un ovario.
In genere gli alberi appartenenti a questo gruppo botanico vengono classificati secondo criteri dimensionali:
- di prima grandezza (altezza > 20 m);
- di seconda grandezza (altezza 10 - 20 m);
- di terza grandezza (altezza < 10 m).

Tra le specie più comuni vi sono: abies alba(abete bianco); cedrus libani (cedro del libano); chamaecyparis lawsoniana (cipresso di lawson); larix decidua (larice), ecc..

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Concimazione piante: Concimazione delle piante con prodotti, specifici al tipo di pianta per favorire la crescita e prevenire le eventuali malattie a carico delle piante. La periodicità e/o le quantità di somministrazione di concimi e fertilizzanti variano in funzione delle specie arboree e delle stagioni. Affidarsi a personale specializzato. [quando occorre]	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.03.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Innaffiatura: Innaffiatura delle piante. L'operazione può essere condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		

Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.03.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Potatura piante: Potatura, taglio e riquadratura periodica delle piante in particolare di rami secchi esauriti, danneggiati o di piante malate non recuperabili. Taglio di eventuali rami o piante con sporgenze e/o caratteristiche di pericolo per cose e persone (rami consistenti penzolanti, intralcio aereo in zone confinanti e/o di passaggio, radici invadenti a carico di pavimentazioni e/o impianti tecnologici, ecc.). La periodicità e la modalità degli interventi variano in funzione delle qualità delle piante, del loro stato e del periodo o stagione di riferimento. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Punture, tagli, abrasioni; Rumore.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Scala portatile; Cestello porta operatore.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Cuffie o inserti antirumore; Indumenti protettivi.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione		

attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Delimitazione area.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.03.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Trattamenti antiparassitari: Trattamenti antiparassitari e anticrittogamici con prodotti, idonei al tipo di pianta, per contrastare efficacemente la malattie e gli organismi parassiti in atto. Tali trattamenti vanno somministrati da personale esperto in possesso di apposito patentino per l'utilizzo di presidi fitosanitari, ecc., nei periodi favorevoli e in orari idonei. Durante la somministrazione il personale prenderà le opportune precauzioni di igiene e sicurezza del luogo. [quando occorre]	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Occhiali, visiere o schermi; Indumenti protettivi; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

04.01.04 Cordoli e bordure

Si tratta di manufatti di finitura per la creazione di isole protettive per alberature, aiuole, isole spartitraffico, ecc.. Essi hanno la funzione di contenere la spinta verso l'esterno de terreno che è sottoposta a carichi di normale esercizio. Possono essere realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo, in pietra artificiale, in cordoni di pietrarsa.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.04.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Reintegro dei giunti: Reintegro dei giunti verticali tra gli elementi contigui in caso di sconnessioni o di fuoriuscita di materiale (sabbia di allettamento e/o di sigillatura). [quando occorre]	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.04.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione: Sostituzione degli elementi rotti e/o comunque rovinati con altri analoghi. [quando occorre]	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

04.01.05 Cuscinetti elastici

Si tratta di elementi in materiale plastico posti tra piante e tutori per creare maggiore elasticità ed evitare frizioni tra questi che potrebbero cagionare danni alle piante.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.05.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino posizionamenti: Ripristino dei giusti posizionamenti rispetto alle superfici di contatto tra cuscinetto, pianta e tutore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.05.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione: Sostituzione dei cuscinetti usurati con altri di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Giubbotti ad alta visibilità.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

04.01.06 Elettrovalvole

Le elettrovalvole in linea sono generalmente realizzate in nylon e vetroresina per offrire una migliore resistenza alla corrosione e per prevenire perdite e rotture. Sono dotate di un solenoide (dotato di pistoncino e molla in acciaio inossidabile per prevenire la corrosione) e di un dispositivo di apertura manuale interna per mantenere asciutto il corpo delle valvole.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.06.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Lubrificazione valvole: Effettuare lo smontaggio della valvole ed eseguire una lubrificazione delle cerniere e delle molle che regolano le valvole. [con cadenza ogni anno]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		

Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

04.01.07 Fioriere

Si tratta di recipienti realizzati per contenere piante ornamentali. Vengono utilizzate per arredare spazi e di complemento per la delimitazione di aree. Possono essere realizzate con forme. geometrie e dimensioni diverse, in cemento, plastica, resina, ecc..

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.07.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione: Sostituzione degli elementi rotti e/o comunque rovinati con altri analoghi. [quando occorre]	Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		

Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

04.01.08 Ghiaia e pietrisco

Si tratta di materiale alluvionale o proveniente dalla frantumazione di rocce con dimensioni comprese fra i 2 e 50 mm utilizzato generalmente nella sistemazione di vialetti e percorsi pedonali adiacenti ad aree a verde.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.08.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ridistribuzione materiale: Provvedere alla corretta ridistribuzione e costipamento del materiale, di analoghe caratteristiche, lungo le zone sprovviste e/o comunque carenti. [con cadenza ogni 6 mesi]	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		

Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

04.01.09 Irrigatori a pioggia

Gli irrigatori a pioggia sono dispositivi utilizzati per la somministrazione puntuale di acqua nel terreno in prossimità delle radici delle piante. Impiegati per la irrigazione di piante legnose ed essenze tappezzanti dove vi è la necessità di: risparmiare sugli sprechi di acqua, evitare fenomeni di ruscellamento superficiale, ridurre lo sviluppo di specie infestanti. Generalmente sono realizzati mediante dei tubi di polietilene, corredati da gocciolatoi estrusi, disposti a serpentina a passaggi variabili lungo le aree da irrigare.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.09.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Eseguire la pulizia degli irrigatori da tutti i materiali di risulta che impediscono il regolatore getto dell'acqua. [con cadenza ogni mese]	Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.09.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione irrigatori: Eseguire la sostituzione degli irrigatori con altri dello stesso tipo e modello. [con cadenza ogni 15 anni]	Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.09.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione viti: Sostituire le viti rompigetto quando usurate.	Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

[quando occorre]	

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

04.01.10 Irrigatori dinamici

Gli irrigatori sono dei dispositivi dell'impianto di irrigazione che consentono di innaffiare le aree a verde. Tali dispositivi sono detti dinamici poiché consentono l'innaffiamento in più direzioni; possono essere di vario tipo quali a martelletto entro terra e fuori terra, a pistone, a turbina. Generalmente sono dotati di valvola di drenaggio per consentire lo svuotamento dell'impianto al termine di ogni ciclo irriguo.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.10.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Eseguire la pulizia degli irrigatori da tutti i materiali di risulta che impediscono il regolatore getto dell'acqua. [con cadenza ogni mese]	Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.10.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione irrigatori: Eseguire la sostituzione degli irrigatori con altri dello stesso tipo e modello. [con cadenza ogni 15 anni]	Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di

		sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.01.10.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sostituzione viti: Sostituire le viti rompigetto quando usurate. [quando occorre]	Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

04.01.11 Irrigatori statici

Gli irrigatori sono dei dispositivi dell'impianto di irrigazione che consentono di innaffiare le aree a verde. Tali dispositivi sono detti statici poiché dirigono il getto di acqua solo in una direzione a differenza degli irrigatori dinamici che consentono l'innaffiamento in più direzioni.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.11.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Eseguire la pulizia degli irrigatori da tutti i materiali di risulta che impediscono il regolare getto dell'acqua. [con cadenza ogni mese]	Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.11.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione irrigatori: Eseguire la sostituzione degli irrigatori con altri dello stesso tipo e modello. [con cadenza ogni 15 anni]	Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

04.01.12 Latifoglie arboree

Si tratta di alberi appartenenti al gruppo botanico delle Angiosperme, piante avente foglia a lamina più o meno ampia, provviste di fiori che producono semi avvolti in un ovario. In genere gli alberi appartenenti a questo gruppo botanico vengono classificati secondo criteri dimensionali:
- di prima grandezza (altezza > 20 m);
- di seconda grandezza (altezza 10 - 20 m);
- di terza grandezza (altezza < 10 m).

Tra le specie più comuni vi sono: acer rubrum (acero rosso), castanea sativa (castagno), fagus sylvatica (faggio), magnolia grandiflora (magnola), prunus padus (ciliegio a grappolo), ecc..

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.12.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Concimazione piante: Concimazione delle piante con prodotti, specifici al tipo di pianta per favorire la crescita e prevenire le eventuali malattie a carico delle piante. La periodicità e/o le quantità di somministrazione di concimi e fertilizzanti variano in funzione delle specie arboree e delle stagioni. Affidarsi a personale specializzato. [quando occorre]	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.12.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Innaffiatura: Innaffiatura delle piante. L'operazione può essere	Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi,

condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni. [quando occorre]	impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.12.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Potatura piante: Potatura, taglio e riquadratura periodica delle piante in particolare di rami secchi esauriti, danneggiati o di piante malate non recuperabili. Taglio di eventuali rami o piante con sporgenze e/o caratteristiche di pericolo per cose e persone (rami consistenti penzolanti, intralcio aereo in zone confinanti e/o di passaggio, radici invadenti a carico di pavimentazioni e/o impianti tecnologici, ecc.). La periodicità e la modalità degli interventi variano in funzione delle qualità delle piante, del loro stato e del periodo o stagione di riferimento. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Punture, tagli, abrasioni; Rumore.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del

luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Scala portatile; Cestello porta operatore.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Cuffie o inserti antirumore; Indumenti protettivi.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Delimitazione area.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.12.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Trattamenti antiparassitari: Trattamenti antiparassitari e anticrittogamici con prodotti, idonei al tipo di pianta, per contrastare efficacemente la malattie e gli organismi parassiti in atto. Tali trattamenti vanno somministrati da personale esperto in possesso di apposito patentino per l'utilizzo di presidi fitosanitari, ecc., nei periodi favorevoli e in orari idonei. Durante la somministrazione il personale prenderà le opportune precauzioni di igiene e sicurezza del luogo. [quando occorre]	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Occhiali, visiere o schermi; Indumenti protettivi; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

04.01.13 Pavimentazioni e percorsi in ghiaia

Si tratta di elementi che contribuiscono alla formazione di piani orizzontali dell'area a verde e alla definizione e disciplina degli stessi delimitando le aree a verde da quelle soggette a calpestio. Essi hanno carattere di natura funzionale e di natura estetica. Le pavimentazioni in ghiaia sono costituite da pezzetti in pietra aventi un diametro compreso tra i 5 e 30 mm.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.13.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia delle superfici: Pulizia degli strati di ghiaia con rimozione di eventuali vegetazioni, foglie, rami ed altri depositi. [quando occorre]	Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie

Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.01.13.02
Ripristino		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Ripristino degli strati : Ripristinare gli strati di ghiaia e provvedere al reintegro con altro materiale di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione		

attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

04.01.14 Pavimentazioni e percorsi in ghiaietto stabilizzato

Si tratta di elementi che contribuiscono alla formazione di piani orizzontali dell'area a verde e alla definizione e disciplina degli stessi delimitando le aree a verde da quelle soggette a calpestio. Essi hanno carattere di natura funzionale e di natura estetica. Le pavimentazioni in ghiaietto stabilizzato si ottengono miscelando un formulato monocomponente a base di resine leganti, con cemento bianco ed inerti naturali con colorazioni e granulometria diverse (da 3 a 5 mm). In genere la miscela, preparato l'impasto in betoniera, viene posata sulle superfici da rivestire formando un tappetino di spessore variabile (da 1 a 4 cm).

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.14.01
Ripristino		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino degli strati : Ripristino degli strati mediante posa di ghiaietto idoneo. Rimozione di eventuale vegetazione, foglie, rami, ecc.. [quando occorre]	Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		

Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

04.01.15 Pavimentazioni e percorsi in pietra

Si tratta di elementi che contribuiscono alla formazione di piani orizzontali dell'area a verde e alla definizione e disciplina degli stessi delimitando le aree a verde da quelle soggette a calpestio. Essi hanno carattere di natura funzionale e di natura estetica.
Le pavimentazioni in pietra sono tra quelle più utilizzate nelle aree a verde anche per le loro caratteristiche di resistenza e durata nel tempo. Possono essere posate in lastre, cubetti e ciottoli. Tra le varietà più utilizzate vi sono:
- porfido;
- quarzite;
- ardesia;
- beola;
- basalto;
- granito;
- pietra piacentina;
- pietra di luserna;
- pietra serena;
- pietra di modica;
- pietra di trani;
- travertino.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.15.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione degli elementi degradati: Sostituzione degli elementi usurati o rotti con altri analoghi previa rimozione delle parti deteriorate e relativa preparazione del fondo. [quando occorre]	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie

Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.01.15.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Pulizia delle superfici: Pulizia delle parti superficiali, rimozione di macchie, depositi e sporco mediante spazzolatura e lavaggio con acqua e soluzioni adatte al tipo di rivestimento. [quando occorre]	Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		

Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

04.01.16 Pavimentazioni e percorsi in terra battuta e stabilizzata

Si tratta di elementi che contribuiscono alla formazione di piani orizzontali dell'area a verde e alla definizione e disciplina degli stessi delimitando le aree a verde da quelle soggette a calpestio. Essi hanno carattere di natura funzionale e di natura estetica.
Le pavimentazioni in terra battuta e stabilizzata si realizzano asportando gli strati superficiali di terreno organico e compattando la terra mediante l'utilizzo di un rullo. Particolarmente adatte per gli interventi di tipo naturalistico. In genere vengono utilizzati prodotti stabilizzanti composti da miscele di sali inorganici, simili alla terra battuta, ma con caratteristiche di maggiore stabilità. In genere sono composti da:
- terra vegetale;
- inerte frantumato di cava privo di polvere;
- cemento;
- stabilizzante.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.16.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino degli strati superficiali: Ripristino degli strati superficiali mediante posa di materiali stabilizzanti e successiva rullatura. [quando occorre]	Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione		

attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

04.01.17 Prati per uso corrente

Si tratta di prati destinati ad utilizzi di media intensità, con scopi sia ornamentali che ludici. Sono generalmente costituiti da miscugli di essenze resistenti al frequente calpestio ed alla siccità. In genere vengono impiegate varietà e miscugli tipo, nelle seguenti percentuali:
- poa pratensis (10%);
- poa trivialis (20%);
- festuca rubra (20%);
- festuca arundinacea (15%);
- lolium perenne (20%);
- cynodon dactylon (15%).

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.17.01

Tipo di intervento	Rischi individuati
Fertilizzazione: Fertilizzazione dei prati e reintegrazione dei nutrienti mediante l'impiego di concimi chimici ternari ed organo-minerali secondo le indicazioni del fornitore e comunque in funzione delle qualità vegetali. [con cadenza ogni settimana]	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione		

materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.01.17.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Innaffiatura: Innaffiatura periodica dei tappeti erbosi mediante dispersione manualmente dell'acqua con getti a pioggia e/o con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni delle essenze. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.17.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Rimozione e pulizia di depositi ed oggetti estranei (sassi, carta, lattine, ecc.) mediante l'uso di attrezzatura adeguata (pinze, guanti, contenitori specifici, ecc.). [con cadenza ogni settimana]	Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.17.04
Ripristino		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino tappeti: Preparazione del letto di impianto mediante vangatura, rastrellamento e rullatura del terreno. Semina dei miscugli composti e/o stensione delle zolle a pronto effetto fino	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri,

alla copertura delle superfici in uso. [quando occorre]	fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.17.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Taglio : Pulizia accurata dei tappeti erbosi, in condizioni di tempo non piovoso, e rasatura del prato in eccesso eseguito manualmente e/o con mezzi idonei tagliaerba, secondo una altezza di taglio di 2,5-3,0 cm (da marzo ad ottobre) e di 3,5-4,0 (nei restanti mesi). Estirpatura di piante estranee. Rispetto e adeguamento delle composizioni dei giardini. Rastrellatura e rimozione dell'erba tagliata. Livellatura di eventuale terreno smosso. [con cadenza ogni mese]	Cesoiamenti, stritolamenti; Punture, tagli, abrasioni; Rumore.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Cuffie o inserti antirumore; Indumenti protettivi.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.17.06
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Arieggiamento di profondità: Operazioni di bucature per mantenere ossigenato, decompatto e drenante il top soil. Tali operazioni possono suddividersi in:- bucature: (coring, spiking, vertidraining)- trapanatura: (drilling)- lamatura: (slicing). [con cadenza ogni mese]	Cesoiamenti, stritolamenti; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.

Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.01.17.07
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Arieggiamento sottosuperficiale: Operazioni di verticutting profondo (scarifica) regolato a toccare le superfici del top soil. [con cadenza ogni 2 mesi]	Cesoiamenti, stritolamenti; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.17.08
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Arieggiamento superficiale: Operazioni di sfoltitura dei tappeti erbosi per contenere la formazione di feltro. [con cadenza ogni mese]	Cesoiamenti, stritolamenti; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

04.01.18 Programmatori elettronici

I programmatori elettronici consentono di realizzare l'innaffiamento delle aiuole, dei prati o in genere di spazi verdi. Tali dispositivi consentono di distribuire l'acqua a tutti gli irrigatori ad essi collegati. Generalmente i programmatori sono alimentati da una tensione a 220 V e con una tensione di uscita di 24V che consente di impostare il tempo di irrigazione che può variare da settore a settore essendo gestiti da un software specifico.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.18.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Lubrificazione ingranaggi e contatti: Lubrificare con vaselina pura i contatti, le pinze e le lame dei sezionatori di linea, gli interruttori di manovra, i sezionatori di messa a terra. [con cadenza ogni 2 mesi]	Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.18.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Registrazione: Eseguire un aggiornamento del software di gestione del programmatore. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del

luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.18.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ricarica batteria: Effettuare la ricarica della batteria di alimentazione secondaria. [quando occorre]	Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione		

materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

04.01.19 Protezioni piante

Si tratta di elementi utilizzati a protezione e contenimento di piante e terreno. Sono generalmente costituiti da cassoni reggi alberi in cls prefabbricati con sovrastanti griglie in ghisa di forme diverse. Le dimensioni e i tipi variano in funzione del tipo di pianta, del diametro di crescita e delle caratteristiche estetiche degli arredi urbani adiacenti.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.19.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Provvedere alla rimozione e pulizia delle griglie a protezione degli alberi. Ripristinare eventuali elementi di ancoraggio degli stessi. [quando occorre]	Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		

Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

04.01.20 Rampicanti

Si tratta di specie arbustive che si caratterizzano per il loro portamento strisciante che, ancorandosi alle superfici e/o strutture tendono a svilupparsi in altezza. Vi sono specie sempreverdi e decidue. Tra le specie più diffuse vi sono: hedera helix (edera), jasminum azoricum (gelsomino),passiflora cerulea (fiore della passione), vitis vinifera, wisteria sinensis (glicine), ecc..

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.20.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Concimazione piante: Concimazione delle piante con prodotti, specifici al tipo di pianta per favorire la crescita e prevenire le eventuali malattie a carico delle piante. La periodicità e/o le quantità di somministrazione di concimi e fertilizzanti variano in funzione delle specie arboree e delle stagioni. Affidarsi a personale specializzato. [quando occorre]	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.20.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Innaffiatura: Innaffiatura delle piante. L'operazione può essere condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.20.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Potatura piante: Potatura, taglio e riquadratura periodica delle piante in particolare di rami secchi esauriti, danneggiati o di piante malate non recuperabili. Taglio di eventuali rami o piante con sporgenze e/o caratteristiche di pericolo per cose e persone (rami consistenti penzolanti, intralcio aereo in zone confinanti e/o di passaggio, radici invadenti a carico di pavimentazioni e/o impianti tecnologici, ecc.). La periodicità e la modalità degli interventi variano in funzione delle qualità delle piante, del loro stato e del periodo o stagione di riferimento. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Punture, tagli, abrasioni; Rumore.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Scala portatile; Cestello portaoperatore.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Cuffie o inserti antirumore; Indumenti protettivi; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.20.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Trattamenti antiparassitari: Trattamenti antiparassitari e	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a

anticrittogamici con prodotti, idonei al tipo di pianta, per contrastare efficacemente la malattie e gli organismi parassiti in atto. Tali trattamenti vanno somministrati da personale esperto in possesso di apposito patentino per l'utilizzo di presidi fitosanitari, ecc., nei periodi favorevoli e in orari idonei. Durante la somministrazione il personale prenderà le opportune precauzioni di igiene e sicurezza del luogo. [quando occorre]	livello; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Inalazione fumi, gas, vapori; Rumore.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Occhiali, visiere o schermi; Indumenti protettivi; Cuffie o inserti antirumore.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

04.01.21 Rubinetti

Hanno la funzione di intercettare e di erogare i fluidi all'esterno dell'impianto. Possono essere: ad alimentazione singola; ad alimentazione con gruppo miscelatore; ad alimentazione con miscelatore termostatico. Il materiale più adoperato è l'acciaio rivestito con nichel e cromo o smalto. Per la scelta della rubinetteria sanitaria è importante considerare: il livello sonoro, la resistenza meccanica a fatica dell'organo di manovra, la resistenza meccanica a fatica dei deviatori e la resistenza all'usura meccanica delle bocche orientabili.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.21.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ingrassaggio rubinetti: Eseguire un ingrassaggio dei rubinetti incrostati. [con cadenza ogni anno]	Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.21.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Rimozione calcare: Rimozione di eventuale calcare con l'utilizzo di prodotti chimici. [con cadenza ogni 6 mesi]	Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.21.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione guarnizioni: Effettuare la sostituzione delle guarnizioni quando si verificano evidenti perdite di fluido. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		

Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

04.01.22 Sementi

Le sementi rappresentano le molteplici varietà ed essenze del materiale vegetale vivo utilizzabile sotto forma di semi.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.01.22.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Etichettatura: Etichettatura e differenziazione delle diverse sementi, a secondo dell'uso, per tipologia, stagione e delle date di scadenza. [quando occorre]	Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

04.01.23 Siepi

Si tratta di recinzioni naturali realizzate con essenze diverse e con funzione di delimitazione di aiuole e/o aree verdi di proprietà privata o di uso pubblico.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.23.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Eliminazione vegetazione: Eliminazione della vegetazione spontanea e/o infestante (arborea, arbustiva ed erbacea) in modo manuale o mediante l'impiego di diserbanti disseccanti. Vangatura e preparazione del terreno con trattamento di prodotti antigerminanti e rinnovo dello strati di pacciamatura naturale. [con cadenza ogni 4 mesi]	Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.23.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Fertilizzazione: Fertilizzazione con prodotti idonei (concimi organici-minerali). [con cadenza ogni 6 mesi]	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.23.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Innaffiatura: Innaffiatura delle siepi, in modo particolare delle zone di nuovo impianto e dei tratti aridi. L'operazione può essere condotta manualmente oppure da prevedersi con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei	Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

fabbisogni. [con cadenza ogni mese]	

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.23.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Potatura: Potatura di contenimento e taglio differenziato, in forma e/o sagoma obbligata, a secondo dell'età e specie vegetale. [con cadenza ogni 6 mesi]	Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie

Accessi ai luoghi di lavoro		Scala portatile.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Cuffie o inserti antirumore; Indumenti protettivi.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

04.01.24 Sistemi di ancoraggio

Essi hanno funzione di sostegno alle piante. Sono generalmente costituiti da: pali, picchetti, tiranti e tutori. Possono essere costituiti da materiali diversi, legno, materie plastiche, cls prefabbricato, ecc..

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.01.24.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Ripristino della stabilità: Ripristino della stabilità degli ancoraggi mediante l'esecuzione di scavo di sezione adeguata e relativo ancoraggio al suolo con l'utilizzo di idoneo materiale di riempimento (pietrame, terra, ecc.). [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.

Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.24.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino dei legami: Ripristino dei legami tra ancoraggi e piante mediante riposizionamento degli attacchi, anche in funzione dei gradi di movimento, e se necessario sostituzione di quest'ultimi con altri idonei. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

04.01.25 Staccionate

Si tratta di elementi generalmente realizzati in pali di pino o di castagno, con trattamento della parte appuntita interrata, decorticati e di diametro diverso (10 - 12 cm) posti a croce di Sant'Andrea costituiti da corrimano e diagonali a sezione semicircolare posti su montati verticali ad un altezza di circa 1 m fuori terra e ad un interasse di circa 2 m, ed assemblati con elementi di acciaio zincato ed eventuali plinti di fondazione. In genere vengono impiegati lungo i percorsi montani e congiuntamente ad interventi di opere di ingegneria naturalistica.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.25.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione: Sostituzione di elementi rovinati o mancanti con altri di analoghe caratteristiche. [con cadenza ogni 2 anni]	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

04.01.26 Tappeti erbosi

Essi vengono utilizzati per la sistemazione a prato di superfici dove è richiesto un rapido inerbimento. Possono essere del tipo a tappeti erbosi o in strisce a zolle. Le qualità variano a secondo delle specie prative di provenienza: cotica naturale, miscugli di graminacee e leguminose, ecc..

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.26.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Fertilizzazione: Fertilizzazione dei prati e reintegrazione dei nutrienti mediante l'impiego di concimi chimici ternari ed organo-minerali secondo le indicazioni del fornitore e comunque in funzione delle qualità vegetali. [con cadenza ogni settimana]	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.26.02

Manutenzione

Tipo di intervento	Rischi individuati
Innaffiatura: Innaffiatura periodica dei tappeti erbosi mediante dispersione manualmente dell'acqua con getti a pioggia e/o con innaffiatoi automatici a tempo regolati in funzione delle stagioni e dei fabbisogni delle essenze. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.26.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Rimozione e pulizia di depositi ed oggetti estranei (sassi, carta, lattine, ecc.) mediante l'uso di attrezzatura adeguata (pinze, guanti, contenitori specifici, ecc.). [con cadenza ogni settimana]	Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del

luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.26.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino tappeti: Preparazione del letto di impianto mediante vangatura, rastrellamento e rullatura del terreno. Semina dei miscugli composti e/o stensione delle zolle a pronto effetto fino alla copertura delle superfici in uso. [quando occorre]	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.

Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.26.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Taglio : Pulizia accurata dei tappeti erbosi, in condizioni di tempo non piovoso, e rasatura del prato in eccesso eseguito manualmente e/o con mezzi idonei tagliaerba, secondo una altezza di taglio di 2,5-3,0 cm (da marzo ad ottobre) e di 3,5-4,0 (nei restanti mesi). Estirpatura di piante estranee. Rispetto e adeguamento delle composizioni dei giardini. Rastrellatura e rimozione dell'erba tagliata. Livellatura di eventuale terreno smosso. [con cadenza ogni mese]	Movimentazione manuale dei carichi; Scivolamenti, cadute a livello; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione		

attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	

04.01.27 Teli pacciamanti

Si tratta di elementi di materiale plastico-tessuto utilizzati nella coltivazione per la pacciamatura ossia per evitare la crescita di erbe infestanti. Lo spessore dei teli più comunemente adoperati varia tra 0,05 a 0,10 millimetri ed in alcuni casi si può arrivare fino a 0,15 millimetri. Possono essere trasparenti, grigi, neri, ecc..

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.27.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ridistribuzione materiale: Provvedere al corretto posizionamento dei teli pacciamanti in funzione delle piante messe a dimora. [con cadenza ogni 6 mesi]	Punture, tagli, abrasioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

04.01.28 Terra di coltivo

Si tratta di terreno con caratteristiche tali da contribuire ad elevare la qualità degli strati esistenti. In particolare si caratterizza per i seguenti parametri:
- assenza di elementi estranei (pietre, sassi , radici, rami, ecc.);
- assenza di sostanze tossiche;
- assenza di agenti patogeni;
- presenza in proporzione di componenti nutritivi;
- presenza in proporzione di sostanze organiche e microrganismi essenziali;
- reazione neutra;
- tessitura franca con adeguate proporzioni di sabbia, argilla e limo.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.28.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Preparazione terreni: Preparazione dei terreni in uso secondo le caratteristiche organiche-minerali e delle prescrizioni del fornitore in funzione delle varietà vegetali da impiantare. [quando occorre]	Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		

Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

04.01.29 Tubi in polietilene

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.29.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia o eventuale sostituzione dei filtri dell'impianto. [con cadenza ogni 6 mesi]	Urti, colpi, impatti, compressioni; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

04.01.30 Tutori

Si tratta di elementi per migliorare l'ancoraggio delle piante durante la messa in dimora e la crescita delle stesse. In particolare si utilizzano i seguenti tipi di ancoraggio:
- per piante con radice nuda e circonferenza del tronco < 16 cm = tutori verticali posti controvento;
- per piante a radice nuda con circonferenza del tronco >16 < 25 cm = due tutori verticali posti nella direzione opposta;
- per piante in zolla con radice nuda e circonferenza del tronco > 25 cm = cavalletti con 3-4 gambe.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.30.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino della stabilità: Ripristino della stabilità dei tutori mediante l'esecuzione di scavo di sezione adeguata e relativo ancoraggio al suolo con l'utilizzo di idoneo materiale di riempimento (pietrame, terra, ecc.). [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.01.30.02

Manutenzione

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino dei legami: Ripristino dei legami tra tutori e piante mediante riposizionamento degli attacchi, anche in funzione dei gradi di movimento, e se necessario sostituzione di quest'ultimi con altri idonei. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate	

04.02 Arredo urbano

Si tratta di attrezzature utilizzate nella sistemazione degli spazi pubblici. Esse devono relazionarsi con gli spazi creando ambienti confortevoli e gradevoli sotto i diversi profili. Negli arredi urbani va controllato periodicamente l'integrità degli elementi e della loro funzionalità anche in rapporto ad attività di pubblico esercizio.

04.02.01 Bacheche portamanifesti

Si tratta di elementi di arredo utilizzati per l'esposizione di locandine e/o manifesti informativi. La forma, le dimensioni e i materiali variano a secondo dei diversi prodotti presenti sul mercato. Possono anche essere collocate all'interno di fioriere e/o in corrispondenza di segnaletica urbana.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.01.01

Manutenzione

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia e rimozione di depositi e macchie dalle superfici costituenti mediante l'impiego di prodotti detergenti idonei. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Scale portatili.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.01.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino ancoraggi: Ripristino degli ancoraggi al suolo mediante registrazione dei sistemi di fissaggio. [con cadenza ogni anno]	Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.02.02 Barriere pedonali

Si tratta di elementi realizzati generalmente in elementi tubolari e/o in grigliato elettrofuso aventi funzione di protezione e perimetrazione degli spazi pedonali. A secondo delle tipologie gli elementi vengono saldati in forme e moduli diversi. Gli elementi grigliati vengono zincati a caldo e successivamente rivestiti con resine colorate termoindurenti integrandole in tal modo nel contesto urbano.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino ancoraggi: Ripristino degli ancoraggi al suolo mediante riposizionamento, scavo, realizzazione dei plinti di fondazione e/o piastre di fissaggio. [quando occorre]	Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del

luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.02.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino strati di protezione: Ripresa delle protezioni, dei rivestimenti e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		

Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.02.03 Cestini portarifiuti in lamiera zincata

Si tratta di elementi con funzione di raccolta e deposito rifiuti. I cestini portarifiuti possono essere di forma, dimensioni e materiali diversi. Sono realizzati in lamiera zincata e verniciata, accoppiati spesso ad altri materiali (cemento, PVC, ecc.). Possono essere fissati su pali o a parete e sono provvisti di dispositivo meccanico di chiusura nonché di fori per l'aerazione e di eventuali scarichi di acqua. La capacità di immagazzinamento viene espressa in litri. All'interno dei cestini viene generalmente alloggiato un sacchetto di plastica, in cestelli estraibili, per il convogliamento dei rifiuti e per la loro facile rimozione.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.02.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Pulizia: Pulizia e rimozione di macchie e depositi lungo le superfici esposte e disinfezione delle aree annesse mediante l'impiego di prodotti idonei. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di

		sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.02.03.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Ripristino sostegni: Ripristino dei sostegni e/o dei sistemi di aggancio mediante l'integrazione e/o la sostituzione di elementi usurati. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		

Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.02.04 Cestini portarifiuti in legno

Si tratta di elementi con funzione di raccolta e deposito rifiuti. I cestini portarifiuti possono essere di forma e dimensioni diversi. In genere sono realizzati in legno.
Possono essere fissati su pali o a parete e sono provvisti di dispositivo meccanico di chiusura nonché di fori per l'aerazione e di eventuali scarichi di acqua. La capacità di immagazzinamento viene espressa in litri. All'interno dei cestini viene generalmente alloggiato un sacchetto di plastica, in cestelli estraibili, per il convogliamento dei rifiuti e per la loro facile rimozione.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.04.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia e rimozione di macchie e depositi lungo le superfici esposte e disinfezione delle aree annesse mediante l'impiego di prodotti idonei. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta

		visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.04.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino sostegni: Ripristino dei sostegni e/o dei sistemi di aggancio mediante l'integrazione e/o la sostituzione di elementi usurati. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.02.05 Colonnini dissuasori

I colonnini dissuasori sono dispositivi stradali con funzione di separazione di aree destinate al traffico veicolare da altre aree con altra destinazione (pedonale, parcheggi, ciclabile, ecc.). In genere i colonnini vanno armonizzati con altri arredi urbani e stradali esistenti per cui hanno quasi sempre un aspetto decorativo. In genere la tipologia e la funzione può variare a secondo dei regolamenti urbanistici locali. La loro forma e funzione può essere diversa: a) colonne a blocchi; b) cordolature; c) pali. La funzione di impedimento svolta dai colonnini dissuasori deve essere esercitata sia

come altezza sul piano variabile sia spaziale tra un elemento ed un altro disposti lungo un perimetro.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.05.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino ubicazioni: Ripristino del corretto posizionamento e delle distanze di rispetto. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.05.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione: Sostituzione del manufatto e/o di elementi di	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi;

connessione con altri analoghi. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.02.06 Contenitori per rifiuti differenziati

Si tratta di elementi con funzione di raccolta e deposito di rifiuti differenziati (carta, vetro, alluminio, vestiario, batterie, medicinali, ecc.) contraddistinti per forma e per colore. Vengono dislocati in zone di medio utenza a servizio dei servizi di raccolta differenziata oppure in alternativa organizzati in appositi spazi cittadini definiti "isole ecologiche".

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.06.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia e rimozione di macchie e depositi lungo le superfici esposte e disinfezione delle aree annesse mediante l'impiego di prodotti idonei. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del

luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.02.07 Delimitatori di traffico

I delimitatori di traffico sono dispositivi stradali con funzione di separazione di aree destinate al traffico veicolare da altre aree con altra destinazione (pedonale, parcheggi, ciclabile, ecc.). In genere i delimitatori vanno armonizzati con altri arredi urbani e stradali per cui hanno quasi sempre un aspetto decorativo. In genere la tipologia e la funzione può variare a secondo dei regolamenti urbanistici locali. La loro forma e funzione può essere diversa: colonne a blocchi, cordolature e pali. La funzione di impedimento svolta dai delimitatori deve essere esercitata sia come altezza sul piano variabile sia spaziale tra un elemento ed un altro disposti lungo un perimetro. In genere sono realizzati con materiali diversi: legno, plastica a fiamma autoestinguente, calcestruzzo, rame, acciaio zincato, ferro, ghisa e alluminio.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.07.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino ubicazioni: Ripristino del corretto posizionamento e delle distanze di rispetto. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del

luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.07.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione: Sostituzione del manufatto e/o di elementi di connessione con altri analoghi. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		

Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.02.08 Fontanelle

Si tratta di elementi per la distribuzione di acqua (generalmente potabile) dislocate in vari ambiti urbani (giardini pubblici, strade, piazze, ecc.) al servizio delle persone. La forma, le dimensioni, i materiali, i colori, ecc, variano a secondo delle molteplici varietà di prodotti presenti sul mercato.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.08.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Riparazione gocciolamento: Riparazione e sostituzione di elementi usurati (rubinetti, guarnizioni, ecc.) mediante l'impiego di prodotti idonei. [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		

Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.02.08.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Ripristino strati protettivi: Ripresa delle protezioni, dei rivestimenti e delle coloriture mediante rimozione dei vecchi strati, pulizia delle superfici ed applicazioni di prodotti idonei (anticorrosivi, protettivi) al tipo di materiale ed alle condizioni ambientali. [a guasto]	Investimento, ribaltamento; Punture, tagli, abrasioni; Inalazione fumi, gas, vapori; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.02.09 Griglie di protezione per alberi

Le griglie di protezione per alberi sono generalmente in ghisa lamellare. In genere hanno feritoie disposte a raggiera con forma esterna circolare o quadrata composta da elementi assemblati con cavallotti a scomparsa in acciaio zincato a caldo. Le griglie possono essere montate su telai in acciaio zincato oppure su una sede ricavata nella pavimentazione circostante. Possono avere larghezze e diametri diversi.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.09.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino dell'assemblaggio: Ripristino dell'assemblaggio delle parti secondo la normale disposizione. [a guasto]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.02.10 Paline Informative

Le Paline Informative sono elementi di arredo urbano con funzione diverse (segnalare fermate d'autobus, pubblicità, informazioni cittadine, pubblicità, ecc.). In genere sono costituite da pali a sezione circolare o quadrata in acciaio zincato a caldo con base ed elementi decorativi in fusione di ghisa che vanno a sostenere i pannelli informativi.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.10.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino elementi : Ripristino e/o sostituzione degli elementi usurati . Rimozione del cartello informativo e riposizionamento del nuovo con verifica dell'integrazione nel sistema degli arredi esistenti [quando occorre]	Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.02.11 Panchine in cemento

Le panchine in cemento rappresentano quegli elementi di seduta con più posti a sedere, con o senza schienali, disposti ad una certa altezza dal suolo e ad esso fissati in modo permanente. Le dimensioni, il design, i materiali, ecc. variano a secondo dei diversi prodotti presenti sul mercato. Vengono generalmente utilizzati in materiali diversi accoppiati tra di loro.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.11.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia : Pulizia accurata delle panchine con prodotti specifici e idonei al tipo di materiale e/o comunque degli accessori annessi. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.11.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati

Ripristino ancoraggi: Ripristino degli ancoraggi al suolo e riposizionamento degli elementi rispetto alle sedi di origine. [quando occorre]	Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.02.12 Panchine in pietra

Le panchine in pietra rappresentano degli elementi di seduta dell'arredo urbano, generalmente situati all'aperto in aree pubbliche come piazze, parchi, viali, ecc.. Possono essere realizzate con varietà diverse di pietre lavorate a mano o industriale.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.12.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia : Pulizia accurata delle panchine con prodotti specifici e idonei al tipo di materiale e/o comunque degli accessori annessi. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.12.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino ancoraggi: Ripristino degli ancoraggi al suolo e riposizionamento degli elementi rispetto alle sedi di origine. [quando occorre]	Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie

Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.02.13 Pattumiere per deiezioni canine

Si tratta di sistemi per la raccolta delle deiezioni canine e di distribuzione di sacchetti mono uso. Possono essere realizzati in lamiera d'acciaio zincata, PVC, alluminio, ecc.. Sono costituiti da due spazi tra loro incernierati, dove trovano largo i vani di contenimento per il sacchetto di raccolta ed il portasacchetti. Sono inoltre dotati di aperture di servizio per il prelievo dei sacchetti usati e per la immissione di quelli nuovi. Vengono in genere sistemati su paletti infissi a terra o su muri mediante staffe.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.02.13.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Pulizia: Pulizia e rimozione di macchie e depositi lungo le superfici esposte e disinfezione delle aree annesse mediante l'impiego di prodotti idonei. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di

		sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.02.13.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Ripristino sostegni: Ripristino dei sostegni e/o dei sistemi di aggancio mediante l'integrazione e/o la sostituzione di elementi usurati. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		

Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.02.14 Pensiline e coperture

Si tratta di elementi di protezione dagli agenti atmosferici (pioggia, vento, grandine, ecc.) installati in prossimità di fermate o soste dei mezzi pubblici (autobus, tram, ecc.). Le tipologie, le dimensioni, il design, i materiali, ecc. variano a secondo dei diversi prodotti presenti sul mercato. Sono generalmente costituite da strutture metalliche realizzate con chiusure trasparenti (vetro, plexiglass) nella parte posteriore o laterale. La parte superiore è realizzata con tettoie in lamiera metallica e/o elementi curvi in plexiglass. Possono integrarsi a segnaletiche informative o pubblicitarie.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.14.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia : Pulizia e rimozione di depositi e macchie lungo le superfici a vista con prodotti detergenti idonei. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori; Caduta dall'alto.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Scale portatili.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta

		visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.14.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino stabilità: Ripristino della stabilità degli ancoraggi al suolo. Integrazione di eventuali elementi di serraggio (viti, bulloni, piastre, ecc.) con altri di analoghe caratteristiche. [con cadenza ogni anno]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.14.03

Manutenzione

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione : Sostituzione di parti degradate o danneggiate in seguito ad eventi traumatici di origine esterna (atti vandalici, impatti veicoli, ecc.) con altri elementi di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.02.15 Porta ceneri per spazi pubblici

Si tratta di sistemi composti da elementi spegni sigarette e porta ceneri realizzati in materiali, geometrie e dimensioni diverse. Il loro utilizzo ha come finalità quello di evitare la dispersione di ceneri e di mozziconi (cicche) a carico dei rivestimenti delle pavimentazioni esterne che potrebbero subire alterazioni superficiali.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.15.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia e rimozione di macchie e depositi lungo le superfici esposte e disinfezione delle aree annesse mediante l'impiego di prodotti idonei. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.15.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino sostegni: Ripristino dei sostegni e/o dei sistemi di aggancio mediante l'integrazione e/o la sostituzione di elementi usurati. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.02.16 Portacicli

Si tratta di elementi funzionali per favorire la sosta dei velocipedi ed eventualmente il bloccaggio. Si possono prevedere portacicli e/o rastrelliere verticali, affiancati, sfalsati, cc.. I portacicli e/o cicloparcheggi possono essere del tipo: a stalli con angolazioni diverse, classico (a bloccaggio della singola ruota), ad altezze differenziate e box a pagamento. Inoltri essi dovranno assicurare, la protezione dalle intemperie, la protezione dai furti, l'integrazione estetica con altri arredi urbani, la manutenzione, ecc..

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.16.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sistemazione generale: Riparazione e/o sostituzione di eventuali meccanismi di aggancio e sgancio. Ripristino degli strati protettivi delle finiture a vista con prodotti idonei ai tipi di superfici. [a guasto]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.02.17 Sistemi di Illuminazione

Si tratta di sistemi di illuminazione a servizio del traffico pedonale che interessano generalmente le aree attrezzate in cui vi è anche presente l'illuminazione pubblica. In genere gli apparecchi illuminanti vanno scelti su base estetiche (lampioni o lanterne a distribuzione simmetrica).

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.17.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia accessori: Pulizia dei corpi illuminanti e degli accessori connessi (plafoniere, schermi, proiettori, ecc.). [con cadenza ogni 6 mesi]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		Scale portatili; Trabattelli.

Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.02.17.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sostituzione dei corpi illuminanti: Sostituzione dei corpi illuminanti e dei relativi elementi accessori secondo la durata di vita media delle lampade fornite dal produttore. [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Investimento, ribaltamento.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		Ponteggi; Trabattelli.
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Parapetti; Cintura di sicurezza, imbracatura, cordini; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione		

attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.02.18 Tabelloni pubblicitari

Si tratta di manufatti finalizzati alla diffusione di messaggi pubblicitari o di propaganda. Ad essi possono essere affissi altri elementi: manifesti, poster, adesivi, elementi grafici, ecc. con le stesse finalità. Possono essere utilizzate una o entrambe le facciate (bidimensionale) Possono essere illuminati direttamente da corpi illuminanti interni ai tabellone e/o in alternativa indirettamente da altre fonti illuminanti. Sono generalmente supportati da idonee strutture metalliche adagiate su pali ancorati al suolo su plinti di fondazione.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.18.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Rimozione manifesti: Rimozione di manifesti e parti degradate e/o comunque non uniformi rispetto alle superfici di affissione. Pulizia di eventuali depositi o macchie mediante raschiatura e lavaggio con prodotti detergenti appropriati. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		

Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.18.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino ancoraggi: Ripristino degli ancoraggi al suolo mediante registrazione dei sistemi di fissaggio e/o integrazione di eventuali elementi usurati (viti, bulloni, piastre, ecc.). [quando occorre]	Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.02.19 Totem

I totem sono elementi di arredo urbano di forma altezza e dimensione particolari che hanno funzione di catturare l'attenzione del passante e trasmettere un messaggio pubblicitario. In genere si tratta di elementi scatolari in acciaio inox con l'inserimento di pannelli pubblicitari in materiale plastico o alluminio. Spesso all'interno della struttura vengono inseriti orologi o indicatori di temperatura

ambientale.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.02.19.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino ancoraggi: Ripristino degli ancoraggi al suolo mediante registrazione dei sistemi di fissaggio e/o integrazione di eventuali elementi usurati (viti, bulloni, piastre, ecc.). [quando occorre]	Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Recinzioni di cantiere; Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03 Giochi per bambini

Attrezzature e strutture per giochi con le quali o sulle quali i bambini possono giocare e svagarsi in modo individuale o in gruppi, accrescendo la propria personalità. Essi favoriscono l'adattamento all'ambiente dei bambini contribuendo al loro sviluppo psicofisico ed alle molteplici attività, come favorire il gioco creativo, il gioco singolo o di gruppo, accrescere i movimenti, ecc.. I giochi si differenziano: per età d'uso, per spazi chiusi o aperti, per dimensioni e ingombro, altezza di caduta, area di sicurezza e per i materiali. I materiali devono rispettare le norme vigenti in materia di sicurezza e qualità. I rivestimenti di superfici infatti devono essere privi di spigoli vivi, taglienti e/o comunque di altre sporgenze pericolose. I giochi devono essere privi di parti che possano facilitare l'intrappolamento. E' essenziale che le aree destinate ai giochi siano integrate agli spazi a verde e protette dal traffico veicolare. Dal punto di vista manutentivo i fornitori sono tenuti a fornire tutte le

istruzioni necessarie. In particolare per attrezzature facilmente soggette ad atti di vandalismo può necessitare di stabilire le frequenze di controllo in tempi brevi.

04.03.01 Altalene

Si tratta di attrezzature mobili in cui il peso dell'utente è sorretto da perni o giunti. Le altalene possono distinguersi in:
- tipo 1: altalene ad unico asse di rotazione (l'oscillazione avviene in avanti e indietro rispetto ad un arco perpendicolare alla trave di sospensione);
- tipo 2: altalene a più assi di rotazione (l'oscillazione avviene in direzione perpendicolare o longitudinale rispetto alla trave di sospensione);
- tipo 3: altalene ad un solo punto di sospensione (l'oscillazione può avvenire in ogni direzione).

Le altalene possono essere costituite da sedili, sedili a culla, piattaforme, cestelli, ecc., agganciati a catene, corde e/o altri elementi rigidi collegati a strutture in telaio, di legno o metallo in modo da poter oscillare in direzioni diverse a secondo del tipo. Le strutture sono ancorate al suolo su basi in fondazione. Lo scopo del gioco è quello di stimolare le attività motorie dei bambini ed in particolare: migliorare la prensilità, stare in equilibrio, dondolare, ecc..

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia delle superfici dei giochi e rimozione di eventuali depositi mediante l'impiego di detergenti idonei ai tipi di materiale. Evitare l'uso di materiali tossici e/o irritanti con rilascio di residui e/o odori sgradevoli. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.01.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino segnaletica ludica: Ripristino della segnaletica con integrazione dei segnali informativi e riposizionamento degli stessi rispetto ai giochi in esercizio. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.01.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Serraggio bulloni: Serraggio e revisione di tutti i bulloni, dadi, piastre ed elementi di aggancio. Protezione degli stessi con grassi ed oli siliconici. [con cadenza ogni 3 mesi]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.01.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione degli elementi di aggancio: Sostituzione degli elementi di aggancio (catene, corde, ecc.) con elementi analoghi e di pari caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni manutentive del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.01.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione di parti: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti, dei relativi fissaggi, con altre di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione		

materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.01.06
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione superfici di sicurezza: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti delle superfici di sicurezza, con altre di analoghe caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.02 Altalena per bambini diversamente abili

Si tratta di un'altalena per bambini portatori di handicap su carrozzina, dotata di struttura capace di ospitare il bambino senza bisogno di farlo scendere dalla carrozzina, ma facendolo salire direttamente con la stessa a bordo della struttura. È costituita generalmente da:
- Struttura in legno
- Trave orizzontale in legno lamellare
- Postazione oscillante in tubo zincato
- Pedana richiudibile in alluminio antiscivolo e fune per oscillazione
- Catene a maglia stretta
- Movimento degli elementi su boccole in teflon

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.02.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia delle superfici dei giochi e rimozione di eventuali depositi mediante l'impiego di detergenti idonei ai tipi di materiale. Evitare l'uso di materiali tossici e/o irritanti con rilascio di residui e/o odori sgradevoli. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		

Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.02.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Ripristino segnaletica ludica: Ripristino della segnaletica con integrazione dei segnali informativi e riposizionamento degli stessi rispetto ai giochi in esercizio. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.02.03

Manutenzione

Tipo di intervento	Rischi individuati
Serraggio bulloni: Serraggio e revisione di tutti i bulloni, dadi, piastre ed elementi di aggancio. Protezione degli stessi con grassi ed oli siliconici. [con cadenza ogni 3 mesi]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.02.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione degli elementi di aggancio: Sostituzione degli elementi di aggancio (catene, corde, ecc.) con elementi analoghi e di pari caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni manutentive del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.02.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione di parti: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti, dei relativi fissaggi, con altre di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.

Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.02.06
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sostituzione superfici di sicurezza: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti delle superfici di sicurezza, con altre di analoghe caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta

		visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.03 Arrampicate

Le arrampicate possono essere del tipo: a scala e/o rampa, tipo a rete e del tipo a pertica. I tipi a scala possono essere: con scale in corda, con rampa convessa, con rampa concava, con rampa ragno combinate, ecc.. I tipi a rete possono essere: con sartia, con rete a nido, con corde intrecciate, combinate, ecc..
I tipi a pertica possono essere: tipo pompieri, a cavatappi, combinate, ecc.. Le arrampicate si sviluppano in genere su telai fissi realizzati in legno, plastica o metallo. Lo scopo del gioco è quello di stimolare le attività motorie dei bambini ed in particolare: stare in equilibrio, arrampicarsi, ondeggiare, ecc..

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.03.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia delle superfici dei giochi e rimozione di eventuali depositi mediante l'impiego di detergenti idonei ai tipi di materiale. Evitare l'uso di materiali tossici e/o irritanti con rilascio di residui e/o odori sgradevoli. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		

Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.03.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino segnaletica ludica: Ripristino della segnaletica con integrazione dei segnali informativi e riposizionamento degli stessi rispetto ai giochi in esercizio. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.03.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Serraggio bulloni: Serraggio e revisione di tutti i bulloni, dadi, piastre ed elementi di aggancio. Protezione degli stessi con grassi ed oli siliconici. [con cadenza ogni 3 mesi]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.03.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione degli elementi di aggancio: Sostituzione degli elementi di aggancio (catene, corde, ecc.) con elementi analoghi e di pari caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni manutentive del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del

luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.03.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione di parti: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti, dei relativi fissaggi, con altre di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		

Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.03.06
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sostituzione superfici di sicurezza: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti delle superfici di sicurezza, con altre di analoghe caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.04 Assi di equilibrio

Il gioco consente di sviluppare l'equilibrio e la socializzazione e può in genere essere utilizzato da uno o più bambini. Sono generalmente realizzati con travi di sezione diversa in legno di pino impregnato o lamellare. L'accostamento inoltre di più assi di equilibrio consente di effettuare percorsi dallo sviluppo più articolato.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.04.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia delle superfici dei giochi e rimozione di eventuali depositi mediante l'impiego di detergenti idonei ai tipi di materiale. Evitare l'uso di materiali tossici e/o irritanti con rilascio di residui e/o odori sgradevoli. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.04.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino segnaletica ludica: Ripristino della segnaletica con integrazione dei segnali informativi e riposizionamento degli stessi rispetto ai giochi in esercizio. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.04.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati

Serraggio bulloni: Serraggio e revisione di tutti i bulloni, dadi, piastre ed elementi di aggancio. Protezione degli stessi con grassi ed oli siliconici. [con cadenza ogni 3 mesi]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.04.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione degli elementi di aggancio: Sostituzione degli elementi di aggancio (catene, corde, ecc.) con elementi analoghi e di pari caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni manutentive del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.04.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione di parti: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti, dei relativi fissaggi, con altre di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		

Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.04.06
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sostituzione superfici di sicurezza: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti delle superfici di sicurezza, con altre di analoghe caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.05 Casette

Le casette sono giochi che contribuiscono allo sviluppo psicofisico dei bambini ed in particolare al gioco di gruppo. In genere si tratta di combinazioni ludiche costituite da un corpo a torre intorno al quale si sviluppano altri giochi integrati: corde, arrampicate, scivoli, ecc.. Possono essere costituite di materiali diversi quali plastica, legno, materiali misti, ecc.. I materiali devono rispettare le norme vigenti in materia di sicurezza e qualità. I rivestimenti di superfici infatti devono essere privi di spigoli vivi, taglienti e/o comunque di altre sporgenze pericolose.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.05.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia delle superfici dei giochi e rimozione di eventuali depositi mediante l'impiego di detergenti idonei ai tipi di materiale. Evitare l'uso di materiali tossici e/o irritanti con rilascio di residui e/o odori sgradevoli. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.05.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino segnaletica ludica: Ripristino della segnaletica con integrazione dei segnali informativi e riposizionamento degli stessi rispetto ai giochi in esercizio. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.05.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Serraggio bulloni: Serraggio e revisione di tutti i bulloni, dadi, piastre ed elementi di aggancio. Protezione degli stessi con grassi	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

ed oli siliconici. [con cadenza ogni 3 mesi]	

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.05.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione degli elementi di aggancio: Sostituzione degli elementi di aggancio (catene, corde, ecc.) con elementi analoghi e di pari caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni manutentive del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in	Misure preventive e protettive ausiliarie

	dotazione dell'opera	
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.05.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione di parti: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti, dei relativi fissaggi, con altre di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		

Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.05.06
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sostituzione superfici di sicurezza: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti delle superfici di sicurezza, con altre di analoghe caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.06 Cesti volanti

Il gioco permette di girare ed arrampicarsi, sviluppando le attività motorie e la socializzazione di gruppo. In genere il cesto è montato su palo portante in acciaio ancorato ad esso da trefoli d'acciaio zincato con rivestimento in perlon termosaldato su ogni singolo trefolo.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.06.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia delle superfici dei giochi e rimozione di eventuali depositi mediante l'impiego di detergenti idonei ai tipi di materiale. Evitare l'uso di materiali tossici e/o irritanti con rilascio di residui e/o odori sgradevoli. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.06.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino segnaletica ludica: Ripristino della segnaletica con integrazione dei segnali informativi e riposizionamento degli stessi rispetto ai giochi in esercizio. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.06.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Serraggio bulloni: Serraggio e revisione di tutti i bulloni, dadi, piastre ed elementi di aggancio. Protezione degli stessi con grassi ed oli siliconici. [con cadenza ogni 3 mesi]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.06.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione degli elementi di aggancio: Sostituzione degli elementi di aggancio (catene, corde, ecc.) con elementi analoghi e di pari caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni manutentive del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		

Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.06.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sostituzione di parti: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti, dei relativi fissaggi, con altre di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta

		visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.06.06
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione superfici di sicurezza: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti delle superfici di sicurezza, con altre di analoghe caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.07 Dondoli a bilico

I dondoli a bilico sono attrezzature costituite da corpi, sui quali sono disposti le sedute, collegati ad elementi di supporto a loro volta collegati ad ancoraggi al suolo. Sono generalmente costituiti da un barra (in legno, metallo) orizzontale posta su un vincolo centrale, ancorato al suolo e situato ad una altezza minima (di circa 55 cm) ed a questo agganciata su sistemi a molle e/o meccanismi che

permettono i movimenti di inclinazione in alternanza delle estremità ove sono poste le sedute. I dondoli a bilico possono riassumersi in:
- tipo 1: tipo assiale (con movimento verticale);
- tipo 2: ad unico punto di supporto (con direzione di movimento predeterminata o multidirezionale);
- tipo 3: a più punti di supporto (con direzione di movimento predeterminata o multidirezionale);
- tipo 4: a bilico oscillante (con movimento orizzontale in avanti e indietro).

Lo scopo del gioco è quello di stimolare le attività motorie dei bambini e di gruppo, nonché di: migliorare la prensilità, stare in equilibrio, dondolare, ecc..

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.07.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia delle superfici dei giochi e rimozione di eventuali depositi mediante l'impiego di detergenti idonei ai tipi di materiale. Evitare l'uso di materiali tossici e/o irritanti con rilascio di residui e/o odori sgradevoli. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.07.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino segnaletica ludica: Ripristino della segnaletica con integrazione dei segnali informativi e riposizionamento degli stessi rispetto ai giochi in esercizio. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.07.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Serraggio bulloni: Serraggio e revisione di tutti i bulloni, dadi, piastre ed elementi di aggancio. Protezione degli stessi con grassi	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

ed oli siliconici. [con cadenza ogni 3 mesi]	

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.07.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione di parti: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti, dei relativi fissaggi, con altre di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie

Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.07.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sostituzione superfici di sicurezza: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti delle superfici di sicurezza, con altre di analoghe caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		

Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.08 Dondoli oscillanti

I dondoli oscillanti sono giochi caratterizzati da sagome arrotondate con forme diverse (animali, fiori, macchinine, personaggi di fiabe, ecc.) provvisti di sedili/sedute e maniglie di impugnatura per facilitarne la cavalcata da parte dei bambini. Le sagome sono installate su componenti di sospensione (molle a balestra, spirali, blocchi di torsione, blocchi di compressione) a loro volta ancorati al suolo mediante elementi di ancoraggio che ne facilitano il movimento e l'azione di oscillazione dall'utilizzatore. I dondoli oscillanti possono riassumersi in:
- tipo 1: ad unico punto di supporto (con direzione di movimento predeterminata o multidirezionale);
- tipo 2: a più punti di supporto (con direzione di movimento predeterminata o multidirezionale);
- tipo 3: a bilico (con movimento orizzontale in avanti e indietro). Lo scopo del gioco è quello di stimolare le attività motorie dei bambini e di gruppo.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.08.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia delle superfici dei giochi e rimozione di eventuali depositi mediante l'impiego di detergenti idonei ai tipi di materiale. Evitare l'uso di materiali tossici e/o irritanti con rilascio di residui e/o odori sgradevoli. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		

Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.08.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Ripristino segnaletica ludica: Ripristino della segnaletica con integrazione dei segnali informativi e riposizionamento degli stessi rispetto ai giochi in esercizio. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.08.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Serraggio bulloni: Serraggio e revisione di tutti i bulloni, dadi, piastre ed elementi di aggancio. Protezione degli stessi con grassi ed oli siliconici. [con cadenza ogni 3 mesi]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.08.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione di parti: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti, dei relativi fissaggi, con altre di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.08.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione superfici di sicurezza: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti delle superfici di sicurezza, con altre di analoghe caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni del fornitore. [a guasto]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie

Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.09 Giochi a molla

I giochi a molla sono giochi caratterizzati da sagome arrotondate con forme diverse (animali, fiori, macchinine, personaggi di fiabe, ecc.) provvisti di sedili/sedute e maniglie di impugnatura per facilitarne la cavalcata da parte dei bambini. Le sagome sono ancorate su molla oscillante a sua volta ancorata a basamento da interrare al suolo.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.09.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Pulizia: Pulizia delle superfici dei giochi e rimozione di eventuali depositi mediante l'impiego di detergenti idonei ai tipi di materiale. Evitare l'uso di materiali tossici e/o irritanti con rilascio di residui e/o odori sgradevoli. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere,

		apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.09.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Ripristino segnaletica ludica: Ripristino della segnaletica con integrazione dei segnali informativi e riposizionamento degli stessi rispetto ai giochi in esercizio. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta

		visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.09.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Serraggio bulloni: Serraggio e revisione di tutti i bulloni, dadi, piastre ed elementi di aggancio. Protezione degli stessi con grassi ed oli siliconici. [con cadenza ogni 3 mesi]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.09.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione degli elementi di aggancio: Sostituzione degli elementi di aggancio (catene, corde, ecc.) con elementi analoghi e di pari caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni manutentive del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.09.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione di parti: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti, dei relativi fissaggi, con altre di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del

luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.09.06
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione superfici di sicurezza: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti delle superfici di sicurezza, con altre di analoghe caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.

Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.10 Giostre

Le giostre sono costituite da uno o più sedili fissati ad una base girevole con movimento rotatorio intorno ad un asse verticale o con inclinazione fino a 5°. Le giostre possono essere: a sedie rotanti, classica, funghi rotanti, rialzate, su binario e a disco girevole. Lo scopo del gioco è quello di stimolare le attività motorie dei bambini ed in particolare: stare in equilibrio, dondolare, ecc.. Sono indicate prevalentemente per il gioco di gruppo. Sono costituite generalmente da materiali misti: metallo, plastica, legno.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.10.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia delle superfici dei giochi e rimozione di eventuali depositi mediante l'impiego di detergenti idonei ai tipi di materiale. Evitare l'uso di materiali tossici e/o irritanti con rilascio di residui e/o odori sgradevoli. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.

Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.10.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Ripristino segnaletica ludica: Ripristino della segnaletica con integrazione dei segnali informativi e riposizionamento degli stessi rispetto ai giochi in esercizio. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.10.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Serraggio bulloni: Serraggio e revisione di tutti i bulloni, dadi, piastre ed elementi di aggancio. Protezione degli stessi con grassi ed oli siliconici. [con cadenza ogni 3 mesi]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.10.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione di parti: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti, dei relativi fissaggi, con altre di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.10.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione superfici di sicurezza: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti delle superfici di sicurezza, con altre di analoghe caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.11 Gonfiabili

I giochi gonfiabili sono delle strutture ludiche dedicate al divertimento dei bambini e dei ragazzi che si trovano generalmente nei parchi-gioco itineranti o nelle ludoteche, realizzate in PVC (cloruro di polivinile) e che mantengono la loro forma grazie a una continua immissione d'aria. In base alla loro conformazione e/o utilizzo possono essere denominati in maniera diversa:
- scivoli gonfiabili;
- castelli gonfiabili;
- gonfiabili pubblicitari;
- percorsi gonfiabili.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.11.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia delle superfici dei giochi e rimozione di eventuali depositi mediante l'impiego di detergenti idonei ai tipi di materiale. Evitare l'uso di materiali tossici e/o irritanti con rilascio di residui e/o odori sgradevoli. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del

luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.11.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione di parti: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti, dei relativi fissaggi, con altre di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		

Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.12 Labirinti

I labirinti sono in genere giochi costituiti dall'insieme di costruzioni e percorsi disposti con intrigo all'interno di volumi con spazi e traiettorie diverse ed obbligate caratterizzati da ingresso ed uscita unici. I materiali utilizzati possono essere molteplici: legno, plastica, metallo, misti. Sono giochi che contribuiscono allo sviluppo psicofisico dei bambini ed in particolare ad accrescere l'orientamento e il ragionamento.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.12.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Pulizia: Pulizia delle superfici dei giochi e rimozione di eventuali depositi mediante l'impiego di detergenti idonei ai tipi di materiale. Evitare l'uso di materiali tossici e/o irritanti con rilascio di residui e/o odori sgradevoli. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere,

		apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.12.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Ripristino segnaletica ludica: Ripristino della segnaletica con integrazione dei segnali informativi e riposizionamento degli stessi rispetto ai giochi in esercizio. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta

		visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.12.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione di parti: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti, dei relativi fissaggi, con altre di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.13 Lavagna ludica

Le lavagne si prestano ad attività creative, all'aperto ed all'interno di spazi ludici. Sono composte da telai in legno e pannello lavagna, con mensola per supporto di gessetti e colori.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.13.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia delle superfici dei giochi e rimozione di eventuali depositi mediante l'impiego di detergenti idonei ai tipi di materiale. Evitare l'uso di materiali tossici e/o irritanti con rilascio di residui e/o odori sgradevoli. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.13.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati

Sostituzione di parti: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti, dei relativi fissaggi, con altre di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.14 Orti didattici

Si tratta di giochi dove i bambini possono imparare la coltura di ortaggi e piante vere, piantare i semi e vederli gradualmente trasformarsi in piante imparando ad osservare la natura, attraverso la manualità e l'apprendimento. Queste attrezzature sono adatte a qualsiasi spazio all'aria aperta come aree comunali, scuole, centri visita e fattorie didattiche. Gli orti didattici sono costituiti da contenitori di terra, costruiti generalmente in legno, all'interno dei quali vengono piantati i semi e coltivate le essenze.
Attraverso l'esperienza degli orti didattici, ogni bambino ha la possibilità di:
- conoscere le caratteristiche del terreno;
- conoscere la micro-fauna del terreno: insetti, aracnidi, nematodi,…
- conoscere le catene alimentari del terreno;
- conoscere le caratteristiche morfologiche e fisiologiche delle piante (foglie, fiori, frutti, apparato radicale, semi, bulbi...)

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.14.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Innaffiatura: Innaffiatura manuale delle piantine in funzione del fabbisogno delle verità vegetali. Personale qualificato dovrà eseguire le operazioni di innaffiatura in maniera differenziata ed in base al diverso percorso didattico ed alle varie età dell'utenza scolastica. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.14.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Preparazione terricci: Preparazione dei terricci in uso secondo le caratteristiche organiche-minerali delle varietà vegetali da impiantare. Personale qualificato dovrà eseguire le operazioni di preparazione dei terricci in maniera differenziata ed in base al diverso percorso didattico ed alle varie età dell'utenza scolastica.	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

[quando occorre]	

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.15 Pannelli gioco

Si tratta di combinazione di vari pannelli gioco assemblati tra loro realizzati in materiale diverso e montati su supporti in acciaio ancorati a terra mediante staffe zincate a scomparsa. Le varie combinazioni vanno a formare giochi in riferimento a fiabe o personaggi dei cartoni. Lo scopo del gioco è quello di stimolare la curiosità dei bambini in riferimento a spazi aperti.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.15.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia delle superfici dei giochi e rimozione di eventuali depositi mediante l'impiego di detergenti idonei ai tipi di materiale. Evitare l'uso di materiali tossici e/o irritanti con rilascio di residui e/o odori sgradevoli. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.15.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino segnaletica ludica: Ripristino della segnaletica con integrazione dei segnali informativi e riposizionamento degli stessi rispetto ai giochi in esercizio. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie

Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.15.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Serraggio bulloni: Serraggio e revisione di tutti i bulloni, dadi, piastre ed elementi di aggancio. Protezione degli stessi con grassi ed oli siliconici. [con cadenza ogni 3 mesi]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		

Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.15.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione degli elementi di aggancio: Sostituzione degli elementi di aggancio (catene, corde, ecc.) con elementi analoghi e di pari caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni manutentive del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.15.05

Manutenzione

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione di parti: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti, dei relativi fissaggi, con altre di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.15.06
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione superfici di sicurezza: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti delle superfici di sicurezza, con altre di analoghe caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.16 Pavimentazione antitrauma

La pavimentazione antitrauma è costituita da un conglomerato di fibre di gomma e poliuretano. Lo spessore varia in funzione dell'altezza di gioco. Essa è ideale per l'applicazione nelle aree soggette a calpestio, in particolar modo nelle zone sottostanti i giochi per coprire le aree d'impatto onde evitare traumi durante l'utilizzo dei giochi.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.16.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione: Sostituzione di parti rovinate o mancanti con altre di analoghe caratteristiche. [a guasto]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.17 Pedana antitrauma

Essa è costituita da un conglomerato di fibre di gomma e poliuretano. Lo spessore della pedana varia in funzione dell'altezza di gioco. La pedana antitrauma è ideale per l'applicazione nelle aree soggette a calpestio, in particolar modo nelle zone sottostanti gli scivoli. Evita inoltre la formazione di avvallamenti che possono favorire l'accumulo di acqua meteorica ed altri depositi.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.17.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione: Sostituzione di parti rovinate o mancanti con altre di analoghe caratteristiche. [a guasto]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie

Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.18 Piste da Skate

Si tratta di attrezzature ludico-sportive, inserite in aree urbanizzate, studiate per soddisfare le esigenze di movimento, sfida e socializzazione dell'età adolescenziale. Sono generalmente costituite da telaio in acciaio zincato a caldo e pista di scorrimento in resina composita con additivi al quarzo e speciale verniciatura a doppio strato anti U.V., studiata per garantire l'assorbimento di impatto in caso di caduta. Le piste da skate sono composte da moduli e rampe a geometria diversa, caratterizzate da uno speciale rivestimento in vetroresina privo di saldature. Il rivestimento deve avere una buona tenuta di strada, elevata silenziosità ed essere resistente al logoramento e agli agenti atmosferici. La costruzione di base degli impianti da skate è costituita da una struttura in acciaio zincato a fuoco mentre le recinzioni sono in ferro. Gli altri elementi come slides, rails, curbs e grinds sono in tubatura d'acciaio zincato. Ogni impianto da skate può essere installato in skate park senza fondamenta su superficie livellata e dura come cemento e asfalto.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.18.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Pulizia: Rimozione e pulizia di eventuali depositi lungo le superfici d'uso mediante l'utilizzo di attrezzatura e materiali idonei (scope morbide, lavaggio con getti di acqua non in pressione, ecc.). Rimuovere eventuali macchie di grassi rilasciati dalle ruote degli skate mediante detergenti non aggressivi. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.18.02
Ripristino		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino: Ripristino di eventuali microfessurazioni mediante riparazioni localizzate con malte idonee e successivi trattamenti mediante prodotti protettivi a base di vetro liquido. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Movimentazione manuale dei carichi; Inalazione polveri, fibre; Getti, schizzi.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere,

		apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.19 Ponti

I ponti rappresentano in genere elementi di unione tra più giochi combinati. I ponti possono essere del tipo: a corde, ad amaca, a piattaforma e a gradoni. I materiali utilizzati sono generalmente legno, corda, plastica o metallo. Lo scopo del gioco è quello di stimolare le attività motorie dei bambini e di socializzazione come: stare in equilibrio, arrampicarsi, ondeggiare, ecc..

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.19.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Pulizia: Pulizia delle superfici dei giochi e rimozione di eventuali depositi mediante l'impiego di detergenti idonei ai tipi di materiale. Evitare l'uso di materiali tossici e/o irritanti con rilascio di residui e/o odori sgradevoli. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.

Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.19.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Ripristino segnaletica ludica: Ripristino della segnaletica con integrazione dei segnali informativi e riposizionamento degli stessi rispetto ai giochi in esercizio. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.19.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Serraggio bulloni: Serraggio e revisione di tutti i bulloni, dadi, piastre ed elementi di aggancio. Protezione degli stessi con grassi ed oli siliconici. [con cadenza ogni 3 mesi]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.19.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione degli elementi di aggancio: Sostituzione degli elementi di aggancio (catene, corde, ecc.) con elementi analoghi e di pari caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni manutentive del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.19.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione superfici di sicurezza: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti delle superfici di sicurezza, con altre di analoghe caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.20 Sbarre a gradini

Si tratta di giochi realizzati con elementi verticali di altezza diversi (a gradini) ancorati al suolo e posti ad una distanza tra loro regolare (circa 120 cm), uniti da traversine orizzontali alle quali vi sono collegate reti e/o maniglie poste ad un'altezza raggiungibile dai bambini. Lo scopo del gioco è di attraversare il percorso utilizzando solo le maniglie senza toccare a terra con gli arti inferiori stimolando le attività motorie dei bambini ed in particolare: per migliorare la prensilità, a stare in equilibrio, dondolare, ecc.. Generalmente sono costituiti da materiali tra loro combinati: legno lamellare, plastica, corde.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.20.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia delle superfici dei giochi e rimozione di eventuali depositi mediante l'impiego di detergenti idonei ai tipi di materiale. Evitare l'uso di materiali tossici e/o irritanti con rilascio di residui e/o odori sgradevoli. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.20.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino segnaletica ludica: Ripristino della segnaletica con integrazione dei segnali informativi e riposizionamento degli stessi rispetto ai giochi in esercizio. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		

Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.20.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Serraggio bulloni: Serraggio e revisione di tutti i bulloni, dadi, piastre ed elementi di aggancio. Protezione degli stessi con grassi ed oli siliconici. [con cadenza ogni 3 mesi]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.20.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione degli elementi di aggancio: Sostituzione degli elementi di aggancio (catene, corde, ecc.) con elementi analoghi e di pari caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni manutentive del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.20.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati

Sostituzione di parti: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti, dei relativi fissaggi, con altre di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.20.06
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione superfici di sicurezza: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti delle superfici di sicurezza, con altre di analoghe caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.21 Scivoli

Si tratta di strutture con singole o più superfici poste ad una certa inclinazione sulle quali l'utente può farsi scivolare seguendo percorsi definiti. Gli scivoli possono distinguersi in: scivoli combinati, scivoli a onda, scivoli a pendio, scivoli a tunnel, scivoli curvi o elicoidali e scivoli liberi. Gli scivoli sono in genere costituiti da piste in lamiera di acciaio inox con superficie liscia e/o in materiale plastico, o legno lamellare, con bordi laterali, ancorate a telai in legno e/o in tubolari fissati al suolo. Spesso sono integrati con altri giochi ai quali si accede per mezzo di arrampicate a scalini o a rampe. Lo scopo del gioco è quello di stimolare le attività motorie dei bambini ed in particolare: stare in equilibrio, arrampicarsi, scivolare, ecc..

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.21.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia delle superfici dei giochi e rimozione di eventuali depositi mediante l'impiego di detergenti idonei ai tipi di materiale. Evitare l'uso di materiali tossici e/o irritanti con rilascio di residui e/o odori sgradevoli. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.21.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino segnaletica ludica: Ripristino della segnaletica con integrazione dei segnali informativi e riposizionamento degli stessi rispetto ai giochi in esercizio. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione		

materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.21.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Serraggio bulloni: Serraggio e revisione di tutti i bulloni, dadi, piastre ed elementi di aggancio. Protezione degli stessi con grassi ed oli siliconici. [con cadenza ogni 3 mesi]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.21.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione degli elementi di aggancio: Sostituzione degli elementi di aggancio (catene, corde, ecc.) con elementi analoghi e di pari caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni manutentive del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.21.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione di parti: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

mancanti, dei relativi fissaggi, con altre di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.21.06
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione superfici di sicurezza: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti delle superfici di sicurezza, con altre di analoghe caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.22 Tappeti elastici

I tappeti elastici, detti anche trampolini elastici, sono delle strutture ludiche dedicate al divertimento dei bambini e dei ragazzi che si trovano generalmente nei parchi-gioco itineranti o nelle ludoteche. Realizzati con tappeto elastico in metallo zincato e PVC (cloruro di polivinile), completo di recinzione e tubi di protezione.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.22.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia delle superfici dei giochi e rimozione di eventuali depositi mediante l'impiego di detergenti idonei ai tipi di materiale. Evitare l'uso di materiali tossici e/o irritanti con rilascio di residui e/o odori sgradevoli. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		

Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.22.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Sostituzione di parti: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti, dei relativi fissaggi, con altre di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		

Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.23 Tunnel

I tunnel sono elementi di gioco attraverso i quali i bambini imparano ad orientarsi eseguendo allo stesso tempo una attività ludica. Vengono inseriti spesso tra un gioco e l'altro per creare collegamenti e percorsi di gioco. Lo scopo del gioco è quello di stimolare le attività motorie dei bambini e di gruppo.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.23.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia delle superfici dei giochi e rimozione di eventuali depositi mediante l'impiego di detergenti idonei ai tipi di materiale. Evitare l'uso di materiali tossici e/o irritanti con rilascio di residui e/o odori sgradevoli. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		

Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.23.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	**Rischi individuati**
Ripristino segnaletica ludica: Ripristino della segnaletica con integrazione dei segnali informativi e riposizionamento degli stessi rispetto ai giochi in esercizio. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera**	**Misure preventive e protettive ausiliarie**
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	**Codice scheda**	04.03.23.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Serraggio bulloni: Serraggio e revisione di tutti i bulloni, dadi, piastre ed elementi di aggancio. Protezione degli stessi con grassi ed oli siliconici. [con cadenza ogni 3 mesi]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.23.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione degli elementi di aggancio: Sostituzione degli elementi di aggancio (catene, corde, ecc.) con elementi analoghi e di pari caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni manutentive del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del

luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.23.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione di parti: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti, dei relativi fissaggi, con altre di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		

Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.23.06
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione superfici di sicurezza: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti delle superfici di sicurezza, con altre di analoghe caratteristiche. Seguire attentamente le prescrizioni del fornitore. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

04.03.24 Vasche di sabbia

Si tratta di recinti con strutture in legno lamellare squadrate a pianta quadrata e/o rettangolare con altezza dei bordi di circa 40 cm, all'interno delle quali viene immessa sabbia asettica di fine granulometria. Sono giochi che contribuiscono allo sviluppo psicofisico dei bambini ed in particolare alla creatività di gruppo.

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.24.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Integrazione della sabbia: Integrazione della sabbia all'interno della vasca con altra di analoghe caratteristiche fino al raggiungimento del livello standard. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Seppellimento, sprofondamento; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.24.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Pulizia: Pulizia delle superfici dei giochi e rimozione di eventuali depositi mediante l'impiego di detergenti idonei ai tipi di materiale. Evitare l'uso di materiali tossici e/o irritanti con rilascio di residui e/o odori sgradevoli. [con cadenza ogni settimana]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Scivolamenti, cadute a livello; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Inalazione fumi, gas, vapori.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.24.03
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Ripristino segnaletica ludica: Ripristino della segnaletica con integrazione dei segnali informativi e riposizionamento degli stessi rispetto ai giochi in esercizio. [con cadenza ogni mese]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.24.04
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione di parti: Sostituzione di parti e superfici usurate e/o mancanti, dei relativi fissaggi, con altre di analoghe caratteristiche. [quando occorre]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate	

Scheda II-1

Tipologia dei lavori	Codice scheda	04.03.24.05
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi individuati
Sostituzione sabbia: Sostituzione della sabbia con altra di analoghe caratteristiche (di granulometria, di asettici, ecc.). [con cadenza ogni 2 mesi]	Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Seppellimento, sprofondamento; Inalazione polveri, fibre.

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Scarpe di sicurezza; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti.
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione		

materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza; Giubbotti ad alta visibilità.

Tavole Allegate

Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse

Scheda II-3

Codice scheda	MP001						
Interventi di manutenzione da effettuare	**Periodicità interventi**	**Informazioni necessarie per pianificarne la realizzazione in sicurezza**	**Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera previste**	**Verifiche e controlli da effettuare**	**Periodicità controlli**	**Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza**	**Rif. scheda II:**
1) Sostituzione delle prese.	1) a guasto	Da realizzarsi durante la fase di messa in opera di tutto l'impianto elettrico.	Prese elettriche a 220 V protette da differenziale magneto-termico	1) Verifica e stato di conservazione delle prese	1) 1 anni	Autorizzazione del responsabile dell'edificio. Utilizzare solo utensili elettrici potatili del tipo a doppio isolamento; evitare di lasciare cavi elettrici/prolunghe a terra sulle aree di transito o di passaggio.	
1)	1) a	Da realizzarsi	Saracinesche	1) Verifica e	1) 1	Autorizzazion	

	Sostituzione delle saracinesche.	guasto	durante la fase di messa in opera di tutto l'impianto idraulico.	per l'intercettazione dell'acqua potabile	stato di conservazione dell'impianto	anni	e del responsabile dell'edificio	
	1) Ritocchi della verniciatura e rifacimento delle protezioni anticorrosive per le parti metalliche. 2) Reintegro dell'accessibilità delle botole e degli elementi di fissaggio.	1) 5 anni 2) 1 anni	I serramenti delle botole devono essere disposti durante la fase di posa dei serramenti dell'opera adottando le stesse misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza. Per le botole posizionate in copertura, se la posa dei serramenti deve avvenire con i lavoratori posizionati sulla copertura, si dovranno disporre idonei sistemi di protezione contro la caduta dal bordo della copertura (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti). Durante il montaggio	Botole orizzontali	1) Controllare le condizioni e la funzionalità dell'accessibilità. Controllo degli elementi di fissaggio.	1) 1 anni	Il transito dei lavoratori attraverso le botole che affacciano in luoghi con rischio di caduta dall'alto deve avvenire dopo che questi hanno agganciato il sistema anticaduta ai dispositivi di ancoraggio predisposti.	

			dei serramenti delle botole disposte in quota, come le botole sui soffitti, si dovrà fare uso di trabattelli o ponteggi dotati di parapetto.					
	1) Ritocchi della verniciatura e rifacimento delle protezioni anticorrosive per le parti metalliche. 2) Reintegro dell'accessibilità delle botole e degli elementi di fissaggio.	1) 5 anni 2) 1 anni	I serramenti delle botole devono essere disposti durante la fase di posa dei serramenti dell'opera adottando le stesse misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza. Per le botole posizionate in copertura, se la posa dei serramenti deve avvenire con i lavoratori posizionati sulla copertura, si dovranno disporre idonei sistemi di protezione contro la caduta dal bordo della copertura	Botole verticali	1) Controllare le condizioni e la funzionalità dell'accessibilità. Controllo degli elementi di fissaggio.	1) 1 anni	Il transito dei lavoratori attraverso le botole che affacciano in luoghi con rischio di caduta dall'alto deve avvenire dopo che questi hanno agganciato il sistema anticaduta ai dispositivi di ancoraggio predisposti.	

			(ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti). Durante il montaggio dei serramenti delle botole disposte in quota, come le botole sui soffitti, si dovrà fare uso di trabattelli o ponteggi dotati di parapetto.				
	1) Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano. 2) Ripristino e/o sostituzione dei pioli rotti con elementi analoghi. 3) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche. 4) Sostituzione degli elementi rotti con altri analoghi e dei relativi ancoraggi.	1) quando occorre 2) quando occorre 3) 2 anni 4) quando occorre	Le scale fisse a pioli che hanno la sola funzione di permettere l'accesso a parti dell'opera, come locali tecnici, coperture, ecc.., per i lavori di manutenzione, sono da realizzarsi durante le fasi di completamento dell'opera. Le misure di sicurezza da adottare sono le medesime previste nei piani di sicurezza per la realizzazione	Scale fisse a pioli con inclinazione < 75°	1) Verifica della stabilità e del corretto serraggio di balaustre e corrimano. 2) Controllo periodico delle parti in vista delle strutture (fenomeni di corrosione).	1) 1 anni 2) 1 anni	Il transito, sulle scale, dei lavoratori, di materiali e attrezzature è autorizzato previa informazione da parte dell'impresa della portanza massima delle scale.	

			delle scale fisse a gradini. Nel caso non sia più possibile sfruttare i sistemi adottati nei piani di sicurezza per le altre lavorazioni, verificare comunque che siano disposti idonei sistemi di protezione contro la possibile caduta dall'alto dei lavoratori (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti).					
	1) Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano. 2) Ripristino e/o sostituzione dei pioli rotti con elementi analoghi. 3) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	1) quando occorre 2) quando occorre 3) 2 anni 4) quando occorre	Scale retrattili a gradini che hanno la sola funzione di permettere l'accesso a parti dell'opera, come locali tecnici, coperture, ecc.., per i lavori di manutenzione, sono da realizzarsi durante le fasi di completamento dell'opera.	Scale retrattili a gradini	1) Verifica della stabilità e del corretto serraggio (pioli, parapetti, manovellismi, ingranaggi). 2) Controllo periodico delle parti in vista delle strutture (fenomeni di corrosione).	1) quando occorre 2) quando occorre	Il transito sulle scale dei lavoratori, di materiali e attrezzature è autorizzato previa informazione da parte dell'impresa della portanza massima delle scale.	

	4) Sostituzione degli elementi rotti con altri analoghi e dei relativi ancoraggi.		Le misure di sicurezza da adottare sono le medesime previste nei piani di sicurezza per la realizzazione delle scale fisse a gradini. Nel caso non sia più possibile sfruttare i sistemi adottati nei piani di sicurezza per le altre lavorazioni, verificare comunque che siano disposti idonei sistemi di protezione contro la possibile caduta dall'alto dei lavoratori (ponteggi, parapetti o sistemi equivalenti).					
	1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati. 2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni	1) quando occorre 2) 2 anni	I dispositivi di ancoraggio devono essere montati contestualmente alla realizzazione delle parti strutturali dell'opera su cui sono	Dispositivi di ancoraggio per sistemi anticaduta	1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali).	1) 1 anni	L'utilizzo dei dispositivi di ancoraggio deve essere abbinato a un sistema anticaduta conforme alle norme tecniche armonizzate.	

	metalliche.		previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza, per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei dispositivi di ancoraggio.					
	1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati. 2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	1) quando occorre 2) 2 anni	I dispositivi di ancoraggio della linea di ancoraggio devono essere montati contestualmente alla realizzazione delle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza, per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei dispositivi di ancoraggio. Se la linea di ancoraggio è montata in fase	Linee di ancoraggio per sistemi anticaduta	1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali).	1) quando occorre	L'utilizzo dei dispositivi di ancoraggio deve essere abbinato a un sistema anticaduta conforme alle norme tecniche armonizzate.	

			successiva alla realizzazione delle strutture si dovranno adottare adeguate misure di sicurezza come ponteggi, trabattelli, reti di protezione contro la possibile caduta dall'alto dei lavoratori.					
	1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati. 2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	1) quando occorre 2) 2 anni	I dispositivi di aggancio dei parapetti di sicurezza devono essere montati contestualmente alla realizzazione delle parti strutturali dell'opera su cui sono previsti. Le misure di sicurezza adottate nei piani di sicurezza, per la realizzazione delle strutture, sono idonee per la posa dei ganci.	Dispositivi di aggancio di parapetti provvisori	1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali).	1) quando occorre	Durante il montaggio dei parapetti i lavoratori devono indossare un sistema anticaduta conforme alle norme tecniche armonizzate.	
	1) Ripristino e/o	1) quand	Tutte le scale fisse a gradini	Scale fisse a gradini a	1) Verifica della	1) 1 anni	Il transito, sulle scale,	

	sostituzione degli elementi rotti delle pedate e delle alzate con elementi analoghi. 2) Ripristino e/o sostituzione degli elementi di connessione dei corrimano e delle balaustre 3) Sostituzione degli elementi rotti con altri analoghi e dei relativi ancoraggi. 4) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	o occorre 2) quando occorre 3) quando occorre 4) 2 anni	interne ed esterne comprese quelle che hanno la sola funzione di permettere l'accesso a parti dell'opera come locali tecnici, coperture, ecc.., per i lavori di manutenzione sono da realizzarsi contemporaneamente, si adottano quindi le stesse misure di sicurezza previste nei piani di sicurezza.	sviluppo rettilineo	stabilità e del corretto serraggio di balaustre e corrimano. 2) Controllo periodico delle parti in vista delle strutture (fenomeni di corrosione).	2) 1 anni	dei lavoratori, di materiali e attrezzature è autorizzato previa informazione da parte dell'impresa della portanza massima delle scale.	

Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto

ELENCO ALLEGATI

QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE

Il presente documento è composto da n. __223__ pagine.

1. Il C.S.P. trasmette al Committente _____ il presente FO per la sua presa in considerazione.

   Data _____ **Firma del C.S.P.** _____

2. Il committente, dopo aver preso in considerazione il fascicolo dell'opera, lo trasmette al C.S.E. al fine della sua modificazione in corso d'opera

   Data _____ **Firma del committente** _____

3. Il C.S.E., dopo aver modificato il fascicolo dell'opera durante l'esecuzione, lo trasmette al Committente al fine della sua presa in considerazione all'atto di eventuali lavori successivi all'opera.

   Data _____ **Firma del C.S.E.** _____

4. Il Committente per ricevimento del fascicolo dell'opera

   Data _____ **Firma del committente** _____

INDICE

STORICO DELLE REVISIONI ..... **pag. 2**
Scheda I: Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati ..... **pag. 3**
Scheda II-1: Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie ..... **pag. 5**
01 STRUTTURE CIVILI E INDUSTRIALI ..... pag. 5
01.01 Opere di sostegno e contenimento ..... pag. 5
01.01.01 Grigliato per scarpata ..... pag. 5
01.01.02 Muro a gravità ..... pag. 8
01.01.03 Muro di sottoscarpa ..... pag. 9
02 IMPIANTI TECNOLOGICI ..... pag. 10
02.01 Impianto elettrico ..... pag. 10
02.01.01 Canalizzazioni in PVC ..... pag. 10
02.01.02 Contattore ..... pag. 11
02.01.03 Fusibili ..... pag. 12
02.01.04 Interruttori ..... pag. 13
02.01.05 Prese e spine ..... pag. 14
02.01.06 Quadri di bassa tensione ..... pag. 15
02.02 Impianto di illuminazione ..... pag. 17
02.02.01 Lampioni singoli ..... pag. 17
02.02.02 Pali per l'illuminazione ..... pag. 19
02.02.03 Pali in acciaio ..... pag. 20
02.03 Impianto di distribuzione del gas ..... pag. 21
02.03.01 Tubazioni in acciaio ..... pag. 22
02.03.02 Tubazioni in polietilene ..... pag. 22
02.04 Impianto di smaltimento acque bianche e nere ..... pag. 23
02.04.01 Collettori ..... pag. 24
02.04.02 Pozzetti di scarico ..... pag. 25
02.04.03 Pozzetti e caditoie ..... pag. 26
02.04.04 Tubazioni ..... pag. 27
03 IMPIANTI DI SICUREZZA ..... pag. 27
03.01 Impianto di messa a terra ..... pag. 28
03.01.01 Conduttori di protezione ..... pag. 28
03.01.02 Sistema di dispersione ..... pag. 29
03.01.03 Sistema di equipotenzializzazione ..... pag. 30
04 ARREDO URBANO E VERDE ..... pag. 31
04.01 Aree a verde ..... pag. 31
04.01.01 Alberi ..... pag. 31
04.01.02 Bande di fissaggio ..... pag. 35
04.01.03 Conifere ..... pag. 36
04.01.04 Cordoli e bordure ..... pag. 40
04.01.05 Cuscinetti elastici ..... pag. 41
04.01.06 Elettrovalvole ..... pag. 43
04.01.07 Fioriere ..... pag. 44
04.01.08 Ghiaia e pietrisco ..... pag. 45
04.01.09 Irrigatori a pioggia ..... pag. 46
04.01.10 Irrigatori dinamici ..... pag. 48
04.01.11 Irrigatori statici ..... pag. 51
04.01.12 Latifoglie arboree ..... pag. 52
04.01.13 Pavimentazioni e percorsi in ghiaia ..... pag. 56
04.01.14 Pavimentazioni e percorsi in ghiaietto stabilizzato ..... pag. 58

04.01.15 Pavimentazioni e percorsi in pietra pag. 59
04.01.16 Pavimentazioni e percorsi in terra battuta e stabilizzata pag. 61
04.01.17 Prati per uso corrente pag. 62
04.01.18 Programmatori elettronici pag. 68
04.01.19 Protezioni piante pag. 71
04.01.20 Rampicanti pag. 72
04.01.21 Rubinetti pag. 75
04.01.22 Sementi pag. 78
04.01.23 Siepi pag. 79
04.01.24 Sistemi di ancoraggio pag. 82
04.01.25 Staccionate pag. 84
04.01.26 Tappeti erbosi pag. 85
04.01.27 Teli pacciamanti pag. 89
04.01.28 Terra di coltivo pag. 90
04.01.29 Tubi in polietilene pag. 91
04.01.30 Tutori pag. 91
04.02 Arredo urbano pag. 93
04.02.01 Bacheche portamanifesti pag. 93
04.02.02 Barriere pedonali pag. 95
04.02.03 Cestini portarifiuti in lamiera zincata pag. 97
04.02.04 Cestini portarifiuti in legno pag. 99
04.02.05 Colonnini dissuasori pag. 100
04.02.06 Contenitori per rifiuti differenziati pag. 102
04.02.07 Delimitatori di traffico pag. 103
04.02.08 Fontanelle pag. 105
04.02.09 Griglie di protezione per alberi pag. 107
04.02.10 Paline Informative pag. 107
04.02.11 Panchine in cemento pag. 108
04.02.12 Panchine in pietra pag. 110
04.02.13 Pattumiere per deiezioni canine pag. 112
04.02.14 Pensiline e coperture pag. 114
04.02.15 Porta ceneri per spazi pubblici pag. 116
04.02.16 Portacicli pag. 118
04.02.17 Sistemi di Illuminazione pag. 119
04.02.18 Tabelloni pubblicitari pag. 121
04.02.19 Totem pag. 122
04.03 Giochi per bambini pag. 123
04.03.01 Altalene pag. 124
04.03.02 Altalena per bambini diversamente abili pag. 129
04.03.03 Arrampicate pag. 134
04.03.04 Assi di equilibrio pag. 139
04.03.05 Casette pag. 144
04.03.06 Cesti volanti pag. 148
04.03.07 Dondoli a bilico pag. 153
04.03.08 Dondoli oscillanti pag. 158
04.03.09 Giochi a molla pag. 162
04.03.10 Giostre pag. 167
04.03.11 Gonfiabili pag. 171
04.03.12 Labirinti pag. 173
04.03.13 Lavagna ludica pag. 175
04.03.14 Orti didattici pag. 177
04.03.15 Pannelli gioco pag. 179
04.03.16 Pavimentazione antitrauma pag. 184
04.03.17 Pedana antitrauma pag. 185

04.03.18 Piste da Skate ..... pag. 186
04.03.19 Ponti ..... pag. 188
04.03.20 Sbarre a gradini ..... pag. 192
04.03.21 Scivoli ..... pag. 197
04.03.22 Tappeti elastici ..... pag. 202
04.03.23 Tunnel ..... pag. 204
04.03.24 Vasche di sabbia ..... pag. 209
Scheda II-3: Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse ..... pag. 213
Scheda III-1: Elenco e collocazione degli elaborati tecnici relativi all'opera nel proprio contesto ..... pag. 222
ELENCO ALLEGATI ..... pag. 223
QUADRO RIEPILOGATIVO INERENTE GLI OBBLIGHI DI TRASMISSIONE ..... pag. 223

Salerno, /06/2019

Firma

_____

COMUNE DI SALERNO
COMPARTO EDIFICATORIO **CR_28**
PROGETTO ESECUTIVO

OPERE DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA E SECONDARIA

protocollo:

titolo elaborato:

Piano di manutenzione dell'opera: opere di urbanizzazione primaria

Consorzio Il Girasole:

il Presidente: ing. Francesco Tortora;

Studio di Ingegneria Architettura Urbanistica

3L

elaborato n°:

U.L4.P.M

data:

Aprile 2019

scala:

progettisti

ing. Sergio Landi
ing. Francesco Tortora

consulente
ing. Carmine Papa Baldo

STUDIO ING. SERGIO LANDI: VIA T. TASSO,85 CAP 84121 - SALERNO
tel: 089 331523 - email:ing.landisergio@gmail.com

Comune di Salerno
Provincia di Salerno

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE D'USO
(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Realizzazione Urbanizione Primarie e secondarie Comparto edificatorio CR_28 (Lotto1)

COMMITTENTE: Consorzio "Il Girasole", via San Leonardo 1

19/11/2014,

IL TECNICO

(Ing. Sergio Landi)

3L Studio

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Salerno**

Provincia di: **Salerno**

OGGETTO: Realizzazione Urbanizione Primarie e secondarie Comparto edificatorio CR_28 (Lotto1)

CORPI D'OPERA:

- 01 OPERE STRADALI
- 02 OPERE IDRAULICHE
- 03 IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
- 04 ARREDO URBANO E VERDE

OPERE STRADALI

Rappresentano l'insieme delle unità tecnologiche e di tutti gli elementi tecnici di infrastrutture legate alla viabilità stradale e al movimento veicolare e pedonale.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Dispositivi per il controllo del traffico
- 01.02 Rotatorie
- 01.03 Segnaletica stradale verticale
- 01.04 Segnaletica stradale orizzontale
- 01.05 Aree pedonali e marciapiedi
- 01.06 Strade

Dispositivi per il controllo del traffico

Si tratta di attrezzature disposte lungo le strade con funzione di controllo e di rallentamento della velocità dei veicoli. Possono essere costituiti da bande trasversali ad effetto ottico, acustico o vibratorio, prodotte mediante mezzi di segnalamento orizzontale o trattamento della superficie della pavimentazione.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Dissuasori
- 01.01.02 Dossi artificiali

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Dissuasori

Unità Tecnologica: 01.01

Dispositivi per il controllo del traffico

I dissuasori di sosta sono dispositivi stradali con funzione di impedimento materiale della sosta dei veicoli in determinate aree o zone. In genere i dissuasori vanno armonizzati con altri arredi urbani e stradali per cui hanno quasi sempre un aspetto decorativo. Svolgono inoltre anche funzione accessorie come quelle di delimitazioni di aree pedonali, aree di parcheggio, aree a verde, zone di riposo, zone riservate, ecc.. In genere la tipologia e la funzione può variare a secondo dei regolamenti urbanistici locali. La loro forma e funzione può essere diversa: colonne a blocchi, cordolature, pali, paletti, fioriere e cassonetti. La funzione di impedimento svolta dai dissuasori deve essere esercitata sia come altezza sul piano variabile sia spaziale tra un elemento ed un altro disposti lungo un perimetro. In genere sono realizzati con materiali diversi: legno, plastica a fiamma autoestinguente, calcestruzzo, rame, acciaio zincato, ferro, ghisa e alluminio. Talvolta i dissuasori sono uniti mediante elementi di materiale diversi, quali, catene in ferro, elementi in legno, ecc..

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Devono essere visibili e non devono, per forma od altre caratteristiche, creare pericolo e/o essere fonte di pericoli per i pedoni, bambini, animali, ecc. Essi devono essere conformi alle norme dettate dal Ministero dei Lavori Pubblici Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale, dal Codice della Strada, dagli Enti Gestori delle Strade, nonché dai regolamenti comunali locali.

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Dossi artificiali

Unità Tecnologica: 01.01

Dispositivi per il controllo del traffico

Si tratta di rallentatori di velocità costituiti da elementi in rilievo prefabbricati o da ondulazioni della pavimentazione a profilo convesso posti su strade con limite di velocità inferiore o uguale ai 50 km/h. Possono essere evidenziati mediante zebrature gialle e nere parallele alla direzione di marcia, di larghezza uguale sia per i segni che per gli intervalli visibili sia di giorno che di notte.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I dossi artificiali possono essere posti in opera solo su strade residenziali, nei parchi pubblici e privati, nei residence, ecc.; possono essere installati in serie e devono essere presegnalati. Ne è vietato l'impiego sulle strade che costituiscono itinerari preferenziali dei veicoli normalmente impiegati per servizi di soccorso o di pronto intervento. I dossi artificiali utilizzati per strade con limite di velocità pari o inferiore a 50 km/h o 40 km/h devono essere realizzati in elementi modulari in gomma o materiale plastico; i dossi artificiali utilizzati per strade con limite di velocità pari o inferiore a 30 km/h possono essere realizzati anche in elementi in conglomerato.

Rotatorie

La rotatoria è una particolare intersezione a raso o a livello per la disciplina del traffico, organizzata in modo da consentire lo smistamento delle correnti di traffico dall'una all'altra di esse ed è caratterizzata dalla presenza di un'area centrale a forma circolare non accessibile, circondata da un anello, percorribile in una sola direzione ed in senso antiorario dal traffico che proviene da più entrate.
A seconda delle dimensioni del diametro della circonferenza esterna, le rotatorie possono suddividersi in:
- Mini rotatorie (con diametro esterno compreso tra 14 e 26 metri);
- Rotatorie urbane compatte (con diametro esterno compreso tra 26 e 40 metri);
- Rotatorie medie (con diametro esterno compreso tra 40 e 60 metri);
- Rotatorie grandi (con diametro esterno maggiore di 60 metri).

Le mini rotatorie possono suddividersi ulteriormente in:
- Mini rotonda con isola centrale sormontabile;
- Mini rotonda con isola centrale semisormontabile.

In riferimento alla classificazione funzionale delle strade, definita dal Codice della Strada e recepita dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", la rotatoria, come particolare tipologia d'intersezione a raso, è ammessa come soluzione dell'incrocio solo fra alcune categorie di strade:
- Strade di categoria C – extraurbane secondarie;
- Strade di categoria E –urbane di quartiere;
- Strade di categoria F locali – ambito urbano ed extraurbano.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.02.01 Anello di circolazione
- 01.02.02 Braccio
- 01.02.03 Fascia valicabile
- 01.02.04 Isola centrale
- 01.02.05 Isole permanenti
- 01.02.06 Rami di entrata
- 01.02.07 Rami di uscita

Elemento Manutenibile: 01.02.01

Anello di circolazione

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

E' la parte di carreggiata che circonda l'isola centrale, ad una o più corsie, percorsa dai veicoli in senso antiorario.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

Elemento Manutenibile: 01.02.02

Braccio

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

Il braccio rappresenta quella porzione di asse stradale che converge verso l'anello.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

Elemento Manutenibile: 01.02.03

Fascia valicabile

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

La fascia valicabile in genere è presente nelle rotatorie con piccolo diametro. Essa rappresenta la corona circolare che circonda l'isola centrale. La funzione della fascia è di rendere più agevole le manovre eseguite dai mezzi pesanti lungo l'anello. Essa può essere realizzata o in maniera semplice attraverso la stesura di segnaletica orizzontale, o diversamente attraverso la pavimentazione con materiale idoneo e diverso da quello relativo alla pavimentazione che definisce l'anello.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

Elemento Manutenibile: 01.02.04

Isola centrale

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

Rappresenta la parte più interna del sistema a rotatoria, del tipo non valicabile e con geometria a forma circolare. La dimensione dell'isola centrale viene dimensionata dalla necessità di ottenere una sufficiente deviazione per i veicoli che attraversano la rotatoria diametralmente. Attraverso la limitazione della velocità, non vi è un limite dimensionale. In alcuni casi, la forma delle isole più grandi non sempre può essere con geometria circolare, dovendosi adattare a particolari circostanze. Comunque tutte le isole aventi il raggio minore di 5 metri dovrebbero avere la forma circolare.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

Elemento Manutenibile: 01.02.05

Isole permanenti

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

Le isole permanenti, sono isole di separazione realizzate mediante cordoli in calcestruzzo, pietra o altro materiale simile, con sistemazione della parte interna con prato o con pavimentazione diversa da quella veicolare. La realizzazione dei cigli può essere del tipo a barriera o del tipo sormontabile. La parte delle testate, se rialzate, devono essere arrotondate e segnalate da cuspidi zebrate di preavviso.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Se l'isola comprende attraversamenti pedonali o ciclabili, può formare una zona di sicurezza e rifugio, con un cordolo di altezza non inferiore a 25 cm, ed interrotto per una larghezza pari a quella del passaggio pedonale.
Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

Elemento Manutenibile: 01.02.06

Rami di entrata

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

Rappresentano la parte terminale della carreggiata di ogni singolo braccio che vengono utilizzate per entrare nella rotatoria. L'entrata è in genere separata dall'anello mediante la segnaletica orizzontale di precedenza.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

Elemento Manutenibile: 01.02.07

Rami di uscita

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

Rappresentano la parte di carreggiata di ogni singolo braccio che vengono utilizzati per uscire dalla rotatoria. I rami di uscita non risultano mai separati dall'anello mediante la segnaletica orizzontale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli elementi costituenti dovranno rispettare le specifiche riportate dal codice della strada, dal regolamento di esecuzione e di attuazione del CdS e dai relativi allegati. Evitare geometrie e dimensioni che possono essere motivo di pericolo.

Segnaletica stradale verticale

I segnali verticali si dividono nelle seguenti categorie: segnali di pericolo; segnali di prescrizione; segnali di indicazione; inoltre il formato e le dimensioni dei segnali vengono disciplinati dalle norme previste dal nuovo codice della strada. Le caratteristiche dei sostegni e dei supporti e materiali usati per la segnaletica dovranno essere preferibilmente di metallo. Inoltre, per le sezioni circolari, devono essere muniti di dispositivo inamovibile antirotazione del segnale rispetto al sostegno e del sostegno rispetto al terreno. I sostegni, i supporti dei segnali stradali devono essere protetti contro la corrosione. La sezione dei sostegni deve inoltre garantire la stabilità del segnale da eventuali sollecitazioni di origine ambientale (vento, urti, ecc.).

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.03.01 Cartelli segnaletici
- 01.03.02 Cavalletti porta segnali mobili
- 01.03.03 Sostegni, supporti e accessori vari

Elemento Manutenibile: 01.03.01

Cartelli segnaletici

Unità Tecnologica: 01.03

Segnaletica stradale verticale

Si tratta di elementi realizzati generalmente in scatolari di lamiera in alluminio e/o acciaio di spessori variabili tra 1,0 - 2,5 mm verniciati a forno mediante speciali polveri di poliestere opportunamente preparati a grezzo attraverso le operazioni di sgrassaggio, lavaggio, fosfatazione, passivazione e asciugatura ed infine mediante operazione di primer per alluminio a mano. Essi sono costituiti da sagome aventi forme geometriche, colori, simbologia grafica e testo con caratteristiche tecniche diverse a secondo del significato del messaggio trasmesso. In genere i segnali sono prodotti mediante l'applicazione di pellicole rifrangenti di classi diverse.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare il corretto posizionamento della segnaletica verticale. In caso di mancanza e/o usura eccessiva degli elementi provvedere alla sostituzione e/o integrazione degli stessi con altri analoghi e comunque conformi alle norme stabilite dal Nuovo Codice della Strada (D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285) e dal Regolamento di attuazione del nuovo codice della strada (D.P.R. 16 dicembre 1992 n. 495).

Elemento Manutenibile: 01.03.02

Cavalletti porta segnali mobili

Unità Tecnologica: 01.03

Segnaletica stradale verticale

Si tratta di elementi utilizzati per sostenere segnaletica mobile posta in prossimità di cantieri stradali.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'assenza di anomalie e provvedere al ripristino di eventuali elementi non idonei.
L'installazione della segnaletica dovrà avvenire nel rispetto del codice della strada e dei regolamenti di viabilità dell'ente gestore.

Elemento Manutenibile: 01.03.03

Sostegni, supporti e accessori vari

Unità Tecnologica: 01.03

Segnaletica stradale verticale

Si tratta di elementi accessori alla segnaletica verticale utilizzati per il sostegno e/o il supporto degli stessi. Si possono riassumere in: staffe (per il fissaggio di elementi), pali (tubolari in ferro zincato di diametro e altezza diversa per il sostegno della segnaletica), collari (semplici, doppi, ecc., per l'applicazione a palo dei cartelli segnaletici), piastre (per l'applicazione di con staffe, a muro, ecc.), bulloni (per il serraggio degli elementi), sostegni mobili e fissi (basi per il sostegno degli elementi) e basi di fondazione. Essi devono essere realizzati con materiali di prima scelta e opportunamente dimensionati.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare l'assenza di eventuali anomalie. In particolare verificare la corretta stabilità dei supporti a cartelli e/o pannelli segnaletici. Provvedere periodicamente mediante l'utilizzo di adeguata attrezzatura al serraggio degli elementi accessori e/o alla loro integrazione con altri di analoghe caratteristiche. Gli interventi di ripristino vanno considerati anche in occasione di eventi traumatici esterni (urti, atti di vandalismo, ecc.).

Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di segnali orizzontali tracciati sulla strada per regolare la circolazione degli autoveicoli e per guidare gli utenti fornendogli prescrizioni ed indicazioni per particolari comportamenti da seguire. Possono essere realizzati in diversi materiali: pitture, materie termoplastiche con applicazione a freddo, materiale termoplastico con applicazione a caldo, materie plastiche a freddo, materiali da postspruzzare, microsfere di vetro da premiscelare, inserti stradali e materiali preformati. Per consentire una maggiore visibilità notturna della segnaletica orizzontale possono essere inserite in essa delle particelle sferiche di vetro trasparente (microsfere di vetro) che sfruttano la retroriflessione dei raggi incidenti provenienti dai proiettori dei veicoli. Inoltre per conferire proprietà antiderapanti alla segnaletica stradale possono essere inseriti dei granuli duri di origine naturale o artificiale (granuli antiderapanti). La segnaletica orizzontale può essere costituita da: strisce longitudinali, strisce trasversali, attraversamenti pedonali o ciclabili, frecce direzionali, iscrizioni e simboli, strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata, isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata, strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea e altri segnali stabiliti dal regolamento. La segnaletica stradale deve essere conformi alle norme vigenti nonché al Nuovo Codice della Strada.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.04.01 Altri segnali
- 01.04.02 Attraversamenti pedonali
- 01.04.03 Frecce direzionali
- 01.04.04 Inserti stradali
- 01.04.05 Iscrizioni e simboli
- 01.04.06 Isole di traffico
- 01.04.07 Strisce di delimitazione
- 01.04.08 Strisce longitudinali
- 01.04.09 Strisce trasversali
- 01.04.10 Vernici segnaletiche

Elemento Manutenibile: 01.04.01

Altri segnali

Unità Tecnologica: 01.04

Segnaletica stradale orizzontale

Vengono elencati tra questi: i segnali orizzontali di cantiere, gli spazi riservati allo stazionamento sulla carreggiata dei cassonetti per la raccolta dei rifiuti solidi urbani, mediante la realizzazione di una striscia gialla continua di larghezza 12 cm, segni orizzontali consistenti in segmenti alternati di colore giallo e nero tracciati sulla faccia verticale del ciglio del marciapiede o della parete che delimita la strada in prossimità di tratti di strada lungo i quali la sosta è vietata e la segnaletica in materiale lapideo in prossimità dei centri abitati con illuminazione pubblica sufficiente.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

Elemento Manutenibile: 01.04.02

Attraversamenti pedonali

Unità Tecnologica: 01.04

Segnaletica stradale orizzontale

Gli attraversamenti pedonali sono evidenziati sulla carreggiata da zebrature con strisce bianche parallele alla direzione di marcia dei veicoli. Essi hanno una lunghezza non inferiore a 2,50 m, sulle strade locali e a quelle urbane di quartiere, mentre sulle altre strade la lunghezza non deve essere inferiore a 4 m. La larghezza delle strisce e degli intervalli è fissata in 50 cm. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici, plastiche adesive preformate e/o in materiale lapideo in prossimità dei centri abitati.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. . Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

Elemento Manutenibile: 01.04.03

Frecce direzionali

Unità Tecnologica: 01.04

Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di segnali di colore bianco per contrassegnare le corsie per consentire la preselezione dei veicoli in prossimità di intersezioni. Esse possono suddividersi in: freccia destra, freccia diritta, freccia a sinistra, freccia a destra abbinata a freccia diritta, freccia a sinistra abbinata a freccia diritta e freccia di rientro. I segnali vengono realizzati mediante l'applicazione di vernici sulle superfici stradali.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

Elemento Manutenibile: 01.04.04

Inserti stradali

Unità Tecnologica: 01.04

Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di dispositivi che riflettendo la luce incidente proveniente dai proiettori degli autoveicoli guidano ed informano gli utenti della strada. Essi possono essere costituiti da una o più parti che possono essere integrate, incollate e/o ancorate nella superficie stradale. Possono dividersi in: inserti stradali catarifrangente, catadiottri, inserti stradali non a depressione, inserti stradali a depressione, inserti stradali incollati, inserti stradali autoadesivi, miglioratori di adesione, inserti stradali ancorati e inserti stradali incassati. La parte catarifrangente può essere del tipo unidirezionale, bidirezionale e/o a depressione e non. I dispositivi possono essere del tipo P (permanente) o del tipo T (temporaneo). I dispositivi utilizzati come inserti stradali sono soggetti all'approvazione del Ministero dei lavori pubblici - Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli inserti stradali devono essere installati seguendo tutte le istruzioni fornite dal produttore. Gli inserti stradali temporanei devono consentire la loro rimozione senza arrecare nessun danno alle superfici in uso. Essi devono riportare in marchio le informazioni inerenti a: -nome e/o marchio del produttore; -tipo di classificazione dell'inserto stradale. Provvedere al loro ripristino e/o integrazione con altri elementi di analoghe caratteristiche.

Elemento Manutenibile: 01.04.05

Iscrizioni e simboli

Unità Tecnologica: 01.04

Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di segnali realizzati mediante l'applicazione di vernici e/o plastiche adesive preformate sulla pavimentazione al fine di regolamentare il traffico.Le iscrizioni devono essere di colore bianco ad eccezione di alcuni termini (BUS, TRAM e TAXI, ecc.) che devono essere invece di colore giallo. Inoltre esse si diversificano in funzione del tipo di strada.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le iscrizioni devono fare riferimento a nomi di località e di strade, e comunque essere facilmente comprensibili anche eventualmente ad utenti stranieri. I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

Elemento Manutenibile: 01.04.06

Isole di traffico

Unità Tecnologica: 01.04

Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di triangoli di segnalazione delle isole di traffico realizzate mediante zebrature poste entro le strisce di raccordo per l'incanalamento dei veicoli o tra queste ed il bordo della carreggiata. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro. Le strisce devono essere di colore bianco ed inclinate con un angolo di almeno 45° rispetto alla corsia di marcia e con larghezza non inferiore a 30 cm. Gli intervalli realizzati tra le strisce devono avere larghezza doppia rispetto alle quella delle strisce.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

Elemento Manutenibile: 01.04.07

Strisce di delimitazione

Unità Tecnologica: 01.04

Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di strisce per la delimitazione degli stalli di sosta o per le soste riservate. Esse vengono realizzate mediante il tracciamento sulla pavimentazione di strisce di vernice (o in alcuni casi mediante plastiche adesive preformate e/o in materiale lapideo) della larghezza di 12 cm formanti un rettangolo, oppure con strisce di delimitazione ad L o a T, con indicazione dell'inizio e della fine o della suddivisione degli stalli al cui interno dovranno essere parcheggiati i veicoli. La delimitazione degli stalli di sosta si differenzia per colore: il bianco per gli stalli di sosta liberi, azzurro per gli stalli di sosta a pagamento e il giallo per gli stalli di sosta riservati.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

Elemento Manutenibile: 01.04.08

Strisce longitudinali

Unità Tecnologica: 01.04

Segnaletica stradale orizzontale

Le strisce longitudinali hanno la funzione di separare i sensi di marcia e/o le corsie di marcia e per la delimitazione delle carreggiate attraverso la canalizzazione dei veicoli verso determinate direzioni. La larghezza minima della strisce longitudinali, escluse quelle di margine, è di 15 cm per le autostrade e per le strade extraurbane principali, di 12 cm per le strade extraurbane secondarie, urbane di scorrimento ed urbane di quartiere e 10 cm per le strade locali. Le strisce longitudinali si suddividono in: strisce di separazione dei sensi

di marcia, strisce di corsia, strisce di margine della carreggiata, strisce di raccordo e strisce di guida sulle intersezioni. Le strisce longitudinali possono essere continue o discontinue. Le strisce vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

Elemento Manutenibile: 01.04.09

Strisce trasversali

Unità Tecnologica: 01.04

Segnaletica stradale orizzontale

Le strisce trasversali definite anche linee di arresto possono essere continue o discontinue e vengono realizzate mediante l'applicazione di vernici pittura con o senza l'aggiunta di microsfere di vetro, entrambe di colore bianco. Le strisce continue hanno larghezza minima di 50 cm e vengono utilizzate in prossimità delle intersezioni semaforizzate, degli attraversamenti pedonali semaforizzati ed in presenza dei segnali di precedenza. Le strisce discontinue vanno usate in presenza dei segnali di precedenza. In particolare: la linea di arresto va tracciata con andamento parallelo rispetto all'asse della strada principale, la linea di arresto deve essere realizzata in modo tale da collegare il margine della carreggiata con la striscia longitudinale di separazione dei sensi di marcia. Per le strade prive di salvagente od isola spartitraffico, la linea dovrà essere raccordata con la striscia longitudinale continua per una lunghezza non inferiore a 25 m e a 10 m, rispettivamente fuori e dentro i centri abitati, la linea di arresto, in presenza del segnale di precedenzaè realizzata mediante una serie di triangoli bianchi tracciati con la punta rivolta verso il conducente dell'autoveicolo obbligato a dare la precedenza; tali triangoli hanno una base compresa tra 40 e 60 cm ed un'altezza compresa tra 60 e 70 cm. In particolare: base 60 ed altezza 70 cm su strade di tipo C e D; base 50 e altezza 60 cm su strade di tipo E; base 40 e altezza 50 su strade di tipo F. La distanza tra due triangoli è pari a circa la metà della base. In prossimità delle intersezioni regolate da segnali semaforici, la linea di arresto dovrà essere tracciata prima dell'attraversamento pedonale e comunque ad una distanza di 1 m da quest'ultimo.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

Elemento Manutenibile: 01.04.10

Vernici segnaletiche

Unità Tecnologica: 01.04

Segnaletica stradale orizzontale

Si tratta di vernici sintetiche rifrangenti, specifiche per la realizzazione ed il rifacimento della segnaletica orizzontale (delimitazione delle carreggiate, linee spartitraffico, strisce pedonali, linee di demarcazione delle aree di parcheggio, ecc.). Hanno una buona aderenza al supporto ed una elevata resistenza all'abrasione ed all'usura. Sono composte da pigmenti sintetici ed altri contenuti (biossido di titanio, microsfere di vetro totali, microsfere di vetro sferiche, ecc.).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I segnali devono essere realizzati con materiali idonei tali da essere visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Nei casi di elevata frequenza di condizioni atmosferiche avverse possono essere utilizzati materiali particolari. La loro durata dipende da fattori come la frequenza del passaggio di veicoli, dalla densità del traffico, dalla ruvidità della superficie stradale e da aspetti relativi alle condizioni locali, quali, per esempio, l'uso di pneumatici antighiaccio con inserti metallici, ecc.. Le attività di manutenzione interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali e nel rispetto del Codice della Strada.

Aree pedonali e marciapiedi

Le aree pedonali insieme ai marciapiedi costituiscono quei percorsi pedonali che possono essere adiacenti alle strade veicolari oppure autonomi rispetto alla rete viaria. Essi vengono previsti per raccordare funzioni tra loro correlate (residenze, scuole, attrezzature di interesse comune, ecc.).

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.05.01 Canalette
- 01.05.02 Chiusini e pozzetti
- 01.05.03 Cordoli e bordure
- 01.05.04 Marciapiede
- 01.05.05 Pavimentazione pedonale in materiali ceramici e terre cotte
- 01.05.06 Pavimentazioni bituminose
- 01.05.07 Rampe di raccordo
- 01.05.08 Segnaletica
- 01.05.09 Sistemi di illuminazione

Elemento Manutenibile: 01.05.01

Canalette

Unità Tecnologica: 01.05

Aree pedonali e marciapiedi

Opere di raccolta per lo smaltimento delle acque meteoriche. Possono essere in conglomerato cementizio e/o in materiale lapideo, talvolta complete di griglie di protezione. Trovano utilizzo ai bordi delle strade, lungo i sentieri, in prossimità dei piazzali di parcheggio, a servizio dei garage, in prossimità aree industriali con normale traffico. ecc.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Vanno poste in opera tenendo conto della massima pendenza delle scarpate stradali o delle pendici del terreno. Inoltre va curata la costipazione del terreno di appoggio e il bloccaggio mediante tondini di acciaio fissi nel terreno. È importante effettuare la pulizia delle canalette periodicamente ed in particolar modo in prossimità di eventi meteo stagionali. Inoltre i proprietari e gli utenti di canali artificiali in prossimità del confine stradale hanno l'obbligo di porre in essere tutte le misure di carattere tecnico idonee ad impedire l'afflusso delle acque sulla sede stradale e ogni conseguente danno al corpo stradale e alle fasce di pertinenza.

Elemento Manutenibile: 01.05.02

Chiusini e pozzetti

Unità Tecnologica: 01.05

Aree pedonali e marciapiedi

Opere destinate a ricevere le acque meteoriche superficiali e a permetterne il convogliamento alle reti di smaltimento. A coronamento di esse sono disposti elementi di chiusura mobili con funzione di protezione e di smaltimento delle acque in eccesso. I dispositivi di chiusura e di coronamento trovano il loro utilizzo a secondo del luogo di impiego, ovvero secondo la norma UNI EN 124:
- Gruppo 1 (classe A 15 minima) = zone ad uso esclusivo di pedoni e ciclisti;
- Gruppo 2 (classe B 125 minima) = zone ad uso di pedoni, parcheggi;
- Gruppo 3 (classe C 250 minima) = se installati in prossimità di canaletti di scolo lungo il marciapiede;
- Gruppo 4 (classe D 400 minima) = lungo le carreggiate stradali, aree di sosta;
- Gruppo 5 (classe E 600 minima) = aree sottoposte a carichi notevoli (aeroporti, porti, ecc.);
- Gruppo 6 (classe F 900) = aree sottoposte a carichi particolarmente notevoli.

I dispositivi di chiusura e/o di coronamento possono essere realizzati con i seguenti materiali: acciaio laminato, ghisa a grafite lamellare, ghisa a grafite sferoidale, getti di acciaio, calcestruzzo armato con acciaio e abbinamento di materiali.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllo del normale scarico di acque meteoriche. Controllo degli elementi di ispezione (scale interne, fondale, superfici laterali, ecc.). Controllo dello stato di usura e verifica del dispositivo di coronamento di chiusura-apertura. Pulizia dei pozzetti e delle griglie e rimozione di depositi e materiali che impediscono il normale convogliamento delle acque meteoriche.

Elemento Manutenibile: 01.05.03

Cordoli e bordure

Unità Tecnologica: 01.05

Aree pedonali e marciapiedi

I cordoli e le bordure appartengono alla categoria dei manufatti di finitura per le pavimentazioni dei marciapiedi, per la creazione di isole protettive per alberature, aiuole, spartitraffico, ecc.. Essi hanno la funzione di contenere la spinta verso l'esterno della pavimentazione che è sottoposta a carichi di normale esercizio. Possono essere realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo o in cordoni di pietrarsa.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Vengono messi in opera con strato di allettamento di malta idraulica e/o su riporto di sabbia ponendo particolare attenzione alla sigillatura dei giunti verticali tra gli elementi contigui. In genere quelli in pietra possono essere lavorati a bocciarda sulla faccia vista e a scalpello negli assetti. I cordoli sporgenti vanno comunque verificati per eventuali urti provocati dalle ruote dei veicoli.

Elemento Manutenibile: 01.05.04

Marciapiede

Unità Tecnologica: 01.05

Aree pedonali e marciapiedi

Si tratta di una parte della strada destinata ai pedoni, esterna alla carreggiata, rialzata e/o comunque protetta. Sul marciapiede possono essere collocati alcuni servizi come pali e supporti per l'illuminazione, segnaletica verticale, cartelloni pubblicitari, semafori, colonnine di chiamate di soccorso, idranti, edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc..

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La cartellonistica va ubicata nel senso longitudinale alla strada. In caso di occupazione di suolo pubblico da parte di edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc., la larghezza minima del passaggio pedonale dovrà essere non inferiore a metri 2.00, salvo diverse disposizioni di regolamenti locali. Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiate con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

Elemento Manutenibile: 01.05.05

Pavimentazione pedonale in materiali ceramici e terre cotte

Unità Tecnologica: 01.05

Aree pedonali e marciapiedi

Si tratta di rivestimenti che trovano il loro impiego negli ambienti residenziali, ospedalieri, scolastici, industriale, ecc.. Le varie tipologie si differenziano per aspetti quali: materie prime e composizione dell'impasto; caratteristiche tecniche prestazionali; tipo di finitura superficiale; ciclo tecnologico di produzione; tipo di formatura; colore. Tra i tipi più diffusi di rivestimenti ceramici presenti sul mercato, in tutti i formati (dimensioni, spessori, ecc.), con giunti aperti o chiusi e con o meno fughe, troviamo: cotto, cottoforte, monocottura rossa, monocottura chiara, monocotture speciali, gres rosso, gres ceramico e klinker. La posa può essere eseguita mediante l'utilizzo di malte o di colle.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per i rivestimenti ceramici la scelta del prodotto va fatta in funzione dell'ambiente di destinazione. Inoltre altrettanto rilevante risulta la posa in opera che è preferibile affidare ad imprese specializzate del settore. La manutenzione quindi varia a secondo del prodotto. In genere la punibilità delle piastrelle è maggiore se maggiore è la compattezza e l'impermeabilità. Allo stesso modo le piastrelle smaltate a differenza di quelle non smaltate saranno più pulibili. Con il tempo l'usura tende alla formazione di microporosità superficiali compromettendo le caratteristiche di punibilità. Per ambienti pubblici ed industriali è consigliabile l'impiego di rivestimenti ceramici non smaltati, a basso assorbimento d'acqua, antisdrucciolo e con superfici con rilievi. Importante è che dalla posa trascorrano almeno 30 giorni prima di sottoporre la pavimentazione a sollecitazioni. I controlli in genere si limitano ad ispezioni visive sullo stato superficiale dei rivestimenti, in particolare del grado di usura e di eventuali rotture o distacchi dalle superfici di posa.

Elemento Manutenibile: 01.05.06

Pavimentazioni bituminose

Unità Tecnologica: 01.05

Aree pedonali e marciapiedi

Si tratta di pavimentazioni con additivi bituminosi. Generalmente vengono utilizzate per aree pedonali di poco pregio e sottoposte a particolare usura.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

Elemento Manutenibile: 01.05.07

Rampe di raccordo

Unità Tecnologica: 01.05

Aree pedonali e marciapiedi

Le rampe di raccordo o scivoli, rappresentano quegli spazi in dotazione ai marciapiedi realizzati in prossimità degli attraversamenti pedonali, e/o comunque dove se ne riscontra la necessità, per facilitare i portatori di handicap su carrozzina o per il transito agevolato di bambini su passeggini e carrozzine. Esse permettono quindi alle persone affette da handicap su carrozzine di poter circolare nell'ambiente urbano.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

E' importante che le rampe di raccordo siano sempre libere da impedimenti (auto, moto, bici in sosta, depositi, ecc.) e ostacoli che possano intralciarne l'uso e il passaggio. Periodicamente va controllata la pavimentazione e in caso di parti rovinate prontamente sostituite con elementi idonei senza alterare la pendenza di accesso.

Elemento Manutenibile: 01.05.08

Segnaletica

Unità Tecnologica: 01.05

Aree pedonali e marciapiedi

La segnaletica a servizio delle aree pedonali serve per guidare gli utenti e per fornire prescrizioni ed utili indicazioni per l'uso. Può essere costituita da strisce segnaletiche tracciate sulla strada. La segnaletica comprende linee longitudinali, frecce direzionali, linee trasversali, attraversamenti pedonali o ciclabili, iscrizioni e simboli posti sulla superficie stradale, strisce di delimitazione degli stalli di sosta o per la sosta riservata, isole di traffico o di presegnalamento di ostacoli entro la carreggiata, strisce di delimitazione della fermata dei veicoli in servizio di trasporto pubblico di linea, ecc. La segnaletica può essere realizzata mediante l'applicazione di pittura, materiali termoplastici, materiali plastici indurenti a freddo, linee e simboli preformati o mediante altri sistemi. Nella maggior parte dei casi, la segnaletica è di colore bianco o giallo ma, in casi particolari, vengono usati anche altri colori.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Tutti i segnali devono essere realizzati con materiali tali da renderli visibili sia di giorno che di notte anche in presenza di pioggia o con fondo stradale bagnato. Le attività di manutenzione rivolte alla segnaletica interessano il controllo dello stato ed il rifacimento delle linee e della simbologia convenzionale. Per ragioni di sicurezza è importante che periodicamente venga rinnovata la simbologia stradale con materiali appropriati (pitture, materiali plastici, ecc.) che tengano conto delle condizioni ambientali.

Elemento Manutenibile: 01.05.09

Sistemi di illuminazione

Unità Tecnologica: 01.05

Aree pedonali e marciapiedi

Si tratta di sistemi di illuminazione a servizio del traffico pedonale che interessano generalmente le vie commerciali in cui viè anche presente l'illuminazione dei negozi. In genere gli apparecchi illuminanti vanno scelti su base estetiche (lampioni o lanterne a distribuzione simmetrica).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'installazione va effettuata su sostegni o a parete e comunque a bassa altezza (3-4 m). Risulta indispensabile il controllo dell'abbagliamento ed è per questo che la distribuzione dei corpi illuminanti va rivolta verso l'alto anche per illuminare le zone circostanti. Per l'illuminazione di portici è preferibile l'impiego di corpi sospesi a "Tiges" tranne nel caso di volte basse, in tal caso la scelta ricade su apparecchi a parete e comunque ad almeno 2,50 m dal suolo. Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Evitare di smontare le lampade quando sono ancora calde; una volta smontate le lampade con carica esaurita queste vanno smaltite seguendo le prescrizioni fornite dalla normativa vigente e conservate in luoghi sicuri per evitare danni alle persone in caso di rottura del bulbo contenete i gas esauriti.

Strade

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche:
- autostrade;
- strade extraurbane principali;
- strade extraurbane secondarie;
- strade urbane di scorrimento;
- strade urbane di quartiere;
- strade locali.

Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: la carreggiata, la banchina, il margine centrale, i cigli, le cunette, le scarpate e le piazzole di sosta. Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno manutenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.06.01 Banchina
- 01.06.02 Canalette
- 01.06.03 Carreggiata
- 01.06.04 Cigli o arginelli
- 01.06.05 Confine stradale
- 01.06.06 Cunetta
- 01.06.07 Dispositivi di ritenuta
- 01.06.08 Marciapiede
- 01.06.09 Pavimentazione stradale in bitumi
- 01.06.10 Piazzole di sosta
- 01.06.11 Scarpate
- 01.06.12 Stalli di sosta

Elemento Manutenibile: 01.06.01

Banchina

Unità Tecnologica: 01.06

Strade

È una parte della strada, libera da qualsiasi ostacolo (segnaletica verticale, delineatori di margine, dispositivi di ritenuta), compresa tra il margine della carreggiata e il più vicino tra i seguenti elementi longitudinali: marciapiede, spartitraffico, arginello, ciglio interno della cunetta e ciglio superiore della scarpata nei rilevati.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

Elemento Manutenibile: 01.06.02

Canalette

Unità Tecnologica: 01.06

Strade

Opere di raccolta per lo smaltimento delle acque meteoriche. Possono essere in conglomerato cementizio e/o in materiale lapideo, talvolta complete di griglie di protezione. Trovano utilizzo ai bordi delle strade, lungo i sentieri, in prossimità dei piazzali di parcheggio, a servizio dei garage, in prossimità aree industriali con normale traffico, ecc..

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Vanno poste in opera tenendo conto della massima pendenza delle scarpate stradali o delle pendici del terreno. Inoltre va curata la costipazione del terreno di appoggio e il bloccaggio mediante tondini di acciaio fissi nel terreno. È importante effettuare la pulizia delle canalette periodicamente ed in particolar modo in prossimità di eventi meteo stagionali. Inoltre i proprietari e gli utenti di canali artificiali in prossimità del confine stradale hanno l'obbligo di porre in essere tutte le misure di carattere tecnico idonee ad impedire l'afflusso delle acque sulla sede stradale e ogni conseguente danno al corpo stradale e alle fasce di pertinenza.

Elemento Manutenibile: 01.06.03

Carreggiata

Unità Tecnologica: 01.06

Strade

È la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

Elemento Manutenibile: 01.06.04

Cigli o arginelli

Unità Tecnologica: 01.06
Strade

I cigli rappresentano delle fasce di raccordo destinati ad accogliere eventuali dispositivi di ritenuta o elementi di arredo.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La dimensione dell'arginello o ciglio varia in funzione dello spazio richiesto per il funzionamento e in base al tipo di strada.

Elemento Manutenibile: 01.06.05

Confine stradale

Unità Tecnologica: 01.06
Strade

Limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato. In alternativa il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, se presenti, oppure dal piede della scarpata se la stradaè in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle recinzioni e/o altri elementi di confine stradale.

Elemento Manutenibile: 01.06.06

Cunetta

Unità Tecnologica: 01.06
Strade

La cunetta è un manufatto destinato allo smaltimento delle acque meteoriche o di drenaggio, realizzato longitudinalmente od anche trasversalmente all'andamento della strada.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le sezioni delle cunette vanno dimensionate in base a calcoli idraulici.

Elemento Manutenibile: 01.06.07

Dispositivi di ritenuta

Unità Tecnologica: 01.06
Strade

È l'elemento la cui funzione è quella di evitare la fuoriuscita dei veicoli dalla piattaforma e/o a ridurne i danni conseguenti.È situato all'interno dello spartitraffico o del margine esterno alla piattaforma.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare che le condizioni di installazione dei dispositivi di ritenuta siano tali da consentire il corretto funzionamento. In fase di progettazione particolare attenzione va posta al loro dimensionamento, adottando, se necessario per i diversi

margini, misure maggiori di quelle richieste dalla norma. Controllare e verificare che sia assicurata la necessaria azione di contenimento sui sostegni delle barriere.

Elemento Manutenibile: 01.06.08

Marciapiede

Unità Tecnologica: 01.06

Strade

Si tratta di una parte della strada destinata ai pedoni, esterna alla carreggiata, rialzata e/o comunque protetta. Sul marciapiede possono essere collocati alcuni servizi come pali e supporti per l'illuminazione, segnaletica verticale, cartelloni pubblicitari, semafori, colonnine di chiamate di soccorso, idranti, edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc..

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La cartellonistica va ubicata nel senso longitudinale alla strada. In caso di occupazione di suolo pubblico da parte di edicole, cabine telefoniche, cassonetti, ecc., la larghezza minima del passaggio pedonale dovrà essere non inferiore a 2 m, salvo diverse disposizioni di regolamenti locali. Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verifica l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiati con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

Elemento Manutenibile: 01.06.09

Pavimentazione stradale in bitumi

Unità Tecnologica: 01.06

Strade

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate dai valori delle penetrazioni nominali e dai valori delle viscosità dinamiche. Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Rinnovare periodicamente gli strati delle pavimentazioni avendo cura delle caratteristiche geometriche e morfologiche delle strade. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

Elemento Manutenibile: 01.06.10

Piazzole di sosta

Unità Tecnologica: 01.06

Strade

È la parte della strada adiacente alla carreggiata, separata da questa mediante striscia di margine discontinua e comprendente la fila degli stalli di sosta e la relativa corsia di manovra. In particolare le strade di tipo B, C, e F extraurbane devono essere dotate di piazzole per la sosta.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le piazzole di sosta devono essere distanziate l'una dall'altra in maniera opportuna per una maggiore sicurezza della circolazione. Controllare periodicamente l'efficienza della segnaletica orizzontale e verticale. Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono

rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiate con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

Elemento Manutenibile: 01.06.11

Scarpate

Unità Tecnologica: 01.06

Strade

La scarpata rappresenta la parte inclinata al margine esterno alla strada. E' generalmente costituita da terreno ricoperto da manto erboso e/o da ghiaia e pietrisco.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità dei pendii e la crescita di vegetazione spontanea. Nel caso che la pendenza della scarpata sia >= 2/3 oppure nel caso che la differenza di quota tra il ciglio e il piede della scarpata sia > 3,50 m e non sia possibile realizzare una pendenza < 1/5, la barriera di sicurezza va disposta sullo stesso ciglio.

Elemento Manutenibile: 01.06.12

Stalli di sosta

Unità Tecnologica: 01.06

Strade

Si tratta di spazi connessi con la strada principale la cui disposizione può essere rispetto ad essa in senso longitudinale o trasversale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Gli stalli di sosta vanno delimitati con la segnaletica orizzontale. Essi devono essere liberi da qualsiasi ostacolo che possa rendere difficoltose le manovre degli autoveicoli. Controllare periodicamente lo stato generale al fine di verificare l'assenza di eventuali buche e/o altre anomalie che possono rappresentare pericolo per la sicurezza ed incolumità delle persone. Ripristinare le parti mancanti e/o comunque danneggiati con materiali idonei. Provvedere alla pulizia delle superfici ed alla rimozione di depositi o di eventuali ostacoli.

OPERE IDRAULICHE

Insieme delle unità e degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi funzione di consentire l'utilizzo, da parte degli utenti, di acqua nell'ambito degli spazi interni e di quelli esterni connessi con il sistema edilizio e lo smaltimento delle acque usate fino alle reti esterne di smaltimento e/o trattamento.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 02.01 Impianto acquedotto
- 02.02 Impianto fognario e di depurazione

Impianto acquedotto

Gli acquedotti consentono la captazione, il trasporto, l'accumulo e la distribuzione dell'acqua destinata a soddisfare i bisogni vari quali pubblici, privati, industriali, ecc.. La captazione dell'acqua varia a seconda della sorgente dell'acqua (sotterranea di sorgente o di falda, acque superficiali) ed il trasporto avviene, generalmente, con condotte in pressione alle quali sono allacciate le varie utenze. A seconda del tipo di utenza gli acquedotti si distinguono in civili, industriali, rurali e possono essere dotati di componenti che consentono la potabilizzazione dell'acqua o di altri dispositivi (impianti di potabilizzazione, dissalatori, impianti di sollevamento).

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 02.01.01 Tubi in polietilene alta densità (PEAD)
- 02.01.02 Valvole a saracinesca
- 02.01.03 Pozzetti
- 02.01.04 Saracinesche (a ghigliottina)
- 02.01.05 Idranti a colonna sottosuolo
- 02.01.06 Giunti a flangia

Elemento Manutenibile: 02.01.01

Tubi in polietilene alta densità (PEAD)

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto acquedotto

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I materiali utilizzati per la realizzazione dei tubi destinati al trasporto dell'acqua potabile devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità. Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

Elemento Manutenibile: 02.01.02

Valvole a saracinesca

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto acquedotto

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'acquedotto, delle valvole dette appunto di intercettazione e di regolazione. Fanno parte di questa categoria le valvole a saracinesca che sono più comunemente chiamate saracinesche. Sono realizzate in ghisa o in acciaio e sono dotate di un apparato otturatore movimentato da un albero a vite. Possono essere del tipo a corpo piatto, ovale e cilindrico.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le valvole a saracinesca dovrebbero essere adoperate come organi di intercettazione ma possono essere ugualmente utilizzate come organi di regolazione della pressione. Evitare di forzare il volantino quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla rimozione dei depositi che causano il bloccaggio. In caso di precipitazioni meteoriche al di sopra della norma verificare che l'alloggiamento delle valvole sia libero da ostacoli (acqua di ristagno, terreno, radici) che possano creare danneggiamenti all'impianto.

Elemento Manutenibile: 02.01.03

Pozzetti

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto acquedotto

Tutti gli elementi dell'acquedotto (sfiati, valvole riduttrici o regolatrici dei carichi, saracinesche, valvole a farfalla, ecc.) previsti lungo la rete di adduzione esterna, quando non sono collocati all'interno di determinati locali devono essere installati all'interno di appositi manufatti realizzati in calcestruzzo o in muratura, quasi sempre totalmente interrati, chiamati "pozzetti". I pozzetti sono dotati di chiusini metallici per l'accesso dall'esterno che devono essere forniti di opportuni sistemi di chiusura. Le dimensioni interne del pozzetto variano a seconda delle apparecchiature installate e devono essere tali da consentire tutte le manovre degli apparecchi necessarie durante l'esercizio e di eseguire le operazioni di manutenzione ordinaria, di riparazione, di smontaggio e di sostituzione delle apparecchiature.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utente dovrà unicamente accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di fessurazioni, disgregazione del materiale, riduzione del copriferro. Verificare l'integrità dei chiusini e la loro movimentazione.

Elemento Manutenibile: 02.01.04

Saracinesche (a ghigliottina)

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto acquedotto

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate, lungo le tubazioni dell'acquedotto, delle valvole dette appunto di intercettazione e di regolazione. Fanno parte di questa categoria le valvole a saracinesca che sono più comunemente chiamate saracinesche. Sono realizzate in ghisa o in acciaio e sono dotate di un apparato otturatore (detto paratia) che si muove in apposita guida di scorrimento e movimentato da un albero a vite. Nel caso di basse pressioni di esercizio possono essere comandate anche a mano agendo sull'apposito volantino o nel caso di grandi pressioni azionando appositi by-pass che consentono di ridurre, attraverso una serie di ingranaggi, la pressione. Possono essere azionate anche con servomotori idraulici o mediante motori elettrici.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le valvole a saracinesca dovrebbero essere adoperate come organi di intercettazione ma possono essere ugualmente utilizzate come organi di regolazione della pressione. Evitare di forzare il volantino quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla rimozione dei depositi che causano il bloccaggio. Le saracinesche azionate da servomotore idraulico devono essere utilizzate esclusivamente come organi di apertura e chiusura e non come parzializzatori. In caso di precipitazioni meteoriche al di sopra della norma verificare che l'alloggiamento delle valvole sia libero da ostacoli (acqua di ristagno, terreno, radici) che possano creare danneggiamenti all'impianto.

Elemento Manutenibile: 02.01.05

Idranti a colonna sottosuolo

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto acquedotto

L'idrante è uno strumento adatto allo spengimento d'incendi in quanto rende immediatamente disponibile il getto d'acqua. Gli idranti a colonna sottosuolo sono costituiti da un dispositivo collegato ad una rete idrica di alimentazione; questo dispositivoè dotato di uno o più attacchi per l'aggancio delle tubazioni posizionati in un chiusino posizionato a livello del pavimento. Gli idranti a colonna sono classificati, secondo i tipi costruttivi e l'uso:
- tipo A: con attacco di uscita ad innesto rapido a baionetta;
- tipo B: con attacco di uscita filettato UNI 810.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Ogni idrante deve riportare in maniera indelebile il modello, il nome del costruttore, l'anno di costruzione, il diametro nominale. In caso di incendio aprire il chiusino, agganciare la tubazione ed aprire la valvola d'intercettazione. Il lancio dell'acqua deve essere indirizzato alla base dell'incendio controllando di non dirigere il getto direttamente su parti elettriche in tensione.

Elemento Manutenibile: 02.01.06

Giunti a flangia

Unità Tecnologica: 02.01

Impianto acquedotto

Rendono possibile e agevole l'unione di due tronchi di tubazione di materiale differente e di diverso diametro e spessore; sono formati da un corpo di ghisa o di acciaio, da due ghiere di serraggio dotate di fori per l'inserimento dei bulloni di serraggio e da due guarnizioni in gomma per la tenuta.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Serrare ben stretti i dadi e i bulloni per evitare distacchi dei tubi. Verificare periodicamente la tenuta dei bulloni, delle

guarnizioni e della ghiera di serraggio.

Impianto fognario e di depurazione

L'impianto fognario è l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di allontanare e convogliare le acque reflue (acque bianche, nere, meteoriche) verso l'impianto di depurazione.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 02.02.01 Vasche di pioggia
- 02.02.02 Vasche di accumulo
- 02.02.03 Tombini
- 02.02.04 Troppopieni
- 02.02.05 Pozzetti di scarico
- 02.02.06 Giunti
- 02.02.07 Saracinesche
- 02.02.08 Pozzetti sifonati grigliati
- 02.02.09 Tubazioni in polietilene (PE)

Elemento Manutenibile: 02.02.01

Vasche di pioggia

Unità Tecnologica: 02.02

Impianto fognario e di depurazione

Le vasche di pioggia possono essere considerate un tipo particolare di vasche di equalizzazione e omogeneizzazione. Infatti nella prassi comune le reti fognarie sono di tipo misto ovvero agli impianti di depurazione arrivano insieme alle acque nere anche acque di origine meteoriche. Queste ultime, soprattutto quelle di prima pioggia, possono contenere una notevole quantità di sostanze inquinanti prelevate da strade e piazzali che vengono così immesse nelle reti fognarie.
Per ridurre tale inconveniente vengono utilizzate apposite vasche di accumulo e di equalizzazione dette vasche di pioggia nelle quali far stazionare le acque che poi vengono inviate al trattamento successivo.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Per un corretto funzionamento deve essere rilevata, nella corrente in entrata ed in quella in uscita, le principali caratteristiche del fluido. Tale rilevazione deve essere condotta ad intervalli regolari in caso di impianti di piccola entità o quotidianamente nel caso di grandi impianti.
Le caratteristiche da controllare sono la portata, il Ph, il BOD 5 ecc.; verificare prima dell'avviamento dell'impianto la potenza assorbita dal compressore d'aria e dalle turbine che devono essere annotati sui fogli di marcia dell'impianto.

Elemento Manutenibile: 02.02.02

Vasche di accumulo

Unità Tecnologica: 02.02

Impianto fognario e di depurazione

Le vasche di accumulo hanno la funzione di ridurre le portate di punta per mezzo dell'accumulo temporaneo delle acque di scarico all'interno del sistema.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le vasche di accumulo sono utilizzate per ridurre gli effetti delle inondazioni, della portata e del carico inquinante dovuto ai troppopieno dei sistemi misti. I problemi che generalmente possono essere riscontrati per questi sistemi sono l'accumulo di sedimenti e l'ostruzione dei dispositivi di regolazione del flusso. Quando si verifica un'ostruzione l'improvvisa eliminazione della stessa può avere un impatto inaccettabile sugli impianti di trattamento delle acque di scarico pertanto bisogna procedere alla rimozione graduale della stessa. Per eliminare tali inconvenienti ed ottimizzare la rimozione dei sedimenti possono essere apportate delle modifiche alla struttura delle vasche per mezzo di rivestimenti a basso attrito o modificando il fondo o creando dei canali di scorrimento o utilizzando apparecchi meccanici all'interno delle vasche per rimuovere periodicamente i sedimenti.

Elemento Manutenibile: 02.02.03

Tombini

Unità Tecnologica: 02.02

Impianto fognario e di depurazione

I tombini sono dei dispositivi che consentono l'ispezione e la verifica dei condotti fognari. Vengono posizionati ad intervalli regolari lungo la tubazione fognaria e possono essere realizzati in vari materiali quali ghisa, acciaio, calcestruzzo armato a seconda del carico previsto (stradale, pedonale, ecc.).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

È necessario verificare e valutare la prestazione dei tombini durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono la capacità di apertura e chiusura, la

resistenza alla corrosione, la capacità di tenuta ad infiltrazioni di materiale di risulta.

Elemento Manutenibile: 02.02.04

Troppopieni

Unità Tecnologica: 02.02

Impianto fognario e di depurazione

I troppopieni per sistemi misti hanno lo scopo di convogliare le portate in eccesso da un sistema in un corpo ricettore. La localizzazione e gli scarichi da questi e da altre provenienze nei corpi ricettori devono essere controllati al fine di limitare l'inquinamento.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La funzione principale dei dispositivi di troppopieno dei collettori di fognatura deve essere quella di proteggere il corpo ricettore senza provocare il sovraccarico idraulico dei collettori di fognatura o la riduzione di rendimento degli impianti di trattamento ubicati a valle. I dispositivi di troppopieno dei collettori di fognatura misti vanno posti in opera considerando i carichi di inquinamento, la durata e la frequenza degli scarichi, le concentrazioni di inquinamento e gli scompensi idrobiologici. Gli effetti dei dispositivi di troppopieno dei collettori di fognatura sui corpi ricettori si producono solo per brevi periodi.

Elemento Manutenibile: 02.02.05

Pozzetti di scarico

Unità Tecnologica: 02.02

Impianto fognario e di depurazione

Sono generalmente di forma circolare e vengono prodotti in due tipi adatti alle diverse caratteristiche del materiale trattenuto. Quasi sempre il materiale trattenuto è grossolano ed è quindi sufficiente un apposito cestello forato, fissato sotto la caditoia, che lascia scorrere soltanto l'acqua; se è necessario trattenere sabbia e fango, che passerebbero facilmente attraverso i buchi del cestello, occorre far ricorso ad una decantazione in una vaschetta collocata sul fondo del pozzetto.
Il pozzetto con cestello-filtro è formato da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo: un pezzo base ha l'apertura per lo scarico di fondo con luce di diametro 150 mm e modellato a bicchiere, il tubo di allacciamento deve avere la punta liscia verso il pozzetto. Al di sopra del pezzo base si colloca il fusto cilindrico e sopra a questo un pezzo ad anello che fa da appoggio alla caditoia. Il cestelloè formato da un tronco di cono in lamiera zincata con il fondo pieno e la parete traforata uniti per mezzo di chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Il pozzetto che consente l'accumulo del fango sul fondo ha un pezzo base a forma di catino, un pezzo cilindrico intermedio, un pezzo centrale con scarico a bicchiere del diametro di 150 mm, un pezzo cilindrico superiore senza sporgenze e l'anello d'appoggio per la copertura.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono per esempio:
- prova di tenuta all'acqua;
- prova di tenuta all'aria;
- prova di infiltrazione;
- esame a vista;
- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- tenuta agli odori.

Elemento Manutenibile: 02.02.06

Giunti

Unità Tecnologica: 02.02

Impianto fognario e di depurazione

Si utilizzano per collegare tra di loro i tubi prefabbricati e devono necessariamente essere impermeabili, resistenti alla penetrazione delle radici, flessibili e durevoli. I giunti possono essere dei tipi di seguito descritti.
Giunzioni plastiche a caldo: sono realizzate per sigillare condotti con giunti a bicchiere con un mastice bituminoso colato a caldo e corda di canapa o iuta catramata. La corda è composta da 3 o 4 funicelle riunite con uno spessore totale di 15 o 20 mm. La corda deve essere impregnata allo stato secco di catrame vegetale che non deve gocciolare (DIN 4038). La corda, pressata nel bicchiere del tubo, svolge un'azione statica e garantisce una protezione contro il liquame che ha la tendenza ad entrare nel bicchiere e a corrodere il mastice bituminoso. Il materiale colato a caldo è una sostanza plastica che, anche dopo il raffredamento, dà alla tubazione la possibilità di piccoli spostamenti. I prodotti che compongono questa sostanza plastica (bitume, pece di catrame di carbon fossile, ecc.) devono resistere alle radici, devono avere un punto di rammollimento minimo di 70 °C e devono avere un punto di fusibilità inferiore ai 180 °C.
Giunzioni plastiche a freddo: sono formati da nastri plastici o mastici spatolati a freddo e si utilizzano per sigillare tubi in calcestruzzo con giunti a bicchiere o ad incastro. I materiali sigillanti sono composti da sostanze durevolmente plastiche a base di bitumi, catrame di carbon fossile, materie plastiche o miscele di questi prodotti e sono lavorabili a temperature di circa 20°C. le caratteristiche dei materiali sigillanti sono prescritte dalla norma DIN 4062. Per fare il giunto, il mastice o il nastro plastico si applicano al tubo precedentemente verniciato e già in opera ed il tubo da posare viene sospinto verso il precedente con una forte pressione. Per i tubi in grès si sono diffusi giunti in resine poliuretaniche applicati nello stesso processo di fabbricazione; i tubi sono posti in opera come per le giunzioni plastiche a freddo. Da varie verifiche si è appreso che la resina poliuretanica mantiene nel tempo la compressione senza cedimenti, anche se assoggettata a tensioni di taglio, a differenza delle fasce in PVC plasticizzato che erano state sperimentate precedentemente.
Anelli elastici: si utilizzano per quasi tutti i tipi di tubi prefabbricati (in grès, fibrocemento, calcestruzzo, ghisa, acciaio) con differenti forme di giunzione - a manicotto, a bicchiere e ad incastro - a condizione che le pareti del tubo siano abbastanza grosse e che l'incastro sia orizzontale. L'anello è in gomma naturale (caucciù) o artificiale purché abbia caratteristiche simili a quella naturale. L'effetto sigillante si ottiene impiegando la forza elastica di ritorno che si sviluppa durante la deformazione dell'anello di tenuta e che tende a far riprendere all'anello compresso la forma precedente. Occorre particolare attenzione nella scelta del materiale perché alcune sostanze, sottoposte continuamente a pressione e ad attacchi chimici o biologici, hanno la tendenza a perdere elasticità ed a diventare plastiche. L'anello non deve essere né troppo duro (per non danneggiare il bicchiere) né troppo molle per evitare che il peso del tubo, comprimendo troppo l'anello, provochi distacchi dal vertice e, quindi, perdita di impermeabilità.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I giunti delle tubazioni devono essere opportunamente protetti per evitare pericoli di ostruzioni e di intasamenti o di penetrazioni di radici. Devono essere predisposti dei pozzetti di ispezione per consentire la periodica manutenzione. Utilizzare diametri appropriati alle dimensioni delle tubazioni per evitare perdite di fluido.

Elemento Manutenibile: 02.02.07

Saracinesche

Unità Tecnologica: 02.02

Impianto fognario e di depurazione

Per consentire l'interruzione sia parziale sia completa del flusso e per regolare la pressione di esercizio vengono installate delle valvole a saracinesca che sono più comunemente chiamate saracinesche.
Le saracinesche sono generalmente realizzate con corpo (che può essere del tipo piatto, ovale e cilindrico), cuneo, cappello, premistoppa e volantino in ghisa o acciaio, anelli di tenuta e nel corpo interno in bronzo. L'asta di ottone trattato assicura un alta resistenza. Possono lavorare ad alte pressioni di esercizio (fino a 10 Atm).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le valvole a saracinesca dovrebbero essere adoperate come organi di intercettazione ma possono essere ugualmente utilizzate come organi di regolazione della pressione. Evitare di forzare il volantino quando bloccato; in questi casi è necessario provvedere alla rimozione dei depositi che causano il bloccaggio. In caso di precipitazioni meteoriche al di sopra della norma verificare che l'alloggiamento delle valvole sia libero da ostacoli (acqua di ristagno, terreno, radici) che possano creare danneggiamenti all'impianto.

Elemento Manutenibile: 02.02.08

Pozzetti sifonati grigliati

Unità Tecnologica: 02.02

Impianto fognario e di depurazione

I pozzetti grigliati hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da strade, pluviali, piazzali, ecc.; le acque reflue passano attraverso la griglia superficiale e da questa cadono poi sul fondo

del pozzetto. Questi pozzetti sono dotati di un sifone per impedire il passaggio di odori sgradevoli in modo da garantire igiene e salubrità.
Possono essere del tipo con scarico sia laterale e sia verticale.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare la classe di carico in particolare per l'uso in prossimità di superfici stradali secondo le seguenti classi:
- gruppo 1 minimo classe A 15 carico di rottura > 15 kN (aree che possono essere utilizzate esclusivamente da pedoni e ciclisti);
- gruppo 2 minimo classe B 125 carico di rottura > 125 kN (percorsi pedonali, aree pedonali, parcheggi per auto privati o parcheggi auto multipiano);
- gruppo 3 minimo classe C 250 carico di rottura > 150 kN (aree non esposte a traffico di banchine e lati cordolo);
- gruppo 4 minimo classe D 400 carico di rottura > 400 kN (strade rotabili, banchine e aree di parcheggio per tutti i veicoli stradali);
- gruppo 5 minimo classe E 600 carico di rottura > 600 kN (aree soggette a carichi su grandi ruote quali strade di porti e darsene);
- gruppo 6 minimo classe F 900 carico di rottura > 900 kN (aree soggette a carichi da ruote particolarmente grandi quali pavimentazioni per velivoli).

Elemento Manutenibile: 02.02.09

Tubazioni in polietilene (PE)

Unità Tecnologica: 02.02

Impianto fognario e di depurazione

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Possono essere realizzate in polietilene.
Il polietilene si forma dalla polimerizzazione dell'etilene e per gli acquedotti e le fognature se ne usa il tipo ad alta densità. Grazie alla sua perfetta impermeabilità si adopera nelle condutture subacquee e per la sua flessibilità si utilizza nei sifoni. Di solito l'aggiunta di nerofumo e di stabilizzatori preserva i materiali in PE dall'invecchiamento e dalle alterazioni provocate dalla luce e dal calore. Per i tubi a pressione le giunzioni sono fatte o con raccordi mobili a vite in PE, ottone, alluminio, ghisa malleabile, o attraverso saldatura a 200°C con termoelementi e successiva pressione a 1,5-2 kg/cm2 della superficie da saldare, o con manicotti pressati con filettatura interna a denti di sega.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I materiali utilizzati per la realizzazione dei tubi destinati al trasporto delle acque reflue devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità. Evitare di introdurre all'interno delle tubazioni oggetti che possano comprometterne il buon funzionamento. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo di tubazione utilizzata.

IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI

Insieme delle unità e degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi funzione di consentire l'utilizzo, da parte degli utenti, di flussi energetici, informativi e materiali e di consentire il conseguente allontanamento degli eventuali prodotti di scarto.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 03.01 Impianto di illuminazione
- 03.02 Impianto di distribuzione del gas
- 03.03 Impianto di smaltimento acque reflue

Impianto di illuminazione

L'impianto di illuminazione consente di creare condizioni di visibilità negli ambienti. L'impianto di illuminazione deve consentire, nel rispetto del risparmio energetico, livello ed uniformità di illuminamento, limitazione dell'abbagliamento, direzionalità della luce, colore e resa della luce.
L'impianto di illuminazione è' costituito generalmente da: lampade ad incandescenza, lampade fluorescenti, lampade alogene, lampade compatte, lampade a scariche, lampade a ioduri metallici, lampade a vapore di mercurio, lampade a vapore di sodio e pali per il sostegno dei corpi illuminanti.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 03.01.01 Lampioni a braccio
- 03.01.02 Sbracci in acciaio
- 03.01.03 Sistema di cablaggio
- 03.01.04 Pali in acciaio

Elemento Manutenibile: 03.01.01

Lampioni a braccio

Unità Tecnologica: 03.01

Impianto di illuminazione

Questi tipi di lampioni sostengono uno o più apparecchi di illuminazione essendo formati da un fusto, un prolungamento e un braccio al quale è collegato l'apparecchio illuminante. Possono essere realizzati in acciaio che deve essere del tipo saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo o in alluminio o in materie plastiche. Nel caso siano realizzati in alluminio i materiali utilizzati devono essere conformi a una delle norme seguenti: UNI EN 485-3, UNI EN 485-4, UNI EN 755-7, UNI EN 755-8 ed UNI EN 1706. Si deve evitare l'azione elettrolitica tra i bulloni di fondazione e la piastra d'appoggio mediante isolamento o separazione fisica. Per i bulloni di fondazione deve essere verificato la congruità delle proprietà meccaniche minime dell'acciaio utilizzato ai requisiti della UNI EN 10025 grado S 235 JR.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei pali e dei corpi illuminanti per evitare danni a cose o persone. I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni. Tutti i pali e i bracci devono essere marcati in modo chiaro e duraturo con:
- il nome o simbolo del fabbricante;
- l'anno di fabbricazione;
- un riferimento alla norma UNI EN 40;
- un codice prodotto univoco.

La marcatura deve essere forgiata nel materiale o applicata mediante pittura, stampaggio o mediante una targhetta fissata saldamente.

Elemento Manutenibile: 03.01.02

Sbracci in acciaio

Unità Tecnologica: 03.01

Impianto di illuminazione

Gli sbracci sono sostenuti generalmente da pali che a loro volta sostengono uno o più apparecchi di illuminazione. Possono essere realizzati in acciaio che deve essere del tipo saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo. L'acciaio deve essere di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o migliore.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone e la tenuta degli sbracci. I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni.

Elemento Manutenibile: 03.01.03

Sistema di cablaggio

Unità Tecnologica: 03.01

Impianto di illuminazione

Con questi sistemi i vari fili vengono preparati in fasci, dotati di manicotti o di altri connettori; ogni filo ha un riferimento che porta il nome dell'installazione, dell'area, la designazione del componente, il connettore ed il senso del cablaggio. Ogni filo è dotato di etichette identificative. Con questi sistema si evita di cablare i fili singolarmente con un notevole risparmio di tempo.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Evitare di aprire i quadri di permutazione e le prese di rete nel caso di malfunzionamenti. Rivolgersi sempre al personale specializzato.

Elemento Manutenibile: 03.01.04

Pali in acciaio

Unità Tecnologica: 03.01

Impianto di illuminazione

I pali sostengono uno o più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da più parti quali un fusto, un prolungamento e all'occorrenza un braccio. Possono essere realizzati in acciaio che deve essere del tipo saldabile, resistente all'invecchiamento e, quando occorre, zincabile a caldo. L'acciaio deve essere di qualità almeno pari a quella Fe 360 B della EU 25 o migliore.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone. I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni.

Impianto di distribuzione del gas

L'impianto di distribuzione del gas è l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di addurre, distribuire ed erogare combustibili gassosi per alimentare apparecchi utilizzatori (cucine, scaldacqua, bruciatori di caldaie, ecc.). La rete di distribuzione del gas può essere realizzata utilizzando tubazioni in: acciaio, in rame e in polietilene. Per quanto riguarda i raccordi questi possono essere realizzati anche utilizzando materiali diversi quali metallo-polietilene. in ogni caso il materiale con cui sono costituiti i raccordi deve rispondere ai requisiti specificati nelle norme.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 03.02.01 Tubazioni in polietilene (PE)
- 03.02.02 Valvole a farfalla in acciaio

Elemento Manutenibile: 03.02.01

Tubazioni in polietilene (PE)

Unità Tecnologica: 03.02

Impianto di distribuzione del gas

L'adduzione e l'erogazione del gas destinato ad alimentare gli apparecchi utilizzatori possono essere affidate a tubazioni realizzate in polietilene.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I tubi in polietilene devono avere caratteristiche qualitative e quantitative non inferiori a quelle previste dalla norma e devono essere utilizzate solo per tubazioni interrate e devono avere un diametro minimo di 3 mm.
La marcatura dei tubi deve comportare almeno i seguenti dati:
- l'indicazione del materiale e della classe (PE A o B);
- il tipo di tubo (315);
- il valore del diametro esterno (D);
- l'indicazione della serie di spessore (S = 12,5 - S = 8 - S = 5);
- il marchio di fabbrica;
- l'indicazione del periodo di produzione (anno e mese);
- la parola GAS.

Gli addetti alla manutenzione devono verificare periodicamente la perfetta tenuta delle tubazioni utilizzando allo scopo un rilevatore o prodotti schiumogeni.

Elemento Manutenibile: 03.02.02

Valvole a farfalla in acciaio

Unità Tecnologica: 03.02

Impianto di distribuzione del gas

La valvola a farfalla è un organo di intercettazione avente un otturatore a forma lenticolare rotante attorno ad un asse e con guarnizione di tenuta soffice.
Le valvole sono classificate, ai fini delle connessioni, in:
- tipo doppio flangiato;
- tipo wafer.

Per entrambi i tipi deve essere possibile lo smontaggio della tubazione da un lato della valvola mantenendo la tubazione in pressione in tutta sicurezza.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le valvole devono essere realizzate e assemblate in modo da garantire il corretto funzionamento nelle condizioni di utilizzo. Le valvole si devono aprire mediante una rotazione antioraria e chiudersi mediante una rotazione oraria; inoltre le valvole devono essere dotate di opportuni arresti nelle posizioni di massima apertura e chiusura. Le valvole devono essere dotate di idonee etichette sulle quali sono indicate le caratteristiche delle stesse valvole; le etichette non devono scolorirsi o deteriorarsi per effetto dell'umidità e della temperatura.

Impianto di smaltimento acque reflue

L'impianto di smaltimento acque reflue è l'insieme degli elementi tecnici aventi funzione di eliminare le acque usate e di scarico dell'impianto idrico sanitario e convogliarle verso le reti esterne di smaltimento. Gli elementi dell'impianto di smaltimento delle acque reflue devono essere autopulibili per assicurare la funzionalità dell'impianto evitando la formazione di depositi sul fondo dei condotti e sulle pareti delle tubazioni. Al fine di concorre ad assicurare i livelli prestazionali imposti dalla normativa per il controllo del rumore è opportuno dimensionare le tubazioni di trasporto dei fluidi in modo che la velocità di tali fluidi non superi i limiti imposti dalla normativa.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 03.03.01 Collettori
- 03.03.02 Pozzetti di scarico
- 03.03.03 Pozzetti e caditoie
- 03.03.04 Tubazioni in polietilene (PE)
- 03.03.05 Vasche di accumulo

Elemento Manutenibile: 03.03.01

Collettori

Unità Tecnologica: 03.03

Impianto di smaltimento acque reflue

I collettori fognari sono tubazioni o condotti di altro genere, normalmente interrati funzionanti essenzialmente a gravità, che hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

È necessario verificare e valutare la prestazione delle connessioni di scarico e dei collettori di fognatura durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la successiva operatività del sistema. Esistono tre tipi di sistemi diversi, ossia:
- i sistemi indipendenti;
- i sistemi misti;
- i sistemi parzialmente indipendenti.

Gli scarichi ammessi nel sistema sono:
- le acque usate domestiche;
- gli effluenti industriali ammessi;
- le acque di superficie.

Le verifiche e le valutazioni devono considerare alcuni aspetti tra i quali:
- la tenuta all'acqua;
- la tenuta all'aria;
- l'assenza di infiltrazione;
- un esame a vista;
- un'ispezione con televisione a circuito chiuso;
- una valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- un monitoraggio degli arrivi nel sistema;
- un monitoraggio della qualità, quantità e frequenza dell'effluente nel punto di scarico nel corpo ricettore;
- un monitoraggio all'interno del sistema rispetto a miscele di gas tossiche e/o esplosive;
- un monitoraggio degli scarichi negli impianti di trattamento provenienti dal sistema.

Elemento Manutenibile: 03.03.02

Pozzetti di scarico

Unità Tecnologica: 03.03

Impianto di smaltimento acque reflue

Sono generalmente di forma circolare e vengono prodotti in due tipi adatti alle diverse caratteristiche del materiale trattenuto. Quasi sempre il materiale trattenuto è grossolano ed è quindi sufficiente un apposito cestello forato, fissato sotto la caditoia, che lascia scorrere soltanto l'acqua; se è necessario trattenere sabbia e fango, che passerebbero facilmente attraverso i buchi del cestello, occorre far ricorso ad una decantazione in una vaschetta collocata sul fondo del pozzetto.
Il pozzetto con cestello-filtro è formato da vari pezzi prefabbricati in calcestruzzo: un pezzo base ha l'apertura per lo scarico di fondo con luce di diametro 150 mm e modellato a bicchiere, il tubo di allacciamento deve avere la punta liscia verso il pozzetto. Al di sopra del pezzo base si colloca il fusto cilindrico e sopra a questo un pezzo ad anello che fa da appoggio alla caditoia. Il cestelloè formato da un tronco di cono in lamiera zincata con il fondo pieno e la parete traforata uniti per mezzo di chiodatura, saldatura, piegatura degli orli o flangiatura. Il pozzetto che consente l'accumulo del fango sul fondo ha un pezzo base a forma di catino, un pezzo cilindrico intermedio, un pezzo centrale con scarico a bicchiere del diametro di 150 mm, un pezzo cilindrico superiore senza sporgenze e l'anello d'appoggio per la copertura.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema. Le verifiche e le valutazioni comprendono per esempio:
- prova di tenuta all'acqua;
- prova di tenuta all'aria;
- prova di infiltrazione;
- esame a vista;

- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- tenuta agli odori.

Elemento Manutenibile: 03.03.03

Pozzetti e caditoie

Unità Tecnologica: 03.03

Impianto di smaltimento acque reflue

I pozzetti sono dei dispositivi di scarico la cui sommità è costituita da un chiusino o da una griglia e destinati a ricevere le acque reflue attraverso griglie o attraverso tubi collegati al pozzetto. I pozzetti e le caditoie hanno la funzione di convogliare nella rete fognaria, per lo smaltimento, le acque di scarico usate e/o meteoriche provenienti da più origini (strade, pluviali, ecc.).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare la funzionalità dei pozzetti, delle caditoie ed eliminare eventuali depositi e detriti di foglie ed altre ostruzioni che possono compromettere il corretto deflusso delle acque meteoriche. È necessario verificare e valutare la prestazione dei pozzetti e delle caditoie durante la realizzazione dei lavori, al termine dei lavori e anche durante la vita del sistema.
Le verifiche e le valutazioni comprendono:
- prova di tenuta all'acqua;
- prova di tenuta all'aria;
- prova di infiltrazione;
- esame a vista;
- valutazione della portata in condizioni di tempo asciutto;
- tenuta agli odori.

Un ulteriore controllo può essere richiesto ai produttori facendo verificare alcuni elementi quali l'aspetto, le dimensioni, i materiali, la classificazione in base al carico.

Elemento Manutenibile: 03.03.04

Tubazioni in polietilene (PE)

Unità Tecnologica: 03.03

Impianto di smaltimento acque reflue

Le tubazioni dell'impianto di smaltimento delle acque provvedono allo sversamento dell'acqua nei collettori fognari o nelle vasche di accumulo, se presenti. Possono essere realizzate in polietilene.
Il polietilene si forma dalla polimerizzazione dell'etilene e per gli acquedotti e le fognature se ne usa il tipo ad alta densità. Grazie alla sua perfetta impermeabilità si adopera nelle condutture subacquee e per la sua flessibilità si utilizza nei sifoni. Di solito l'aggiunta di nerofumo e di stabilizzatori preserva i materiali in PE dall'invecchiamento e dalle alterazioni provocate dalla luce e dal calore. Per i tubi a pressione le giunzioni sono fatte o con raccordi mobili a vite in PE, ottone, alluminio, ghisa malleabile, o attraverso saldatura a 200° C con termoelementi e successiva pressione a 1,5-2 kg/cm2 della superficie da saldare, o con manicotti pressati con filettatura interna a denti di sega.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I tubi in materiale plastico devono rispondere alle norme specifiche per il tipo di materiale utilizzato per la loro realizzazione.

Elemento Manutenibile: 03.03.05

Vasche di accumulo

Unità Tecnologica: 03.03

Impianto di smaltimento acque reflue

Le vasche di accumulo hanno la funzione di ridurre le portate di punta per mezzo dell'accumulo temporaneo delle acque di scarico

all'interno del sistema.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le vasche di accumulo sono utilizzate per ridurre gli effetti delle inondazioni, della portata e del carico inquinante dovuto ai troppopieno dei sistemi misti. I problemi che generalmente possono essere riscontrati per questi sistemi sono l'accumulo di sedimenti e l'ostruzione dei dispositivi di regolazione del flusso. Quando si verifica un'ostruzione l'improvvisa eliminazione della stessa può avere un impatto inaccettabile sugli impianti di trattamento delle acque di scarico pertanto bisogna procedere alla rimozione graduale della stessa. Per eliminare tali inconvenienti ed ottimizzare la rimozione dei sedimenti possono essere apportate delle modifiche alla struttura delle vasche per mezzo di rivestimenti a basso attrito o modificando il fondo o creando dei canali di scorrimento o utilizzando apparecchi meccanici all'interno delle vasche per rimuovere periodicamente i sedimenti.

ARREDO URBANO E VERDE

Insieme delle unità e degli elementi tecnici aventi funzione di consentire l'esercizio di attività degli utenti negli spazi esterni connessi con il sistema edilizio stesso.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 04.01 Aree a verde
- 04.02 Arredo urbano

Aree a verde

Le aree a verde costituiscono l'insieme dei parchi, dei giardini e delle varietà arboree degli spazi urbani ed extra urbani. La distribuzione degli spazi verdi varia in funzione a standard urbanistici ed esigenze di protezione ambientale. Il verde urbano può avere molteplici funzioni di protezione ambientale: ossigenazione dell'aria, assorbimento del calore atmosferico e barriera contro i rumori ed altre fonti di inquinamento.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 04.01.01 Alberi
- 04.01.02 Altre piante
- 04.01.03 Ammendanti, correttivi e fitofarmaci
- 04.01.04 Ancoraggi sotterranei
- 04.01.05 Arbusti e cespugli
- 04.01.06 Bande di fissaggio
- 04.01.07 Conifere
- 04.01.08 Cordoli e bordure
- 04.01.09 Cortecce
- 04.01.10 Cuscinetti elastici
- 04.01.11 Elettrovalvole
- 04.01.12 Fertilizzanti
- 04.01.13 Fioriere
- 04.01.14 Irrigatori dinamici
- 04.01.15 Lampioni in alluminio
- 04.01.16 Pavimentazioni e percorsi in pietra
- 04.01.17 Prati per uso corrente
- 04.01.18 Sistemi di ancoraggio
- 04.01.19 Tubi in polietilene (PE)

Elemento Manutenibile: 04.01.01

Alberi

Unità Tecnologica: 04.01

Aree a verde

Si tratta di piante legnose caratterizzate da tronchi eretti e ramificati formanti una chioma posta ad una certa distanza dalla base. Gli alberi si differenziano per: tipo, specie, caratteristiche botaniche, caratteristiche ornamentali, caratteristiche agronomiche, caratteristiche ambientali e tipologia d'impiego.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La scelta dei tipi di alberi va fatta: in funzione dell'impiego previsto (viali, alberate stradali, filari, giardini, parchi, ecc.), delle condizioni al contorno (edifici, impianti, inquinamento atmosferico, ecc.), della massima altezza di crescita, della velocità di accrescimento, delle caratteristiche del terreno, delle temperature stagionali, dell'umidità, del soleggiamento e della tolleranza alla salinità. In ogni caso in fase di progettazione e scelta di piante affidarsi a personale specializzato (agronomi, botanici, ecc.). Dal punto di vista manutentivo le operazioni previste riguardano: la potatura, l'irrigazione, la concimazione, contenimento della vegetazione, cura delle malattie, semina e messa a dimora.

Elemento Manutenibile: 04.01.02

Altre piante

Unità Tecnologica: 04.01

Aree a verde

Sotto la questa denominazione vengono raggruppate le seguenti piante: acquatiche, palustri, erbacee annuali, biennali, perenni, bulbose, rizomatose, tuberose, tappezzanti, rampicanti, ricadenti e sarmentose.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

In fase di progettazione e scelta di piante affidarsi a personale specializzato (agronomi, botanici, ecc.). Dal punto di vista manutentivo le operazioni previste riguardano: la potatura, l'irrigazione, la concimazione, contenimento della vegetazione, cura delle malattie, semina e messa a dimora.

Elemento Manutenibile: 04.01.03

Ammendanti, correttivi e fitofarmaci

Unità Tecnologica: 04.01

Aree a verde

Si tratta di prodotti utilizzati: per migliorare le caratteristiche dei terreni (ammendanti), per migliorare le reazioni dei terreni (correttivi), ad uso insetticida, diserbante, ecc. (fitofarmaci).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Sulle confezioni vanno indicate la composizione del prodotto, la provenienza, la classe di tossicità, la data di confezionamento e di scadenza. Attenersi scrupolosamente alle raccomandazioni del fornitore e/o comunque rivolgersi a personale specializzato.

Elemento Manutenibile: 04.01.04

Ancoraggi sotterranei

Si tratta di elementi per migliorare l'ancoraggio delle piante durante la messa in dimora e la crescita delle stesse. In particolare questi vengono utilizzati nei terreni profondi che favoriscono la naturale flessione del tronco stimolandone l'irrobustimento e mantenendo la zolla stabile al terreno. In particolare vengono utilizzati per piante in zolla con radice nuda e circonferenza del tronco > 25 cm.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utilizzo dei tutori va effettuato in sede progettuale tenendo conto in particolare della direzione dei venti dominanti.

Elemento Manutenibile: 04.01.05

Arbusti e cespugli

Unità Tecnologica: 04.01
Aree a verde

Si tratta di piante perenni, legnose, aventi tronco con ramificazioni prevalenti a sviluppo dalla base. Possono essere del tipo a foglia decidua o sempreverdi.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

In fase di progettazione e scelta di piante affidarsi a personale specializzato (agronomi, botanici, ecc.). Dal punto di vista manutentivo le operazioni previste riguardano: la potatura, l'irrigazione, la concimazione, contenimento della vegetazione, cura delle malattie, semina e messa a dimora.

Elemento Manutenibile: 04.01.06

Bande di fissaggio

Unità Tecnologica: 04.01
Aree a verde

Si tratta di elementi per la legatura delle piante al tutore. In genere possono essere cinture, nastri, corde di canapa, fasciature di juta, ecc.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Importante interporre tra pianta e tutore un cuscinetto elastico antifrizione.

Elemento Manutenibile: 04.01.07

Conifere

Unità Tecnologica: 04.01
Aree a verde

Si tratta di alberi appartenenti al gruppo botanico delle Gimnosperme, piante caratterizzati da semi portati da coni o strobili (pigne) con foglie ad aghi o a scaglia (squamiformi), provviste di fiori che producono semi non contenuti in un ovario.
In genere gli alberi appartenenti a questo gruppo botanico vengono classificati secondo criteri dimensionali:
- di prima grandezza (altezza > 20 m);
- di seconda grandezza (altezza 10 - 20 m);
- di terza grandezza (altezza < 10 m).
Tra le specie più comuni vi sono: abies alba(abete bianco); cedrus libani (cedro del libano); chamaecyparis lawsoniana (cipresso di lawson); larix decidua (larice), ecc..

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La scelta dei tipi di alberi va fatta: in funzione dell'impiego previsto (viali, alberate stradali, filari, giardini, parchi, ecc.), delle condizioni al contorno (edifici, impianti, inquinamento atmosferico, ecc.), della massima altezza di crescita, della velocità di accrescimento, delle caratteristiche del terreno, delle temperature stagionali, dell'umidità, del soleggiamento e della tolleranza alla salinità. In ogni caso in fase di progettazione e scelta di piante affidarsi a personale specializzato (agronomi, botanici, ecc.). Dal punto di vista manutentivo le operazioni previste riguardano: la potatura, l'irrigazione, la concimazione, contenimento della vegetazione, cura delle malattie, semina e messa a dimora.

Elemento Manutenibile: 04.01.08

Cordoli e bordure

Unità Tecnologica: 04.01

Aree a verde

Si tratta di manufatti di finitura per la creazione di isole protettive per alberature, aiuole, isole spartitraffico, ecc.. Essi hanno la funzione di contenere la spinta verso l'esterno de terreno che è sottoposta a carichi di normale esercizio. Possono essere realizzati in elementi prefabbricati in calcestruzzo, in pietra artificiale, in cordoni di pietrarsa.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Vengono messi in opera con strato di allettamento di malta idraulica e/o su riporto di sabbia ponendo particolare attenzione alla sigillatura dei giunti verticali tra gli elementi contigui. In genere quelli in pietra possono essere lavorati a bocciarda sulla faccia vista e a scalpello negli assetti.

Elemento Manutenibile: 04.01.09

Cortecce

Unità Tecnologica: 04.01

Aree a verde

Le cortecce di resinose vengono utilizzate in giardinaggio per effettuare operazioni di pacciamatura, ricoprendo il terreno con strati di materiale, al fine di :
- impedire la crescita di piante infestanti;
- ridurre le annaffiature, soprattutto in estate;
- diminuire il compattamento del terreno, evitando così che si creino croste;
- proteggere le radici superficiali delle piante dal caldo in estate e dal freddo in inverno;
- mantenere l'umidità del terreno;
- evitare l'erosione dovuta sia alle piogge che alle annaffiature.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Utilizzare per gli strati di pacciamatura cortecce compatibili con il tipo di essenza a dimora.

Elemento Manutenibile: 04.01.10

Cuscinetti elastici

Unità Tecnologica: 04.01

Aree a verde

Si tratta di elementi in materiale plastico posti tra piante e tutori per creare maggiore elasticità ed evitare frizioni tra questi che potrebbero cagionare danni alle piante.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'utilizzo e il tipo di cuscinetti va effettuato in relazione alla pianta messa a dimora.

Elemento Manutenibile: 04.01.11

Elettrovalvole

Unità Tecnologica: 04.01

Aree a verde

Le elettrovalvole in linea sono generalmente realizzate in nylon e vetroresina per offrire una migliore resistenza alla corrosione e per prevenire perdite e rotture. Sono dotate di un solenoide (dotato di pistoncino e molla in acciaio inossidabile per prevenire la corrosione) e di un dispositivo di apertura manuale interna per mantenere asciutto il corpo delle valvole.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare che le elettrovalvole siano posizionate secondo lo schema progettuale in modo da coprire tutta la zona da innaffiare evitando punti scoperti nei quali non arriva l'acqua. In seguito a precipitazioni o eventi meteorici particolari pulire gli irrigatori da eventuali depositi (polvere, terreno, radici) e riportarli in superficie.

Elemento Manutenibile: 04.01.12

Fertilizzanti

Unità Tecnologica: 04.01

Aree a verde

Possono essere di origine minerale, vegetale, ecc.. Essi vengono impiegati per migliorare la qualità del terreno di coltivazione nonché delle specie e/o qualità vegetali in uso.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Sulle confezioni vanno indicate la composizione del prodotto e le date di confezionamento e di scadenza. Attenersi scrupolosamente alle raccomandazioni del fornitore e/o comunque rivolgersi a personale specializzato.

Elemento Manutenibile: 04.01.13

Fioriere

Unità Tecnologica: 04.01

Aree a verde

Si tratta di recipienti realizzati per contenere piante ornamentali. Vengono utilizzate per arredare spazi e di complemento per la delimitazione di aree. Possono essere realizzate con forme. geometrie e dimensioni diverse, in cemento, plastica, resina, ecc..

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Provvedere a controllare e verificare l'assenza di anomalie. In particolare l'integrità degli elementi.

Elemento Manutenibile: 04.01.14

Irrigatori dinamici

Unità Tecnologica: 04.01

Aree a verde

Gli irrigatori sono dei dispositivi dell'impianto di irrigazione che consentono di innaffiare le aree a verde. Tali dispositivi sono detti dinamici poiché consentono l'innaffiamento in più direzioni; possono essere di vario tipo quali a martelletto entro terra e fuori terra, a pistone, a turbina. Generalmente sono dotati di valvola di drenaggio per consentire lo svuotamento dell'impianto al termine di ogni ciclo irriguo.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Verificare che gli irrigatori siano posizionati secondo lo schema progettuale in modo da coprire tutta la zona da innaffiare evitando punti scoperti nei quali non arriva l'acqua. In seguito a precipitazioni o eventi meteorici particolari pulire gli irrigatori da eventuali depositi (polvere, terreno, radici) e riportarli in superficie.

Elemento Manutenibile: 04.01.15

Lampioni in alluminio

Unità Tecnologica: 04.01

Aree a verde

I pali sostengono uno o più apparecchi di illuminazione e sono formati generalmente da più parti quali un fusto, un prolungamento e all'occorrenza un braccio. Possono essere realizzati in leghe di alluminio; la lega utilizzata deve essere uguale o migliore delle leghe specificate nelle ISO/R 164, ISO/R 209, ISO/R 827 e ISO/TR 2136. Deve resistere alla corrosione. In particolare quando il luogo di installazione presenta particolari e noti problemi di corrosione, la lega utilizzata deve essere oggetto di accordo tra committente e fornitore.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nel caso di eventi eccezionali (temporali, terremoti, ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone. I materiali utilizzati devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle normative vigenti nonché alle prescrizioni delle norme UNI e CEI ed in ogni caso rispondenti alla regola dell'arte. Tutti i componenti dovranno essere forniti nei loro imballaggi originali, accompagnati da certificati delle case produttrici e conservati in cantiere in luoghi sicuri e al riparo da eventuali danni.

Elemento Manutenibile: 04.01.16

Pavimentazioni e percorsi in pietra

Unità Tecnologica: 04.01

Aree a verde

Si tratta di elementi che contribuiscono alla formazione di piani orizzontali dell'area a verde e alla definizione e disciplina degli stessi delimitando le aree a verde da quelle soggette a calpestio. Essi hanno carattere di natura funzionale e di natura estetica.
Le pavimentazioni in pietra sono tra quelle più utilizzate nelle aree a verde anche per le loro caratteristiche di resistenza e durata nel tempo. Possono essere posate in lastre, cubetti e ciottoli. Tra le varietà più utilizzate vi sono:
- porfido;
- quarzite;
- ardesia;
- beola;
- basalto;
- granito;
- pietra piacentina;
- pietra di luserna;
- pietra serena;
- pietra di modica;
- pietra di trani;
- travertino.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

Elemento Manutenibile: 04.01.17

Prati per uso corrente

Unità Tecnologica: 04.01

Aree a verde

Si tratta di prati destinati ad utilizzi di media intensità, con scopi sia ornamentali che ludici. Sono generalmente costituiti da miscugli di essenze resistenti al frequente calpestio ed alla siccità. In genere vengono impiegate varietà e miscugli tipo, nelle seguenti percentuali:
- poa pratensis (10%);
- poa trivialis (20%);
- festuca rubra (20%);
- festuca arundinacea (15%);
- lolium perenne (20%);
- cynodon dactylon (15%).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Nel comporre i miscugli prestare attenzione anche al risultato estetico, evitando l'utilizzo di specie e/o cultivar diversi (tessiture fogliari, habitus di crescita, colori, densità dei culmi, tassi di crescita verticale dei culmi, ecc.). Le attività manutentive riguardano principalmente: il taglio; l'innaffiaggio; la concimazione. Nel caso di rifacimento dei tappeti erbosi prevedere le seguenti fasi : asportare i vecchi strati, rastrellare, rullare ed innaffiare gli strati inferiori del terreno, posare i nuovi tappeti erbosi, concimare ed innaffiare. Affidarsi a personale specializzato.

Elemento Manutenibile: 04.01.18

Sistemi di ancoraggio

Unità Tecnologica: 04.01

Aree a verde

Essi hanno funzione di sostegno alle piante. Sono generalmente costituiti da: pali, picchetti, tiranti e tutori. Possono essere costituiti da materiali diversi, legno, materie plastiche, cls prefabbricato, ecc..

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le tipologie geometriche, dimensionali, estetiche variano in funzione: del tipo di pianta, del clima (in particolare della ventosità del luogo) e della sistemazione a verde prevista. Le parti interrate (pali, picchetti, tutori) vanno preventivamente trattati, per una altezza di almeno 1 metro, con sostanze antimuffa e antimarciume. Particolare attenzione va posta nella messa in opera degli ancoraggi e nella legatura (legacci, materiali in gomma o plastica) delle piante che comunque dovrà consentirne un certo grado di movimento.

Elemento Manutenibile: 04.01.19

Tubi in polietilene (PE)

Unità Tecnologica: 04.01

Aree a verde

I tubi in polietilene ad alta densità (comunemente identificati con la sigla PEAD) sono ottenuti mescolando polimeri di etilene. I materiali ottenuti da tale processo sono classificati in due categorie a seconda della resistenza alla pressione interna in PE A e PE B.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

I materiali utilizzati per la realizzazione dei tubi devono possedere caratteristiche tecniche rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità. Non immettere fluidi con pressione superiore a quella consentita per il tipo

di tubazione utilizzata.

Arredo urbano

Si tratta di attrezzature utilizzate nella sistemazione degli spazi pubblici. Esse devono relazionarsi con gli spazi creando ambienti confortevoli e gradevoli sotto i diversi profili. Negli arredi urbani va controllato periodicamente l'integrità degli elementi e della loro funzionalità anche in rapporto ad attività di pubblico esercizio.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 04.02.01 Cestini portarifiuti in lamiera zincata
- 04.02.02 Fontanelle in ghisa
- 04.02.03 Panchine amovibili
- 04.02.04 Sistemi di Illuminazione

Elemento Manutenibile: 04.02.01

Cestini portarifiuti in lamiera zincata

Unità Tecnologica: 04.02

Arredo urbano

Si tratta di elementi con funzione di raccolta e deposito rifiuti. I cestini portarifiuti possono essere di forma, dimensioni e materiali diversi. Sono realizzati in lamiera zincata e verniciata, accoppiati spesso ad altri materiali (cemento, PVC, ecc.). Possono essere fissati su pali o a parete e sono provvisti di dispositivo meccanico di chiusura nonché di fori per l'aerazione e di eventuali scarichi di acqua. La capacità di immagazzinamento viene espressa in litri. All'interno dei cestini viene generalmente alloggiato un sacchetto di plastica, in cestelli estraibili, per il convogliamento dei rifiuti e per la loro facile rimozione.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Provvedere alla sostituzione giornaliera dei sacchetti portarifiuti con altri analoghi, effettuare cicli di pulizia e rimozione di eventuali depositi lungo le superfici.

Elemento Manutenibile: 04.02.02

Fontanelle in ghisa

Unità Tecnologica: 04.02

Arredo urbano

Si tratta di elementi per la distribuzione di acqua (generalmente potabile) dislocate in vari ambiti urbani (giardini pubblici, strade, piazze, ecc.) al servizio delle persone. Le fontanelle in ghisa hanno forme e dimensioni che variano a secondo delle molteplici varietà di prodotti presenti sul mercato.

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

La distribuzione degli elementi va concordata unitamente agli enti gestori di consorzi idrici cittadini. Provvedere ad effettuare periodicamente prelievi campione di acqua atti a verificare l'assenza di agenti patogeni connessi all'elemento. Riparare eventuali perdite o gocciolamenti di acqua affidandosi a personale specializzato.

Elemento Manutenibile: 04.02.03

Panchine amovibili

Unità Tecnologica: 04.02

Arredo urbano

Si tratta di elementi di seduta (di peso <= 200 kg) con più posti a sedere, con o senza schienali, disposti ad una certa altezza dal suolo e ad esso appoggiati. Le tipologie, le dimensioni, il design, i materiali, ecc. variano a secondo dei diversi prodotti presenti sul mercato. Vengono generalmente utilizzati materiali diversi accoppiati tra di loro. Nella maggior parte dei casi le strutture sono in metallo (acciaio, ghisa, ecc.) mentre le sedute sono realizzate in legno, elementi prefabbricati, lamiere di acciaio laminate in plastico, ecc..

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

Le panchine dovranno essere progettate, realizzate e installate tenendo conto delle prescrizioni generali di sicurezza. Esse dovranno essere prive di spigoli, angoli e sporgenze nonché di aperture e spazi accessibili. Le forme e i profili dovranno consentire il facile deflusso di acque meteoriche o di lavaggio. I materiali in uso non dovranno presentare incompatibilità chimico-fisica. Dovranno inoltre assicurare la stabilità ossia la capacità di resistere a forze di ribaltamento. Periodicamente va verificata la stabilità e i relativi ancoraggi al suolo. Prevedere cicli di pulizia continui e di rimozione di depositi per consentirne la fruizione giornaliera. Esse dovranno essere accessibili e non da intralcio a persone portatori di handicap.

Sistemi di Illuminazione

Unità Tecnologica: 04.02

Arredo urbano

Si tratta di sistemi di illuminazione a servizio del traffico pedonale che interessano generalmente le aree attrezzate in cui viè anche presente l'illuminazione pubblica. In genere gli apparecchi illuminanti vanno scelti su base estetiche (lampioni o lanterne a distribuzione simmetrica).

MODALITÀ DI USO CORRETTO:

L'installazione va effettuata su sostegni o a parete e comunque a bassa altezza (3-4 m). Risulta indispensabile il controllo dell'abbagliamento ed è per questo che la distribuzione dei corpi illuminanti va rivolta verso l'alto anche per illuminare le zone circostanti. Per l'illuminazione di portici è preferibile l'impiego di corpi sospesi a "Tiges" tranne nel caso di volte basse, in tal caso la scelta ricade su apparecchi a parete e comunque ad almeno 2,50 m dal suolo. Tutte le eventuali operazioni, dopo aver tolto la tensione, devono essere effettuate con personale qualificato e dotato di idonei dispositivi di protezione individuali quali guanti e scarpe isolanti. Evitare di smontare le lampade quando sono ancora calde; una volta smontate le lampade con carica esaurita queste vanno smaltite seguendo le prescrizioni fornite dalla normativa vigente e conservate in luoghi sicuri per evitare danni alle persone in caso di rottura del bulbo contenete i gas esauriti.

INDICE

1) PIANO DI MANUTENZIONE ..... pag. 2
2) OPERE STRADALI ..... pag. 3
" 1) Dispositivi per il controllo del traffico ..... pag. 4
" 1) Dissuasori ..... pag. 5
" 2) Dossi artificiali ..... pag. 5
" 2) Rotatorie ..... pag. 6
" 1) Anello di circolazione ..... pag. 7
" 2) Braccio ..... pag. 7
" 3) Fascia valicabile ..... pag. 7
" 4) Isola centrale ..... pag. 7
" 5) Isole permanenti ..... pag. 8
" 6) Rami di entrata ..... pag. 8
" 7) Rami di uscita ..... pag. 8
" 3) Segnaletica stradale verticale ..... pag. 10
" 1) Cartelli segnaletici ..... pag. 11
" 2) Cavalletti porta segnali mobili ..... pag. 11
" 3) Sostegni, supporti e accessori vari ..... pag. 11
" 4) Segnaletica stradale orizzontale ..... pag. 12
" 1) Altri segnali ..... pag. 13
" 2) Attraversamenti pedonali ..... pag. 13
" 3) Frecce direzionali ..... pag. 13
" 4) Inserti stradali ..... pag. 14
" 5) Iscrizioni e simboli ..... pag. 14
" 6) Isole di traffico ..... pag. 15
" 7) Strisce di delimitazione ..... pag. 15
" 8) Strisce longitudinali ..... pag. 15
" 9) Strisce trasversali ..... pag. 16
" 10) Vernici segnaletiche ..... pag. 16
" 5) Aree pedonali e marciapiedi ..... pag. 18
" 1) Canalette ..... pag. 19
" 2) Chiusini e pozzetti ..... pag. 19
" 3) Cordoli e bordure ..... pag. 19
" 4) Marciapiede ..... pag. 20
" 5) Pavimentazione pedonale in materiali ceramici e terre cotte ..... pag. 20
" 6) Pavimentazioni bituminose ..... pag. 20
" 7) Rampe di raccordo ..... pag. 21
" 8) Segnaletica ..... pag. 21
" 9) Sistemi di illuminazione ..... pag. 21
" 6) Strade ..... pag. 23
" 1) Banchina ..... pag. 24
" 2) Canalette ..... pag. 24
" 3) Carreggiata ..... pag. 24

" 4) Cigli o arginelli pag. 25
" 5) Confine stradale pag. 25
" 6) Cunetta pag. 25
" 7) Dispositivi di ritenuta pag. 25
" 8) Marciapiede pag. 26
" 9) Pavimentazione stradale in bitumi pag. 26
" 10) Piazzole di sosta pag. 26
" 11) Scarpate pag. 27
" 12) Stalli di sosta pag. 27
3) OPERE IDRAULICHE pag. 28
" 1) Impianto acquedotto pag. 29
" 1) Tubi in polietilene alta densità (PEAD) pag. 30
" 2) Valvole a saracinesca pag. 30
" 3) Pozzetti pag. 30
" 4) Saracinesche (a ghigliottina) pag. 31
" 5) Idranti a colonna sottosuolo pag. 31
" 6) Giunti a flangia pag. 31
" 2) Impianto fognario e di depurazione pag. 33
" 1) Vasche di pioggia pag. 34
" 2) Vasche di accumulo pag. 34
" 3) Tombini pag. 34
" 4) Troppopieni pag. 35
" 5) Pozzetti di scarico pag. 35
" 6) Giunti pag. 35
" 7) Saracinesche pag. 36
" 8) Pozzetti sifonati grigliati pag. 36
" 9) Tubazioni in polietilene (PE) pag. 37
4) IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI pag. 38
" 1) Impianto di illuminazione pag. 39
" 1) Lampioni a braccio pag. 40
" 2) Sbracci in acciaio pag. 40
" 3) Sistema di cablaggio pag. 40
" 4) Pali in acciaio pag. 41
" 2) Impianto di distribuzione del gas pag. 42
" 1) Tubazioni in polietilene (PE) pag. 43
" 2) Valvole a farfalla in acciaio pag. 43
" 3) Impianto di smaltimento acque reflue pag. 44
" 1) Collettori pag. 45
" 2) Pozzetti di scarico pag. 45
" 3) Pozzetti e caditoie pag. 46
" 4) Tubazioni in polietilene (PE) pag. 46
" 5) Vasche di accumulo pag. 46
5) ARREDO URBANO E VERDE pag. 48
" 1) Aree a verde pag. 49
" 1) Alberi pag. 50
" 2) Altre piante pag. 50

" 3) Ammendanti, correttivi e fitofarmaci ..... pag. 50
" 4) Ancoraggi sotterranei ..... pag. 50
" 5) Arbusti e cespugli ..... pag. 51
" 6) Bande di fissaggio ..... pag. 51
" 7) Conifere ..... pag. 51
" 8) Cordoli e bordure ..... pag. 52
" 9) Cortecce ..... pag. 52
" 10) Cuscinetti elastici ..... pag. 52
" 11) Elettrovalvole ..... pag. 53
" 12) Fertilizzanti ..... pag. 53
" 13) Fioriere ..... pag. 53
" 14) Irrigatori dinamici ..... pag. 53
" 15) Lampioni in alluminio ..... pag. 54
" 16) Pavimentazioni e percorsi in pietra ..... pag. 54
" 17) Prati per uso corrente ..... pag. 55
" 18) Sistemi di ancoraggio ..... pag. 55
" 19) Tubi in polietilene (PE) ..... pag. 55
" 2) Arredo urbano ..... pag. 57
" 1) Cestini portarifiuti in lamiera zincata ..... pag. 58
" 2) Fontanelle in ghisa ..... pag. 58
" 3) Panchine amovibili ..... pag. 58
" 4) Sistemi di Illuminazione ..... pag. 59

Comune di Salerno
Provincia di Salerno

PIANO DI MANUTENZIONE

MANUALE DI MANUTENZIONE

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n.207)

OGGETTO: Realizzazione Urbanizione Primarie e secondarie Comparto edificatorio CR_28 (Lotto1)

COMMITTENTE: Consorzio "Il Girasole", via San Leonardo 1

19/11/2014,

IL TECNICO

(Ing. Sergio Landi)

3L Studio

ManTus-P by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.

PIANO DI MANUTENZIONE

Comune di: **Salerno**

Provincia di: **Salerno**

OGGETTO: Realizzazione Urbanizione Primarie e secondarie Comparto edificatorio CR_28 (Lotto1)

CORPI D'OPERA:

- 01 OPERE STRADALI
- 02 OPERE IDRAULICHE
- 03 IMPIANTI TECNOLOGICI TRADIZIONALI
- 04 ARREDO URBANO E VERDE

OPERE STRADALI

Rappresentano l'insieme delle unità tecnologiche e di tutti gli elementi tecnici di infrastrutture legate alla viabilità stradale e al movimento veicolare e pedonale.

UNITÀ TECNOLOGICHE:

- 01.01 Dispositivi per il controllo del traffico
- 01.02 Rotatorie
- 01.03 Segnaletica stradale verticale
- 01.04 Segnaletica stradale orizzontale
- 01.05 Aree pedonali e marciapiedi
- 01.06 Strade

Dispositivi per il controllo del traffico

Si tratta di attrezzature disposte lungo le strade con funzione di controllo e di rallentamento della velocità dei veicoli. Possono essere costituiti da bande trasversali ad effetto ottico, acustico o vibratorio, prodotte mediante mezzi di segnalamento orizzontale o trattamento della superficie della pavimentazione.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.01.R01 Percettibilità

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
I segnali dovranno essere dimensionati e posizionati in modo da essere visibili dagli utenti della strada.

Livello minimo della prestazione:
Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità:
- Velocità (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 100;
- Velocità (km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 140;
- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 170;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 200;
- Velocità (km/h): 130 - Spazio di avvistamento (m): 150.

Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità (Intersezioni con corsia di decelerazione)
- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 30;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 40;
- Velocità (km/h): 130 - Spazio di avvistamento (m): 50.

Posizionamento dei segnali di indicazione in funzione delle velocità (Intersezioni senza corsia di decelerazione)
- Velocità (km/h): 50 - Spazio di avvistamento (m): 60;
- Velocità (km/h): 70 - Spazio di avvistamento (m): 80;
- Velocità (km/h): 90 - Spazio di avvistamento (m): 100;
- Velocità (km/h): 110 - Spazio di avvistamento (m): 130.

I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono essere posizionati a distanza < 30 cm e non > 100 cm dal ciglio del marciapiede e/o della banchina.
I paletti di sostegno dei segnali devono essere posizionati a distanza non inferiore a 50 cm dal ciglio del marciapiede e/o della banchina.
I segnali da ubicare lateralmente alla sede stradale devono avere un'altezza minima di 60 cm e massima di 220 cm.
I segnali da ubicare lungo le strade non devono essere posizionati ad altezze >450 cm.
I segnali da ubicare lungo i marciapiedi devono essere posizionati ad altezza minima di 220 cm.
I segnali posizionati al di sopra della carreggiata devono avere un'altezza minima di 510 cm.

01.01.R02 Rifrangenza

Classe di Requisiti: Funzionalità tecnologica
Classe di Esigenza: Funzionalità
I segnali dovranno avere caratteristiche di rifrangenza.

Livello minimo della prestazione:
I segnali potranno essere realizzati mediante applicazione di pellicole retroriflettenti con le seguenti classi di riferimento: -classe 1 (con normale risposta luminosa di durata minima di 7 anni); -classe 2 (ad alta risposta luminosa di durata minima di 10 anni).

01.01.R03 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

Livello minimo della prestazione:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

01.01.R04 Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati

Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.

Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.01.R05 Riduzione degli impatti negativi nelle operazioni di manutenzione

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
All'interno del piano di manutenzione redatto per l'opera interessata, dovranno essere inserite indicazioni che favoriscano la diminuzione di impatti sull'ambiente attraverso il minore utilizzo di sostanze tossiche, favorendo la riduzione delle risorse.

Livello minimo della prestazione:
Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi.

01.01.R06 Utilizzo di tecniche costruttive che facilitino il disassemblaggio a fine vita

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo razionale delle risorse attraverso la selezione di tecniche costruttive che rendano agevole il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita.

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemlaggio alla fine del ciclo di vita.

01.01.R07 Valutazione delle potenzialità di riciclo dei materiali

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse derivanti da scarti e rifiuti
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Valorizzare i processi di riciclaggio e di riuso favorendo le rivalutazione degli elementi tecnici una volta dismessi.

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.
Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

01.01.R08 Demolizione selettiva

Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Demolizione selettiva attraverso la gestione razionale dei rifiuti.

Livello minimo della prestazione:
Verifica della separabilità dei componenti secondo il principio assenza – presenza per i principali elementi tecnici costituenti il manufatto edilizio.

01.01.R09 Utilizzo di materiali, elementi e componenti ad elevato potenziale di riciclabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente
Utilizzo di materiali, elementi e componenti con un elevato grado di riciclabilità.

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio. Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.01.01 Dissuasori
- 01.01.02 Dossi artificiali

Elemento Manutenibile: 01.01.01

Dissuasori

Unità Tecnologica: 01.01

Dispositivi per il controllo del traffico

I dissuasori di sosta sono dispositivi stradali con funzione di impedimento materiale della sosta dei veicoli in determinate aree o zone. In genere i dissuasori vanno armonizzati con altri arredi urbani e stradali per cui hanno quasi sempre un aspetto decorativo. Svolgono inoltre anche funzione accessorie come quelle di delimitazioni di aree pedonali, aree di parcheggio, aree a verde, zone di riposo, zone riservate, ecc.. In genere la tipologia e la funzione può variare a secondo dei regolamenti urbanistici locali. La loro forma e funzione può essere diversa: colonne a blocchi, cordolature, pali, paletti, fioriere e cassonetti. La funzione di impedimento svolta dai dissuasori deve essere esercitata sia come altezza sul piano variabile sia spaziale tra un elemento ed un altro disposti lungo un perimetro. In genere sono realizzati con materiali diversi: legno, plastica a fiamma autoestinguente, calcestruzzo, rame, acciaio zincato, ferro, ghisa e alluminio. Talvolta i dissuasori sono uniti mediante elementi di materiale diversi, quali, catene in ferro, elementi in legno, ecc..

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.01.R01 Integrazione degli spazi

Classe di Requisiti: Adattabilità degli spazi
Classe di Esigenza: Fruibilità
I dissuasori devono integrarsi con gli spazi nei quali vengono immessi.

Livello minimo della prestazione:
I livelli prestazionali variano a secondo del loro impiego che è strettamente legato alle conformità dettate dalle norme dal Ministero dei Lavori Pubblici Ispettorato generale per la circolazione e la sicurezza stradale, dal Codice della Strada, dagli Enti Gestori delle Strade, nonché dai regolamenti comunali locali.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.01.A01 Alterazione cromatica

01.01.01.A02 Depositi

01.01.01.A03 Rottura

01.01.01.A04 Variazione sagoma

01.01.01.A05 Basso grado di riciclabilità

Elemento Manutenibile: 01.01.02

Dossi artificiali

Unità Tecnologica: 01.01

Dispositivi per il controllo del traffico

Si tratta di rallentatori di velocità costituiti da elementi in rilievo prefabbricati o da ondulazioni della pavimentazione a profilo convesso posti su strade con limite di velocità inferiore o uguale ai 50 km/h. Possono essere evidenziati mediante zebrature gialle e nere parallele alla direzione di marcia, di larghezza uguale sia per i segni che per gli intervalli visibili sia di giorno che di notte.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.01.02.R01 Conformità alla circolazione stradale

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
I dossi artificiali dovranno essere installati in conformità alle norme e leggi della circolazione stradale.

Livello minimo della prestazione:
In particolare vanno rispettati i seguenti parametri:
- per limiti di velocità pari od inferiori a 50 km/h larghezza non inferiore a 60 cm e altezza non superiore a 3 cm;
- per limiti di velocità pari o inferiori a 40 km/h larghezza non inferiore a 90 cm e altezza non superiore a 5 cm;
- per limiti di velocità pari o inferiori a 30 km/h larghezza non inferiore a 120 cm e altezza non superiore a 7 cm.

Nelle installazioni in serie la distanza tra i rallentatori deve essere compresa tra 20 e 100 m a seconda della sezione adottata.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.01.02.A01 Distacco

01.01.02.A02 Rottura

01.01.02.A03 Basso grado di riciclabilità

Rotatorie

La rotatoria è una particolare intersezione a raso o a livello per la disciplina del traffico, organizzata in modo da consentire lo smistamento delle correnti di traffico dall'una all'altra di esse ed è caratterizzata dalla presenza di un'area centrale a forma circolare non accessibile, circondata da un anello, percorribile in una sola direzione ed in senso antiorario dal traffico che proviene da più entrate.
A seconda delle dimensioni del diametro della circonferenza esterna, le rotatorie possono suddividersi in:
- Mini rotatorie (con diametro esterno compreso tra 14 e 26 metri);
- Rotatorie urbane compatte (con diametro esterno compreso tra 26 e 40 metri);
- Rotatorie medie (con diametro esterno compreso tra 40 e 60 metri);
- Rotatorie grandi (con diametro esterno maggiore di 60 metri).

Le mini rotatorie possono suddividersi ulteriormente in:
- Mini rotonda con isola centrale sormontabile;
- Mini rotonda con isola centrale semisormontabile.

In riferimento alla classificazione funzionale delle strade, definita dal Codice della Strada e recepita dalle "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", la rotatoria, come particolare tipologia d'intersezione a raso, è ammessa come soluzione dell'incrocio solo fra alcune categorie di strade:
- Strade di categoria C – extraurbane secondarie;
- Strade di categoria E –urbane di quartiere;
- Strade di categoria F locali – ambito urbano ed extraurbano.

REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)

01.02.R01 Dimensionamento funzionale

Classe di Requisiti: Di funzionamento
Classe di Esigenza: Gestione
Le intersezioni devono essere dimensionate con riferimento alla domanda di traffico specializzata in relazione alle manovre consentite.

Livello minimo della prestazione:
Per le manovre di immissione e di scambio, la lunghezza delle corsie specializzate deve essere determinata secondo procedure basate sulla distribuzione probabilistica dei distanziamenti temporali tra i veicoli in marcia, su ciascuna corsia.
Il livello di servizio dell'intersezione non dovrà essere inferiore a quello prescritto dal DM 5.11.2001 per il tipo di strade confluenti nel nodo.
A seconda del metodo di calcolo utilizzato potranno essere valutate con criteri funzionali le sole lunghezze Li,e (per le immissioni), Lsc (per gli scambi) e La,a (per le corsie di accumulo) ovvero l'intera corsia specializzata o parte di essa, in modo da garantire che la manovra nel suo complesso offra il livello di servizio richiesto.

01.02.R02 Distanza di Visibilità

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso
Classe di Esigenza: Sicurezza
Negli incroci a rotatoria, i conducenti che si approssimano alia rotatoria devono vedere i veicoli che percorrono l'anello centrale al fine di cedere ad essi la precedenza o eventualmente arrestarsi.

Livello minimo della prestazione:
Il lato maggiore del triangolo di visibilità viene rappresentato dalla distanza di visibilità principale D, data dall'espressione:
D =vxt
In cui:
v = velocita di riferimento [m/s] , pari al valore della velocita di progetto
caratteristica del tratto considerate 0, in presenza di limiti impositivi di velocita,
dal valore prescritto dalla segnaletica;
t = tempo di manovra pari a:
In presenza di manovre regolate da precedenza: 12 s
In presenza di manovre regolate da Stop: 6 s

01.02.R03 Capacità di una rotatoria

Classe di Requisiti: Funzionalità d'uso
Classe di Esigenza: Funzionalità
Si definisce capacità dell'entrata il più piccolo valore del flusso sul ramo d'ingresso che determina la presenza permanente di veicoli in attesa di immettersi.

Livello minimo della prestazione:

In assenza di una formulazione di capacità per l'Italia, si fa riferimento al metodo messo a punto in Francia dal SETRA, il quale ha il pregio di fornire, oltre al valore della capacità, anche altri elementi utili per la conoscenza del livello di servizio di una rotatoria (tempo medio di attesa e lunghezza massima di una coda all'ingresso).

01.02.R04 Illuminazione

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso
Classe di Esigenza: Sicurezza

I livelli di illuminamento e le condizioni di uniformità da garantire debbono essere tali da consentire il mutuo avvistamento dei veicoli, I'avvistamento di eventuali ostacoli e la corretta percezione della configurazione degli elementi dell'intersezione, nelle diverse condizioni che possono verificarsi durante I'esercizio diurno e notturno dell'infrastruttura.

Livello minimo della prestazione:
L'illuminazione delle intersezioni stradali deve essere sempre prevista nei seguenti casi:
- Nodi di Tipo 1: Intersezioni a livelli sfalsati con eventuali manovre di scambio (Svincolo);
- Nodi di Tipo 2: Intersezioni a livelli Sfalsati con manovre di scambio o incroci a raso.

01.02.R05 Utilizzo di materiali, elementi e componenti a ridotto carico ambientale

Classe di Requisiti: Di salvaguardia dell'ambiente
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

I materiali e gli elementi selezionati, durante il ciclo di vita utile dovranno assicurare emissioni ridotte di inquinanti oltre ad un ridotto carico energetico.

Livello minimo della prestazione:
I parametri relativi all'utilizzo di materiali ed elementi e componenti a ridotto carico ambientale dovranno rispettare i limiti previsti dalla normativa vigente

01.02.R06 Utilizzo di materiali, elementi e componenti caratterizzati da un'elevata durabilità

Classe di Requisiti: Utilizzo razionale delle risorse
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Utilizzo razionale delle risorse attraverso l'impiego di materiali con una elevata durabilità.

Livello minimo della prestazione:
Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di elementi costruttivi caratterizzati da una durabilità elevata.

01.02.R07 Utilizzo di materiali, elementi e componenti riciclati

Classe di Requisiti: Gestione dei rifiuti
Classe di Esigenza: Salvaguardia ambiente

Per diminuire la quantità di rifiuti dai prodotti, dovrà essere previsto l'utilizzo di materiali riciclati.

Livello minimo della prestazione:
Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio.
Determinare la percentuale in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico in relazione all'unità funzionale assunta.

ELEMENTI MANUTENIBILI DELL'UNITÀ TECNOLOGICA:

- 01.02.01 Anello di circolazione
- 01.02.02 Braccio
- 01.02.03 Fascia valicabile
- 01.02.04 Isola centrale
- 01.02.05 Isole permanenti
- 01.02.06 Rami di entrata
- 01.02.07 Rami di uscita

Elemento Manutenibile: 01.02.01

Anello di circolazione

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

E' la parte di carreggiata che circonda l'isola centrale, ad una o più corsie, percorsa dai veicoli in senso antiorario.

REQUISITI E PRESTAZIONI (EM)

01.02.01.R01 Accessibilità

Classe di Requisiti: Sicurezza d'uso
Classe di Esigenza: Sicurezza
La carreggiata deve essere accessibile ai veicoli ed alle persone se consentito.

Livello minimo della prestazione:
Dimensioni minime:
- la carreggiata dovrà avere una larghezza minima pari a 3,50 m;
- deve essere dotata di sovrastruttura estesa per una larghezza di 0,30 m da entrambi i lati della carreggiata.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.01.A01 Buche

01.02.01.A02 Cedimenti

01.02.01.A03 Usura manto stradale

01.02.01.A04 Sollevamento

01.02.01.A05 Impiego di materiali non durevoli

Elemento Manutenibile: 01.02.02

Braccio

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

Il braccio rappresenta quella porzione di asse stradale che converge verso l'anello.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.02.A01 Buche

01.02.02.A02 Cedimenti

01.02.02.A03 Usura manto stradale

01.02.02.A04 Sollevamento

01.02.02.A05 Impiego di materiali non durevoli

Elemento Manutenibile: 01.02.03

Fascia valicabile

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

La fascia valicabile in genere è presente nelle rotatorie con piccolo diametro. Essa rappresenta la corona circolare che circonda l'isola centrale. La funzione della fascia è di rendere più agevole le manovre eseguite dai mezzi pesanti lungo l'anello. Essa può essere realizzata o in maniera semplice attraverso la stesura di segnaletica orizzontale, o diversamente attraverso la pavimentazione con materiale idoneo e diverso da quello relativo alla pavimentazione che definisce lanello.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.03.A01 Geometrie irregolari

01.02.03.A02 Sporgenze

01.02.03.A03 Impiego di materiali non durevoli

Elemento Manutenibile: 01.02.04

Isola centrale

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

Rappresenta la parte più interna del sistema a rotatoria, del tipo non valicabile e con geometria a forma circolare. La dimensione dell'isola centrale viene dimensionata dalla necessità di ottenere una sufficiente deviazione per i veicoli che attraversano la rotatoria diametralmente. Attraverso la limitazione della velocità, non vi è un limite dimensionale. In alcuni casi, la forma delle isole più grandi non sempre può essere con geometria circolare, dovendosi adattare a particolari circostanze. Comunque tutte le isole aventi il raggio minore di 5 metri dovrebbero avere la forma circolare.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.04.A01 Visibilità ridotta

01.02.04.A02 Impiego di materiali non durevoli

Elemento Manutenibile: 01.02.05

Isole permanenti

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

Le isole permanenti, sono isole di separazione realizzate mediante cordoli in calcestruzzo, pietra o altro materiale simile, con sistemazione della parte interna con prato o con pavimentazione diversa da quella veicolare. La realizzazione dei cigli può essere del tipo a barriera o del tipo sormontabile. La parte delle testate, se rialzate, devono essere arrotondate e segnalate da cuspidi zebrate di preavviso.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.05.A01 Usura

01.02.05.A02 Presenza di vegetazione

01.02.05.A03 Impiego di materiali non durevoli

Elemento Manutenibile: 01.02.06

Rami di entrata

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

Rappresentano la parte terminale della carreggiata di ogni singolo braccio che vengono utilizzate per entrare nella rotatoria. L'entrata è in genere separata dall'anello mediante la segnaletica orizzontale di precedenza.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.06.A01 Usura manto stradale

01.02.06.A02 Buche

01.02.06.A03 Cedimenti

01.02.06.A04 Sollevamento

01.02.06.A05 Impiego di materiali non durevoli

Elemento Manutenibile: 01.02.07

Rami di uscita

Unità Tecnologica: 01.02

Rotatorie

Rappresentano la parte di carreggiata di ogni singolo braccio che vengono utilizzati per uscire dalla rotatoria. I rami di uscita non risultano mai separati dall'anello mediante la segnaletica orizzontale.

ANOMALIE RISCONTRABILI

01.02.07.A01 Buche

01.02.07.A02 Usura manto stradale

01.02.07.A03 Cedimenti

01.02.07.A04 Sollevamento

01.02.07.A05 Impiego di materiali non durevoli