

COMUNE DI SALERNO

COMPARTO CR_28

LOCALITA' MARICONDA

Categoria:
IMPIANTI

SubCategoria:
IMPIANTI DI TELECOMUNICAZIONE

Relazione tecnica impianto di telecomunicazione

INDICE

1	PREMESSA	3
2	OGGETTO	4
3	NORMATIVE E LEGGI DI RIFERIMENTO.....	5
4	RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA.....	6
4.1	Introduzione.....	6
4.1.1	Architettura di rete.....	7
4.2	Materiali	9
4.2.1	Tubi.....	9
4.2.2	Chiusino.....	10
4.2.3	Pozzetti	13
	MAXIPOZZETTI PREFABBRICATI IN CLS.....	17
4.2.4	Armadietto di sezionamento.....	19
4.2.5	Nastro segnalatore	20
4.3	Posa in opera.....	21
4.3.1	Scavo	21
4.3.2	Rinterri degli scavi e ripristini	22
4.3.3	Posa dei tubi	23
4.4	Interferenza con altri sottoservizi	28
4.4.1	Interferenza con linee elettriche	28
4.4.2	Interferenza con altri sottoservizi.....	33
5	ABBREVIAZIONI.....	346
6	Allegato A - Norme Tecniche - Telecom.....	35
7	Allegato E - Progetto preliminare planimetria rete elettrica e telefonica.....	401

1 PREMESSA

Il presente documento rappresenta la relazione tecnica descrittiva relativa alla realizzazione della RETE TELEFONICA per LINEA e FIBRA OTTICA, da parte del gestore TELECOM, in località Mariconda-Arbostella del Comune di Salerno. La realizzazione dell'impianto si rende necessaria al fine di allacciare il comparto edificatorio nascente denominato Arbostella 2 alla rete telefonica per linea e fibra ottica esistente. 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 precisa che le infrastrutture da predisporre per la rete di telecomunicazioni nelle aree lottizzate sono costituite da canalizzazioni sotterranee nelle aree esterne, da tubi di ascesa verticali nei vano scala degli stabili e da tubi orizzontali nei pianerottoli e negli appartamenti. Queste fanno parte delle opere d'urbanizzazione e come tali sono a carico dei Lottizzatori, dei Costruttori e dei Comuni in base ai riferimenti legislativi; tra questi si ricordano:

- Legge 1150 del 17/8/1942 e successiva integrazione con Legge 765 del 6/8/1967, che disciplina l'assetto, l'incremento e lo sviluppo urbanistico;
- Circolare Ministeriale LL.PP. 2015 del 31/3/1972, la quale accomuna la rete telefonica alle reti di distribuzione dell'energia elettrica, dell'acqua potabile e del gas, annoverate tra le opere di urbanizzazione primaria;
- Direttiva 3 marzo 1999, che fornisce le linee guida per la posa degli impianti sotterranei delle aziende e delle imprese erogatrici dei servizi;
- D.P.R. 380 del 6/6/2001, che disciplina l'attività edilizia e fornisce disposizioni relative a reti ed impianti;
- D. Lgs. 259 dell'1/8/2003 "Codice delle comunicazioni elettroniche", riguardante le infrastrutture di reti pubbliche di comunicazione, annoverate tra le opere di urbanizzazione primaria.

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 sottoservizi necessari ad allacciare i fabbricati residenziali, commerciali e pubblici. L'impianto non presenta difficoltà di allaccio alla rete principale esistente in quanto la zona di intervento è già servita ottimamente dal gestore Telecom e la intercettazione del servizio avverrà da Via San Leonardo.



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.
- Legge n. 46 del 5 marzo 1990, "Norme per la sicurezza degli impianti".

2 OGGETTO

Oggetto di tale relazione tecnica è la realizzazione degli impianti di rete telefonica per linea e fibra ottica 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 sarà realizzato in ossequio alla omogeneità dell'installazione in sito di impianti esistenti nella località oggetto dell'intervento Mariconda-Arbostella, e alle prescrizioni tecniche fornite dall'ente gestore mediante il seguente documento ufficiale "NORMA PER LA PREDISPOSIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE DI TELECOMUNICAZIONI NELLE AREE LOTTIZZATE" di cui se ne allega stralcio (Allegato A - Norme Tecniche - Telecom). Le disposizioni tecniche fornite dalla TELECOM nel documento citato sono state definite nel rispetto delle Norme di Legge per la costruzione degli Impianti di Telecomunicazioni, delle disposizioni antinfortunistiche e delle Norme CEI. E' compito del Lottizzatore eseguire le opere nel rispetto di tali disposizioni. In particolare è a carico del lottizzatore lo scavo entro cui verranno posati i tubi corrugati e i pozzetti

di ispezione e derivazione, nonché la posa di questi ultimi. Il cablaggio della rete sarà realizzato con la posa di cavi corrugati opportuna sezione da parte dall'ente gestore TELECOM a valle di apposita richiesta di allaccio effettuata da parte del soggetto attuatore consorzio "Il Girasole" (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**).

3 NORMATIVE E LEGGI DI RIFERIMENTO

- | | |
|---|---|
| [1] Legge 1150 del 17/8/1942 | - <i>Legge urbanistica e disposizioni generali</i> |
| [2] Legge 765 del 6/8/1967 | - <i>Modifiche ed integrazioni alla legge urbanistica 17 agosto 1942, n. 1150 (legge Ponte)</i> |
| [3] C. M. LL.PP. 2015 del 31/3/1972 | - <i>Circolare del Ministero dei Lavori pubblici n. 2015 del 31 marzo 1972 Legge 6 agosto 1967, n. 765 - Articolo 8. Lottizzazioni Opere di urbanizzazione - impianti telefonici</i> |
| [4] Direttiva 3 marzo 1999 | - <i>Razionale sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici</i> |
| [5] D.P.R. 380 del 6/6/2001 | - <i>Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia</i> |
| [6] D. Lgs. 259 dell'1/8/2003 | - <i>Codice delle comunicazioni elettroniche</i> |
| [7] Legge 18 ottobre 1977, n. 791 | - <i>Attuazione della direttiva del Consiglio delle Comunità europee (n° 73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione,</i> |
| [8] Decreto Legislativo 25/11/96 n. 626
(S.O.G.U. n. 293 del 14/12/96) | - <i>"Attuazione della direttiva 93/68/CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione</i> |
| [9] D. M. 14/09/05 | - <i>"Norme tecniche per le costruzioni"</i> |
| [10] Norma UNI EN 124 | - <i>Caratteristiche dei dispositivi di coronamento e di chiusura dei chiusini e delle caditoie.</i> |
| [11] Norma UNI CEI 70030:
1998 30/09/98 | - <i>Impianti tecnologici sotterranei - Criteri generali di posa.</i> |
| [12] Norma EN-10088-1 | - <i>Acciai inossidabili - Parte 1: Lista degli acciai inossidabili</i> |
| [13] Norma UNI EN1563 | - <i>Fonderia - Getti di ghisa a grafite sferoidale</i> |
| [14] Norme CEI 11-17 | - <i>Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica Linee in cavo</i> |
| [15] Norme CEI 7-6 | - <i>Controllo della zincatura a caldo</i> |

4 RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA

4.1 Introduzione

Nel progettare la RETE TELEFONICA per LINEA e FIBRA OTTICA del comparto edificatorio nascente, i requisiti di progetto di cui si è dovuto tener conto sono stati:

1. numero di utenze,
2. punto di allaccio indicato dall'ente erogatore del servizio,
3. interferenze con altri sottoservizi e servizi previsti per la stessa infrastruttura,
4. previsioni future di possibili potenziamenti della rete,
5. tipologia di servizio da erogare (tecnologia tradizionale o fibra o entrambe),

Una volta identificati i valori assunti dalle precedenti cinque variabili si è proceduti alla progettazione della rete migliore per il soddisfacimento di detti requisiti.

Dalla "relazione tecnica illustrativa impianto di rete telefonica", presentata presso codesta amministrazione in sede di presentazione del PUA, non veniva data risposta a nessuno dei precedenti requisiti che pertanto si identificano essere requisiti specifici della presente fase progettuale da intendersi come fase ESECUTIVA.

Già nella successiva richiesta di "allaccio" effettuata dall' Ing. Franco Giulio Siano in nome e per conto del Consorzio "Il Girasole", a mezzo FAX, inviato il 13/06/2011, in cui si trasmettevano gli elaborati del PUA del CR_28, si identificava il fabbisogno del comparto edificatorio in termini di utenze telefoniche e dati:

1. Residenziale:	Utenze n°	168
2. Commerciali	Utenze n°	3
3. Negozi	Utenze n°	28
4. Media struttura commerciale	Utenze n°	4
5. Totale	Utenze n°	203

In quell'occasione si faceva altresì notare che: *"...il sito, oggetto di intervento, è ubicato in zona Urbanizzata e Ben servito"* dagli impianti Telecom.

La presente fase di progetto che recepisce quanto già fatto nella fase preliminare e nella richiesta di allaccio, ha identificato delle variazioni nelle esigenze esposte nel presente paragrafo, pertanto allo scopo di fornire dei requisiti più aderenti alla realtà ed alle esigenze del lottizzante che tengano conto di prescrizioni tecniche più dettagliate da parte della TELECOM e di requisiti utente meglio definiti, si va di seguito a definire l'effettivo fabbisogno in termini di numero di utenze. In particolar modo è possibile fissare con maggiore precisione il seguente numero di utenze:

1. Residenziale:	Utenze n°	190
2. Ascensore	Utenze n°	8
3. struttura commerciale	Utenze n°	6
4. Supermercato LIDL	Utenze n°	2
5. Asilo nido	Utenze n°	2
6. villa privata	Utenze n°	2
7. Totale	Utenze n°	210

In questa fase progettuale si è stabilito di realizzare una rete che permettesse anche il cablaggio con fibra ottica al fine di garantire agli utenti che andranno ad insediarsi nel nuovo quartiere servizi tecnologicamente avanzati e già predisposti per applicazioni future. Le precedenti scelte hanno determinato i requisiti che hanno costituito il punto di partenza del presente progetto esecutivo.

4.1.1 Architettura di rete

La RETE TELEFONICA per LINEA e FIBRA OTTICA è costituita essenzialmente di cinque elementi:

1. punto di allaccio alla dorsale principale,
2. tubo corrugato di spessore idoneo con numero di coppie (doppini) tale da garantire il soddisfacimento del fabbisogno,
3. pozzetti idonei all'ispezione dei cavi e alla realizzazione delle derivazioni necessarie
4. armadietto di consegna alle utenze.
5. armadietto di sezionamento

pertanto il progetto esecutivo ha lo scopo di definire in ogni dettaglio le modalità di fornitura, posa in opera, ed ogni aspetto che da questi deriva degli elementi necessari alla realizzazione della infrastruttura di rete. Il servizio di rete telefonica e dati verrà erogato dall'ente gestore TELECOM, il quale ha stabilito il punto in cui, realizzare l'allaccio alla dorsale principale della rete TELECOM per la nascente rete del comparto edificatorio CR_28. Questa definizione si è svolta in collaborazione con tecnici della TELECOM che, fissate le condizioni al contorno, quali:

- numero di utenze previste e prevedibili in futuro,
- tipo di richiesta effettuata dal consorzio "Il Girasole",
- stato della rete preesistente,
- planimetria del progetto preliminare approvato dal Comune di Salerno,
- valutata la presenza degli altri sotto servizi

ha indicato quale migliore punto di allaccio quello su via San Leonardo. L'esatta modalità di allaccio, nel punto prospiciente la rotatoria di parco Arbostella sarà stabilita dai tecnici TELECOM una volta che il consorzio "il Girasole" avrà accettato l'offerta di cui all'**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** Una volta stabilito e concordato con l'ente gestore il punto di allaccio della RETE TELEFONICA per LINEA e FIBRA OTTICA del comparto edificatorio CR_28, si è stabilita l'architettura che essa dovrà avere. In particolare si è scelto di realizzare una struttura ad anello tale da percorrere tutte le strade che verranno realizzate quali opere di urbanizzazione primaria del comparto. Con questa soluzione progettuale tutte gli edifici residenziali commerciali e pubblici saranno ben serviti dalla RETE TELEFONICA. Sugli assi principali, costituiti dai lati del rettangolo del lotto edificatorio, verranno stesi 2 tubi corrugati del tipo PE 125 per applicazioni TELECOM di cui uno percorso da doppini telefonici e l'altro da fibra ottica. Il numero di tubi e la loro dimensione è stata definita a partire dalla specifica tecnica fornita da TELECOM ai lottizzanti (Allegato A - Norme Tecniche - Telecom) che a pag.19 dice: *"Le infrastrutture orizzontali sono costituite da tubi in materiale plastico interrati ed intervallati da pozzetti affioranti prefabbricati; queste hanno origine nel punto di ingresso della rete nell'area lottizzata e si sviluppano lungo la lottizzazione fino all'interno degli edifici in armadietti in cassati. Per il dimensionamento delle infrastrutture sotterranee occorre prevedere, per ciascuna tipologia di rete, quanto di seguito specificato:*

a) nei tratti di collegamento tra pozzetto e pozzetto disposti lungo la dorsale

Rete in rame

- una quantità di tubi necessaria a contenere i cavi secondo la tabella appresso riportata:

Cavo/i	Tubo/i corrug. 125mm	Tubi lisci 140mm
400 coppie	1	
2 x 200 coppie		
> 400 ÷ 1600(°) coppie	1 + 1	
1200/0,6 ÷ 2400 coppie		1 + 1

(°) non armato

- tre tubi corrugati 125mm tra pozzetto e pozzetto e punto di ubicazione dell'armadio di distribuzione in corrispondenza del quale devono essere lasciati interrati con opportuna ricchezza;..."

Lungo le tratte principali ove è previsto lo scavo con la posa di due tubi corrugati 125mm, saranno previsti tre tipologie di pozzetto:

pozzetto rompitratta: questo pozzetto sarà posizionato all'incirca ogni 25÷30m, sarà di dimensioni 90x70 ed avrà lo scopo di permettere l'ispezione dei cablaggi ed una più facile operazione di posa.

pozzetto di spillamento: questo pozzetto sarà posizionato davanti ad ogni punto di consegna di una o più utenze, ha lo scopo di contenere la derivazione dalla quale partiranno due tubi in PE 63mm, che porteranno il cablaggio telefonico e in fibra ottica alle utenze, esso potrà essere di dimensioni 90x70 o 125x80.

maxipozzetto: è stato previsto l'uso di un unico maxipozzetto in corrispondenza della nuova rotatoria che verrà realizzata in questo comparto; si è reso necessario l'utilizzo di un pozzetto che avesse queste caratteristiche in quanto posizionato nel punto in cui si chiude la rete ad anello. In esso confluiranno 2 tubi corrugati 125mm dal basso (Figura), 2 125mm dall'alto e 2 125mm sul lato sinistro nonchè da questo pozzetto partirà la derivazione per il collegamento della villa privata alla dorsale principale.

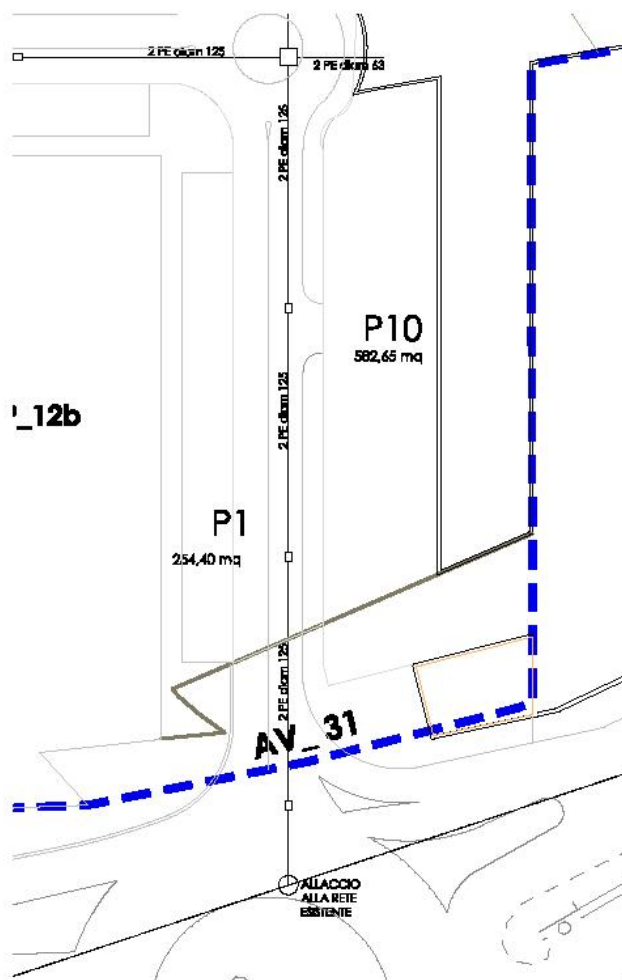


Figura 1: punto di allaccio alla rete telecom esistente

L'ultimo tratto dalla dorsale all'utenza sarà realizzato con due tubi corrugati aventi le stesse caratteristiche del tubo usato per la dorsale ma diametro 63mm. Questi tubi saranno stesi in trincea dal pozzetto posizionato di fronte all'utenza (residenziale, commerciale e pubblica) fino all'armadietto di consegna come mostrato in 2.

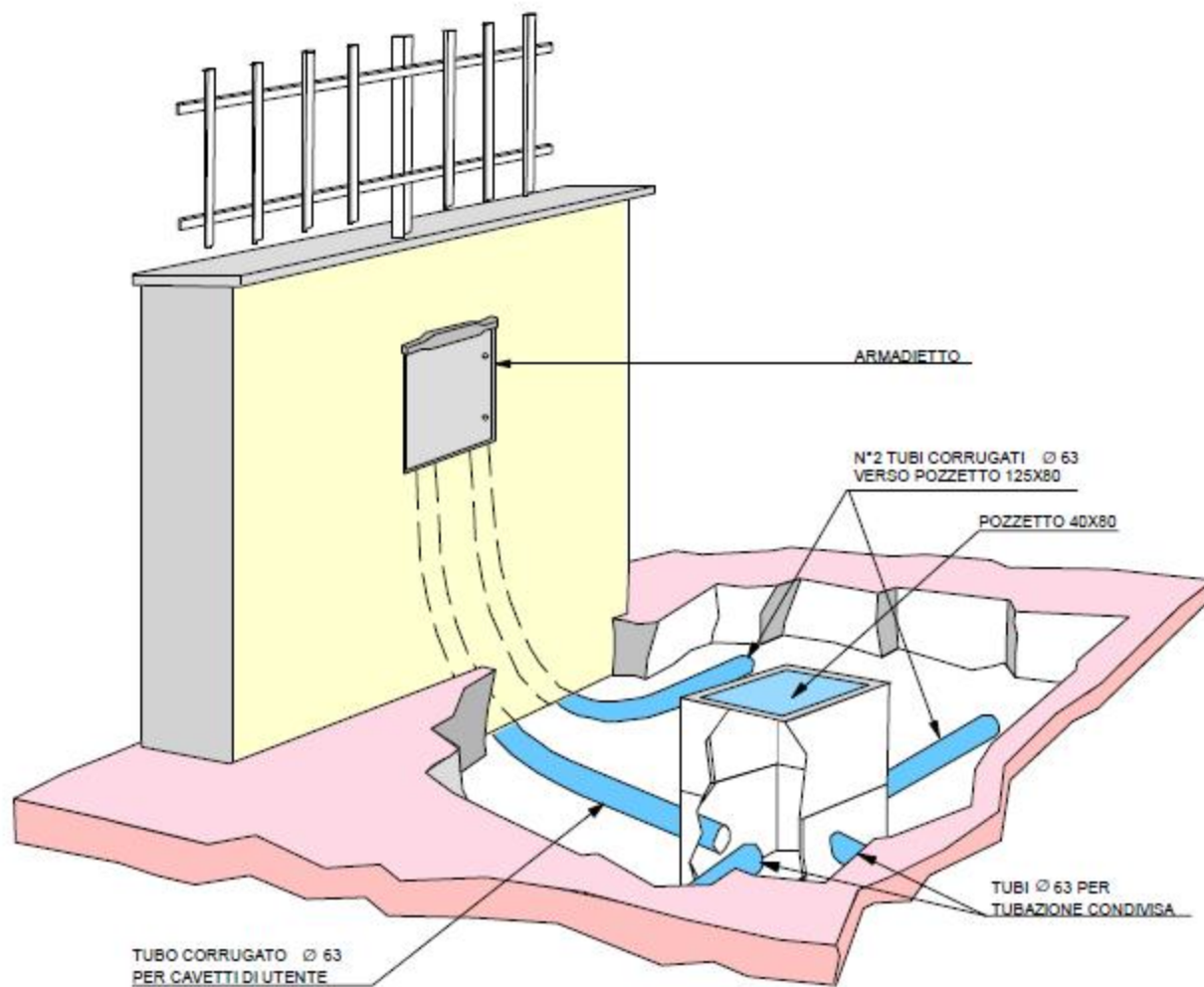


Figura 2: raccordo tra armadietto di consegna e pozzetto

4.2 Materiali

Tutti i materiali che verranno utilizzati nella realizzazione del sottoservizio di cui è oggetto la presente relazione dovranno rispettare la normativa vigente e dovranno essere posati in opera a regola d'arte. I materiali che si rendono necessari alla realizzazione di una RETE TELEFONICA per LINEA e FIBRA OTTICA sono:

1. tubi
2. chiusini
3. pozzetti
4. nastro segnalatore
5. armadietti

4.2.1 Tubi

Si utilizzeranno le seguenti tipologie di tubi: Tubi corrugati (HDPE) di tipo strutturale di colore blu RAL 5002 da Ø 125 mm e Ø 63 mm.

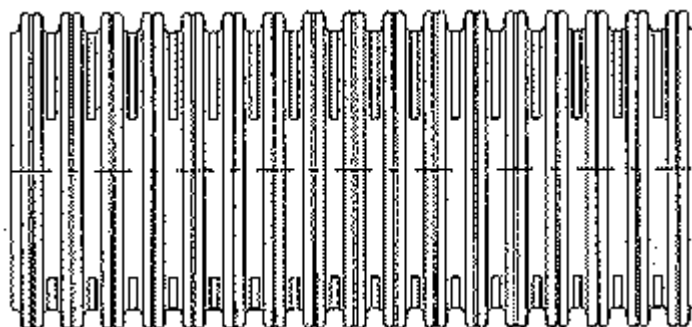


Figura 2: particolare tubo corrugato




Descrizione materiale		Costruttori omologati
	Tubi corrugati (HDPE) di tipo strutturale di colore blu RAL 5002. CODICE TI: 333930 (tubo Ø63 mm) CODICE TI: 333955 (tubo Ø125 mm) <u>ACCESSORI:</u> Selletta per posa tubi corrugati Ø63 mm CODICE TI: 334003 Manicotto autobloccante tubo corrugato Ø63 mm CODICE TI: 395095 Tappo di chiusura per tubo corrugato Ø63 mm CODICE TI: 333831 Manicotto autobloccante tubo corrugato Ø125 mm CODICE TI: 395103 Tappo di chiusura per tubo corrugato Ø125 mm CODICE TI: 333849	N.T.ET.  095 7563525 Nuova Rabbiplast  0543 922888

Tabella 1: caratteristiche tubo corrugato

4.2.2 Chiusino

I dispositivi di chiusura dei pozzetti affioranti (chiusini) da impiegare nella realizzazione dell'infrastruttura sotterranea per telecomunicazioni devono rispondere alle indicazioni di cui alla normativa UNI EN 124. Tale normativa raccomanda di classificare i luoghi di utilizzazione secondo i gruppi di seguito elencati:

- gruppo 1 zone usate esclusivamente da pedoni, ciclisti e spazi verdi;
- gruppo 2 marciapiedi, zone pedonali e superfici paragonabili, aree di parcheggio;
- gruppo 3 banchine stradali, cunette bordo strada, fianco marciapiedi con occupazione carreg. fino a 50 cm;
- gruppo 4 carreggiate stradali;

ed assegna per ogni gruppo il carico di rottura, in kN, che devono sopportare i chiusini:

- gruppo 1 classe A 15 carico 15 kN;
- gruppo 2 classe B 125 carico 125 kN;
- gruppo 3 classe C 250 carico 250 kN;
- gruppo 4 classe D 400 carico 400 kN;

Per i chiusini dovranno essere prodotte le dichiarazioni e le attestazioni di conformità all'atto della richiesta di collaudo e comunque dovranno rispondere alle seguenti caratteristiche:

- 2 o 4 semicoperchi di forma triangolare incernierati, con apertura minima a 100° e che già a 90° (circa) assumano la posizione di sicurezza (bloccaggio automatico);
- semicoperchio «maestro», dotato di serratura di sicurezza (corrispondente ai disegni allegati) che blocca gli altri semicoperchi «serventi» mediante una gola disposta lungo il bordo e tale da cooperare a tenuta mediante incastro con il semicoperchio adiacente;
- possibilità di rimozione completa di ogni semicoperchio senza operazioni di smontaggio cerniere;
- articolazione di ogni semicoperchio realizzata per fusione con ganci sul semicoperchio e con sede di rotazione sul telaio;
- sforzo equivalente dell'operatore all'apertura mai superiore a 30 kg (in ottemperanza alla legge N°626 del 1/3/1995, inerente la movimentazione dei carichi);
- telaio monoblocco a struttura alveolare;
- serratura sul semicoperchio maestro in acciaio inossidabile.

I chiusini devono essere realizzati interamente in ghisa sferoidale del tipo EN GJS 500-7 a norma UNI EN1563 (ex ISO 1083), ad esclusione della serratura che deve essere in acciaio inossidabile del tipo X5CrNiMo 17-12-2, a Norma EN-10088-1 N° 1.4401inox. Sui chiusini devono essere riportate le seguenti indicazioni:

1) sul semicoperchio maestro:

- logo;
- nome e/o marchio di identificazione del Fabbricante;
- scritta EN 124;
- la classe appropriata, ad esempio (D400);
- marchio di un Ente certificatore.

2) sotto il semicoperchio maestro:

- Identificazione del prodotto (nome/numero catalogo);
- codice del lotto di produzione comprensivo di anno/mese/giorno;
- numero di colata;

3) sotto i semicoperchi serventi e sul telaio:

- scritta EN 124;
- la classe (ad esempio D 400);
- per i soli telai utilizzati per diverse classi scrivere (C250 – D400);
- nome e/o marchio del fabbricante;
- marchio di un Ente Certificatore;
- identificazione del prodotto (nome/numero catalogo);
- codice del lotto di produzione comprensivo di anno/mese/giorno;
- numero di colata.

Tipo di chiusino	sede di posa	utilizzo	luce utile	max ingombro telai	Altezza min.
Classe D 400			mm	mm	mm
semplice a 2 semicoperchi	carreggiata	pozzetti 90x70	800x700	1.038 x 909 1.218 x 1.050	100
doppio a 4 semicoperchi	carreggiata	pozzetti 125x80	1.060x700		100
Classe C 250			mm	mm	mm
semplice a 2 semicoperchi	marciapiede	pozzetti 90x70	800x700	1.038 x 909 1.218 x 1.050	75
doppio a 4 semicoperchi	marciapiede	pozzetti 125x80	1.060x700		75

Tabella 2: tipologia di chiusino

Per particolari strade, marciapiedi, zone pedonali ecc. qualora sia richiesto dall'Ente proprietario, al fine di limitare l'impatto sull'arredo urbano, si devono utilizzare i chiusini a riempimento in ghisa sferoidale. I chiusini a riempimento permettono l'alloggiamento di qualsiasi tipo di pavimentazione come basoli, porfido, materiale bituminoso (tappetino), ecc.. L'altezza della marcatura deve essere tale da risultare a livello con il piano del granulato antisdrucchiolo.

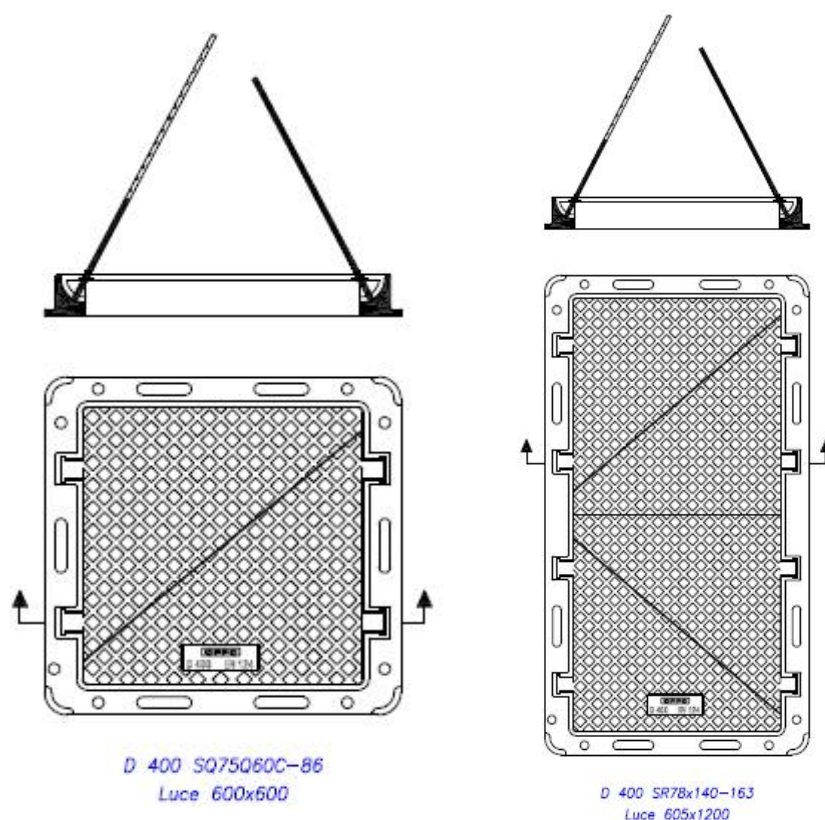


Figura 3: Particolare chiusino in ghisa TELECOM 60x60 e 120x60

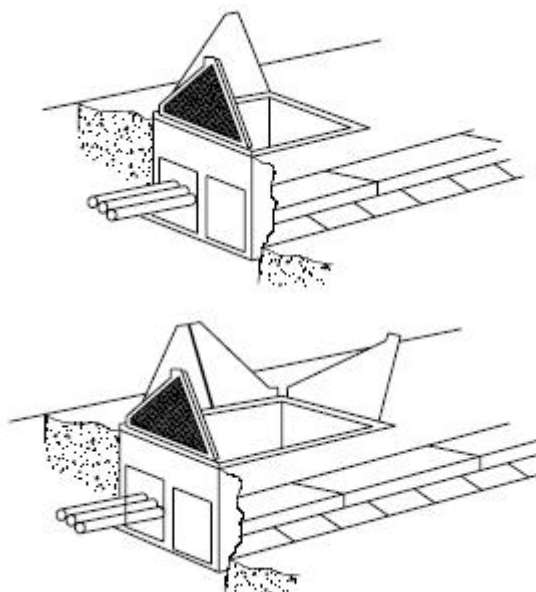


Figura 4: esempio posa dei chiusini

Per la posa del chiusino occorre tenere presente che il telaio dello stesso deve essere vincolato all'anello portachiusino mediante perni filettati M14 e relativi dadi (Figura 5)

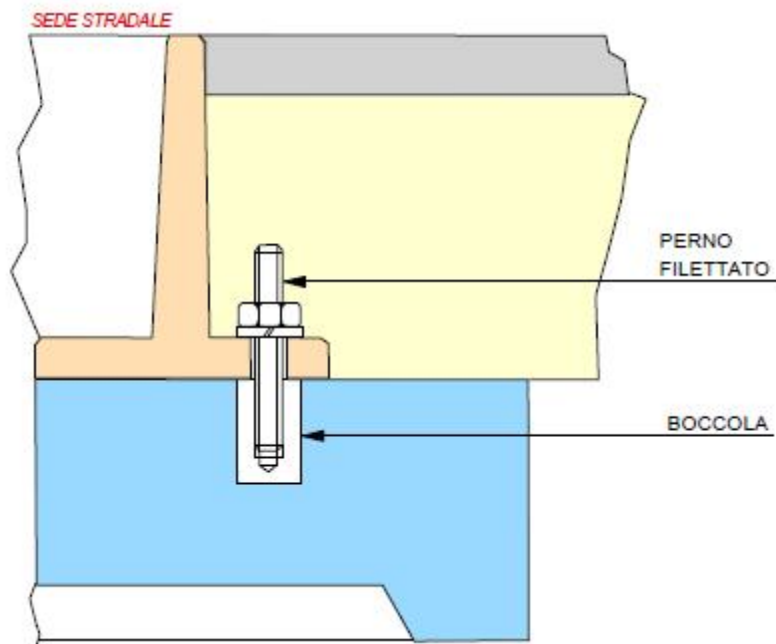


Figura 5: fissaggio del telaio del chiusino all'anello portachiusino

4.2.3 Pozzetti

Nella costruzione dell'infrastruttura sotterranea devono essere utilizzati pozzetti prefabbricati in calcestruzzo armato, rispondenti alle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. del 14/09/2005 (G.U. n° 222 del 23.09.2005), allo scopo di assicurare:

- l'alloggiamento alle muffole per la giunzione dei cavi;
- facilitare le operazioni di posa cavi (cambio quota e direzione);
- consentire un tempestivo e agevole intervento di manutenzione.

I pozzetti devono essere posati nel numero, tipo e posizione prevista dal progetto. Nella posa dei pozzetti si dovrà fare attenzione al rispetto delle seguenti prescrizioni:

- il pozzetto dovrà essere ubicato in posizione tale da consentirne l'accesso senza provocare sospensioni e/o intralci alla circolazione stradale;
- si deve evitare la posa dei pozzetti nel centro della carreggiata stradale;
- il pozzetto dovrà essere posizionato in modo da consentire un ottimale allineamento dei tubi in entrata e/o in uscita e nei cambi direzione in modo da permettere una posa agevole dei cavi;
- non si devono posare pozzetti in carreggiata o su marciapiede di fronte a passi carrabili;
- non si devono posare pozzetti sui marciapiedi di fronte all'ingresso degli edifici e/o dei negozi;
- non si devono posare pozzetti sopra le diramazioni e derivazioni delle condutture del gas, acqua e fognature;
- non si devono posare i pozzetti nei punti di giunzione di tubi del gas e acqua.

A posa effettuata il chiusino di chiusura dovrà risultare perfettamente a livello con la pavimentazione stradale. E' assolutamente vietato interporre, fra la soletta portachiusino ed il chiusino stesso e/o fra i vari elementi di sopralzo, materiale come mattoni, magrone in cls, ecc, allo scopo di portare a livello della pavimentazione stradale il chiusino in ghisa; è vietato effettuare l'inserimento dei tubi al di fuori dei setti frattura. I setti a frattura non utilizzati non devono essere aperti. Non devono essere utilizzati elementi danneggiati dal trasporto o da accidentali cadute, ed inoltre se durante la fase di apertura dei setti a frattura venisse danneggiato l'elemento base, questi non dovrà essere installato. Gli elementi costituenti un pozzetto devono essere tutti dello stesso

fornitore ed individualmente identificabili. Per pozzetti o chiusini dovranno essere prodotte le dichiarazioni e le attestazioni di conformità della richiesta di collaudo, comunque i chiusini dovranno essere rispondenti alle caratteristiche di cui alla specifica tecnica del costruttore.

POZZETTI PREFABBRICATI IN CIs (80x125 - 70x90 cm)

I pozzetti sono costituiti da diversi elementi prefabbricati in calcestruzzo armato (vedi Tabella 3) che si incastrano fra di loro; gli elementi tipici che costituiscono il pozzetto sono:

- l'elemento di base;
- gli elementi di sopralzo per variarne le dimensioni a secondo delle necessità;
- l'elemento portachiusino per l'alloggiamento del chiusino;
- gli elementi di copertura per pozzetti interrati.

Tipo di pozzetto	Tipo di elemento	Dim. Esterne	Dim. interne	Altezza	Peso (Kg)
pozzetto 90x70	Elemento base	108x88	90x70	37,5	400
	Elemento di sopralzo da 10 cm	108x88	90x70	11,5	80
	Elemento di sopralzo da 20 cm	108x88	90x70	21,5	160
	Anello porta chiusino	108x88	90x70	12,5	160
pozzetto 125x80	Elemento base	145x100	125x80	53	750
	Elemento di sopralzo da 10 cm	145x100	125x80	13	115
	Elemento di sopralzo da 20 cm	145x100	125x80	23	230
	Elemento di sopralzo da 40 cm	145x100	125x80	43	460
	Anello porta chiusino	145x100	125x80	13	210

Tabella 3: caratteristiche pozzetti in cls

Il modulo base dei pozzetti 125x80 e 90x70 è realizzato con setti a frattura, per l'accesso dei tubi, posti su tutti i lati. I setti a frattura permettono l'inserimento dei pozzetti 125x80 e 90x70 anche sulle infrastrutture sotterranee esistenti. Per adeguarsi alla profondità della infrastruttura sotterranea i pozzetti devono essere posati con appositi elementi di sopralzo (da 10, 20 e 40 cm di spessore) e da una soletta in calcestruzzo per il contenimento del chiusino di 10 cm di spessore. La massima profondità di posa prevista per i pozzetti deve essere, di norma, di 120 cm. La base dei pozzetti deve presentare un setto a frattura in modo da consentire l'eventuale drenaggio delle acque.

Pozzetto in cemento 125x80 a norma Telecom



Soletta porta chiusino
Foro 60x120
Con boccole

Altezza: 12 cm
Peso: ~180 Kg.
Matr. 70319.5



Soletta porta chiusino
Foro 70x106
Con boccole

Altezza: 12 cm
Peso: ~190 Kg.
Matr. 70319.4



Sopralzo H10

Altezza: 10 cm
Peso: ~120 Kg.
Matr. 28097.4



Sopralzo H40

Altezza: 40 cm
Peso: ~440 Kg.
Matr. 28099.0



Sopralzo H20

Altezza: 20 cm
Peso: ~220 Kg.
Matr. 28098.2



Base in cemento

Dimensioni interne: 125x80x40 cm
Dimensioni esterne: 145x100x53 cm
Peso: ~660 Kg.
Matr. 28096.6



Figura 6: particolare fotografico pozzetto in cls 80x125 cm

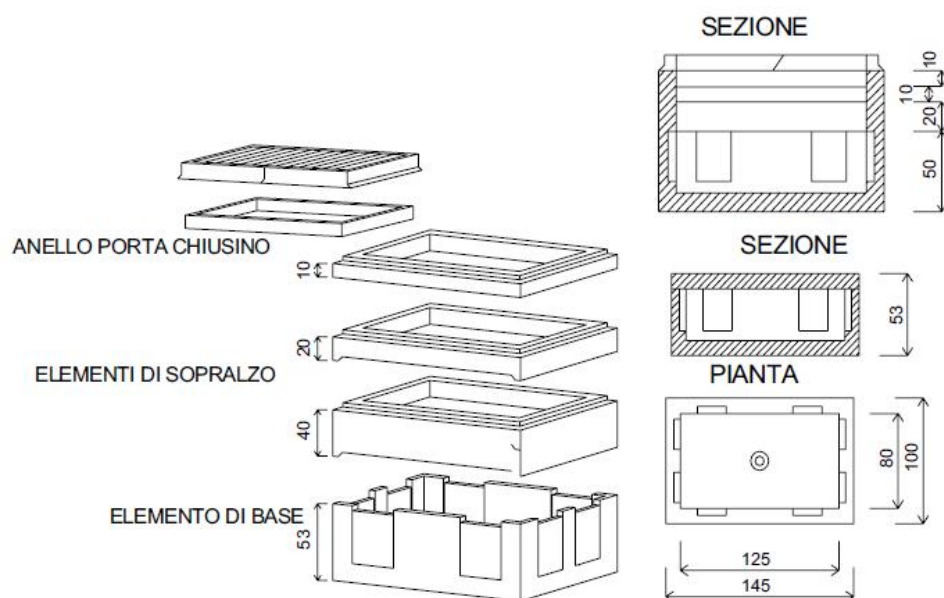


Figura 7: particolare costruttivo pozzetto cls prefabbricato 80x125

Pozzetto in cemento 90x70 a norma Telecom



Soletta porta chiusino
Foro 60x60
Con boccole

Altezza: 12,5 cm
Peso: ~160 Kg.
Matr. 70319.2



Soletta porta chiusino
Foro 70x80
Con boccole

Altezza: 12,5 cm
Peso: ~140 Kg.
Matr. 70319.3



Sopralzo H10

Altezza: 10 cm
Peso: ~80 Kg.
Matr. 36810.0



Base in cemento

Dimensioni interne: 90x70x28 cm
Dimensioni esterne: 108x88x36 cm
Peso: ~370 Kg.
Matr. 36812.6



Sopralzo H20

Altezza: 20 cm
Peso: ~160 Kg.
Matr. 36811.8



Figura 8: particolare fotografico pozzetto in cls 90x70 cm

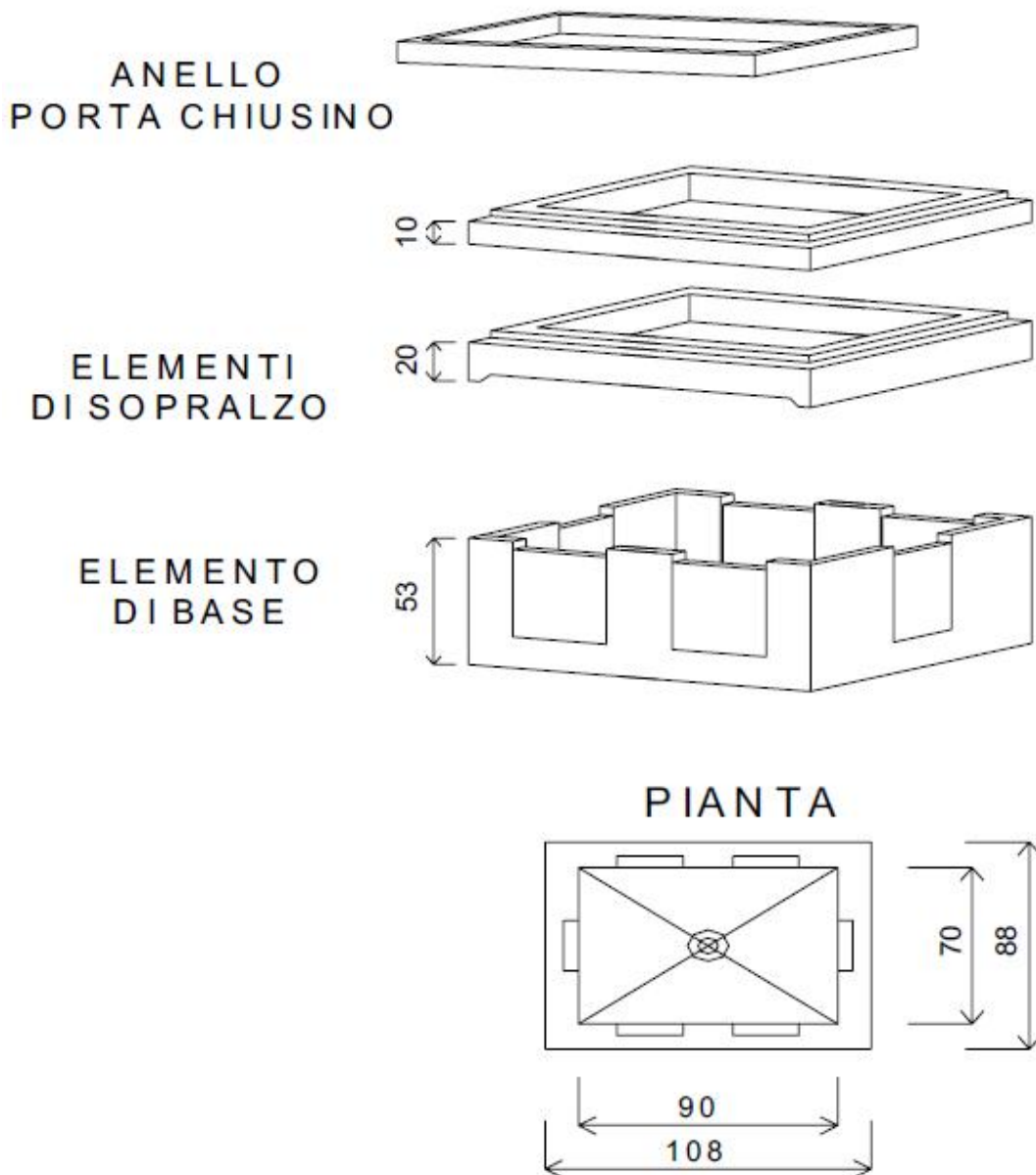


Figura 9: particolare costruttivo pozzetto cls prefabbricato 90x70

MAXIPOZZETTI PREFABBRICATI IN CLS

Pozzetto in cemento vibrato armato con microfibre in ferro con dimensioni interne di 220x170 cm circa, completo di tacche a metà spessore per il passaggio dei tubi. Il pozzetto sarà composto da base prefabbricata di altezza 1500 mm circa, cui andrà sovrapposta una soletta carrabile con foro di 1060x700 mm. Il collegamento tra i vari elementi, nella posa del pozzetto, sarà eseguito con 2 cm di malta di allettamento.

**Maxipozzetto in cemento 220x170x115
Completo di soletta portachiusino (foro
60x120 o 70x106)**

Principali caratteristiche tecniche

Codice Telecom: 28129.5
Descrizione del prodotto: maxipozzetto in cemento
220x170x115
Pesi unitari: 2.230 Kg.

Codice Telecom: 28129.5
Descrizione del prodotto: soletta portachiusino
(foro 60x120 o 70x106)
Pesi unitari: 900 Kg.

Codice Telecom: 28128.7
Descrizione del prodotto: torrino di sopralzo H10
(foro 60x120 o 70x106)
Pesi unitari: 195 Kg.



Figura 10: caratteristiche maxipozzetto

Installazione dei pozzetti

L'installazione del pozzetto dovrà essere condotta rispettando, di norma, le seguenti condizioni:

- la buca, ove sistemare il pozzetto, deve avere di norma dimensioni leggermente superiori (circa 20 cm) a quelle esterne del manufatto;
- le pareti dello scavo devono essere il più possibile verticali;
- la profondità di posa del pozzetto deve essere tale che i setti a frattura risultino perfettamente allineati con i tubi;
- il chiusino deve essere a livello della pavimentazione stradale;
- il fondo dello scavo deve essere fortemente costipato, anche con materiale a granulometria fine e qualora necessario con una gettata di cemento al fine di creare una solida base d'appoggio;
- il materiale di rinterro da posare adiacente alle pareti del pozzetto per uno spessore di almeno 20 cm deve essere del tipo a granulometria fine quale sabbione, pozzolana o sabbia tufacea opportunamente irrorati;
- gli eventuali elementi di sopralzo e l'anello portachiusino devono essere sigillati con malta cementizia prima di procedere alla posa dei cordini di tiro;
- eventuali residui di lavorazione devono essere asportati, ed il manufatto deve essere perfettamente pulito.

Il tipo di pozzetto da utilizzare viene definito in fase di progetto. Per l'alloggiamento di giunti devono essere utilizzati, di norma, pozzetti 125x80; nei cambi di direzione ed in presenza di più cavi e cavetti pozzetti 90x70; in presenza di un solo cavo e nelle infrastrutture costituite da 1 o 2 tubi devono essere utilizzati, di norma. Nelle figure seguenti sono riportate le caratteristiche di posa e le misure dei pozzetti ad elementi prefabbricati.

Qualora si renda necessario la messa in opera di pozzetti costruiti in mattoni o calcestruzzo, il manufatto dovrà soddisfare le prescrizioni di cui alle "Norme tecniche per le costruzioni" del D.M. del 14/09/2005 (G.U. n° 222 del 23.09.2005). Le dimensioni interne di tali pozzetti sono fissate di volta in volta dalla Direzione Lavori. Alla base del pozzetto deve essere realizzato un foro di circa 3 cm in modo da consentire l'eventuale drenaggio di acque e l'interno deve essere intonacato con malta cementizia dello spessore minimo di 1 cm. A costruzione terminata le pareti ed il fondo del pozzetto devono risultare lisci senza nessun residuo di intonacatura e perfettamente puliti.

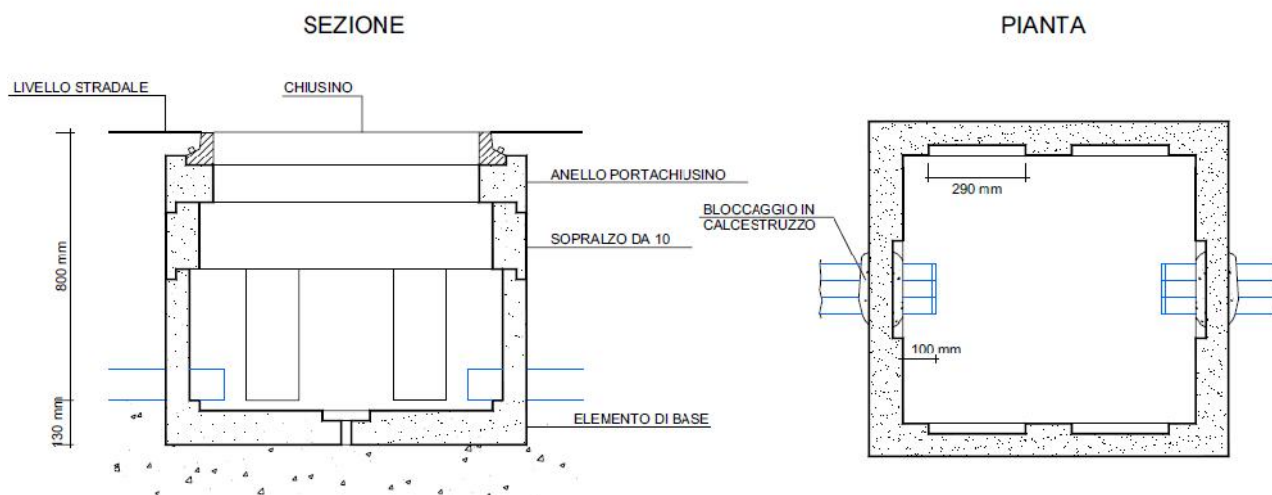


Figura 11: esempio di posa pozzetto 90x70

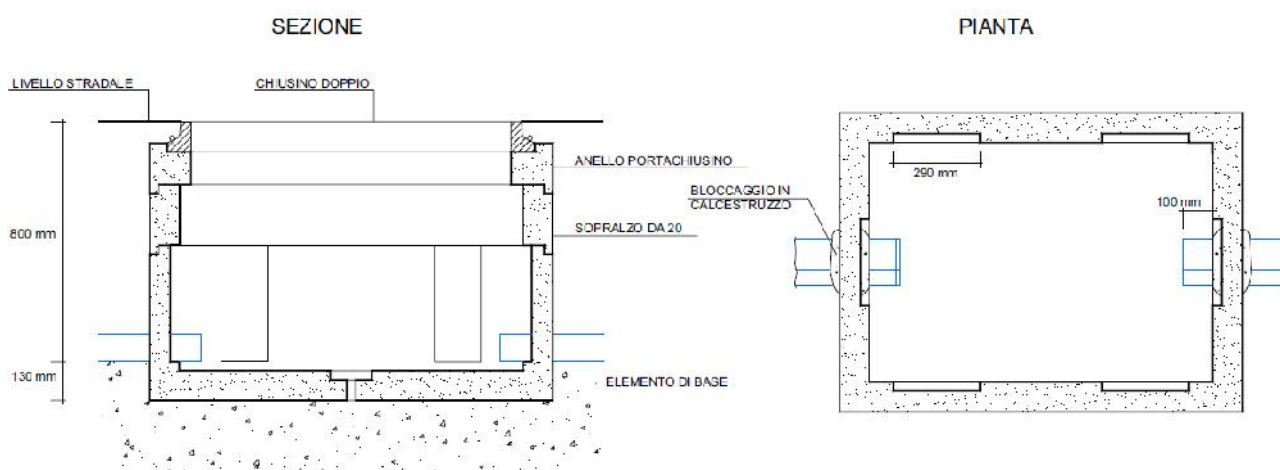


Figura 12: esempio di posa pozzetto 80x125

4.2.4 Armadietto di sezionamento

L'armadietto in questione ha lo scopo di costituire un punto di arrivo in cui vengono intercettati i doppi del sottoservizio TELECOM, allo scopo di costituire un punto in cui è possibile allacciare le utenze, verificare guasti, realizzare manutenzioni. Una volta intercettati i doppi su guida din mediante opportune morsettiere, gli stessi doppi vengono fatti riuscire dall'armadietto verso le utenze. Le caratteristiche tecniche che dovrà avere l'armadietto di intercettazione sono:

- SMC (Vetroresina) colore standard Grigio RAL 7037 per lo sportello e RAL 7042 per le parti rimanenti.
- Resistenza alla fiamma secondo norma UL 94, classe VO.
- Grado di protezione: IP 23D secondo CEI EN 60529.

Caratteristiche del manufatto:

- L'armadio in vetroresina è impiegato per il sezionamento e la terminazione di reti telefoniche, a larga banda ed elettriche.
- esso ha telaio autoportante, in cui è possibile smontare e scomporre l'intera parte superiore e inferiore dell'involucro, permettendo una facile sostituzione delle parti esterne senza rimuovere le componenti installate internamente.
- Deve essere installato mediante la piastra di ancoraggio su plinto in calcestruzzo.

- L'armadio è costituito da un'insieme di figure in resina poliestere rinforzata con fibra di vetro ed è provvisto di sportello anteriore, manopola con copritoppa e serratura a tre punti di chiusura, sportello inferiore e piastra di ancoraggio in ferro zincato. Le superfici anteriore e posteriore sono opportunamente scanalate come deterrente per eventuali affissioni.

4.2.5 Nastro segnalatore

Al fine di evidenziare la presenza del sottoservizio in future operazioni di scavo verrà posizionato un nastro segnalatore ad una profondità di 30cm dal piano carrabile (Figura 15). Il nastro di segnalazione deve essere costituito da polietilene di colore giallo (RAL 1023) (Figura 13), inerte agli agenti alcalini ed acidi presenti nel terreno. Deve possedere le seguenti caratteristiche:

- costituzione: tre strati coestrusi, senza uso di collanti;
- siglatura: con scrittura indelebile (a Norma MIL M 81531);
- spessore: $0,138\text{mm} \pm 10\%$ (a Norma ASTM D 2103);
- larghezza: $250\text{ mm} \pm 10\%$;
- peso (misurato su 150m): $19,25 \pm 3\text{ g/m}$ (a Norma ASTM D 2113);
- densità: $0,93\text{ g/cm}^3$ (a Norma ASTM D 1248);
- temperatura di infragilimento: $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ (a Norma ASTM 746);
- resistenza alla lacerazione: $> 800\text{ g}$ in direzione longitudinale(a Norma ASTM D 1922);
- allungamento a rottura: 700% in direzione longitudinale(a Norma ASTM D 882);
- carico a rottura: 20 N/mm^2 in direzione longitudinale(a Norma ASTM D 882).

Il nastro di segnalazione deve essere avvolto su bobine di $300 \pm 15\text{ m}$, di peso non superiore a 7 kg . Il nastro deve risultare di aspetto omogeneo e di superficie liscia, esente da screpolature, ammanchi, inclusioni, o da qualunque altro difetto che possa comprometterne la funzionalità. La colorazione gialla di sicurezza deve risultare omogenea. La siglatura deve risultare leggibile, con lettere di altezza $23 \pm 2\text{ mm}$, ripetibile ogni 80 cm al massimo e deve riportare le seguenti indicazioni:

- dicitura: "Committente - Attenzione Cavi per TLC";
- nome, o sigla, del fornitore;
- anno di fabbricazione (sono ammesse le ultime 2 cifre dell'anno).



Figura 13: dettaglio fotografico nastro segnalatore

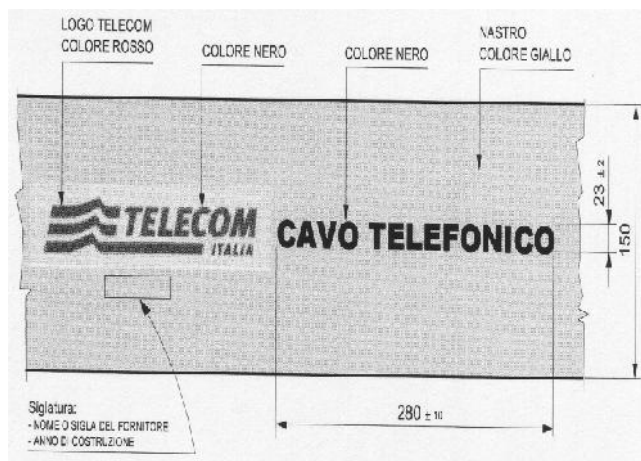


Figura 14: dettaglio caratteristiche nastro segnalatore

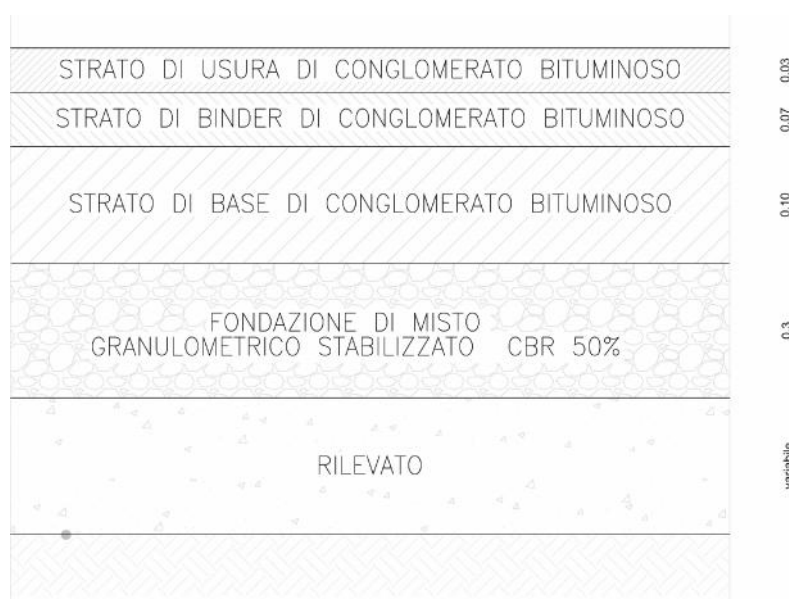


Figura 15: particolare posa nastro segnalatore

4.3 Posa in opera

4.3.1 Scavo

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 nonché 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. Allo scopo di evitare la posa di pozzetti non necessari, gli attraversamenti stradali dovranno essere realizzati con angolo non inferiore a 60° rispetto all'asse stradale.

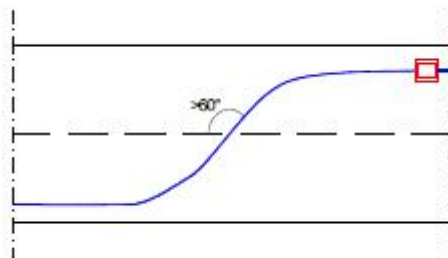


Figura 16: particolare di attraversamento senza pozzetto

Gli scavi in adiacenza ad alberature e l'eventuale estirpazione di siepi e radici devono essere sempre autorizzate dagli Enti preposti. Gli scavi di profondità superiore a 150 cm devono essere eseguiti nel rispetto del D.L. 626 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.

4.3.2 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÷30 cm con mezzi idonei, (vibrocostipatrici, compattatori, ecc)()

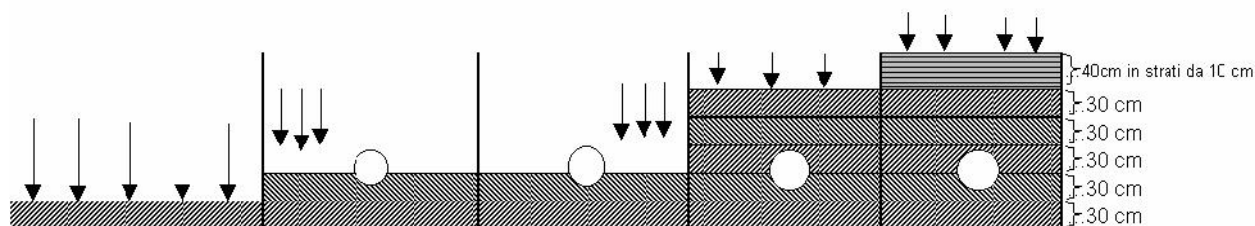


Figura 17: schema di rinterro

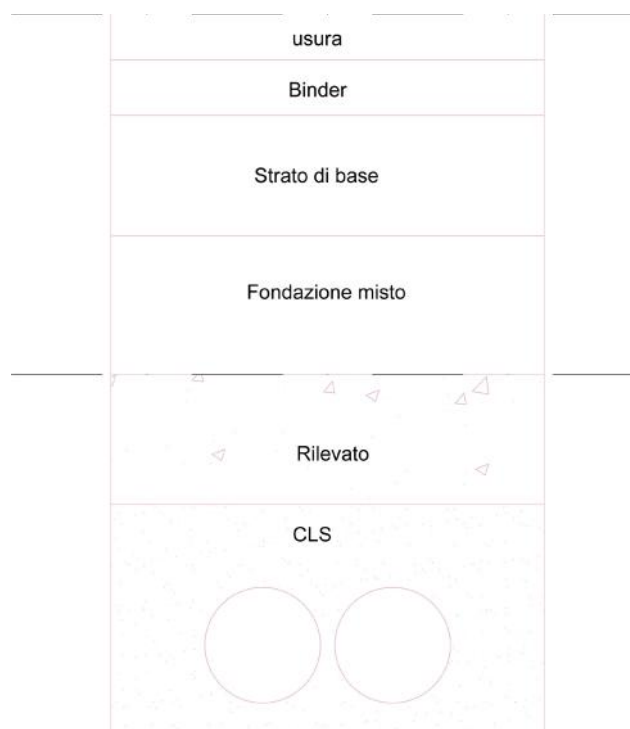


Figura 18: particolare scavo sotto strada per posa 2 tubi corrugati 125

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 un 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 benessere 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.

4.3.3 Posa dei tubi

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 fascettatura ogni 2 metri con fascette metalliche o plastica (Figura 19).

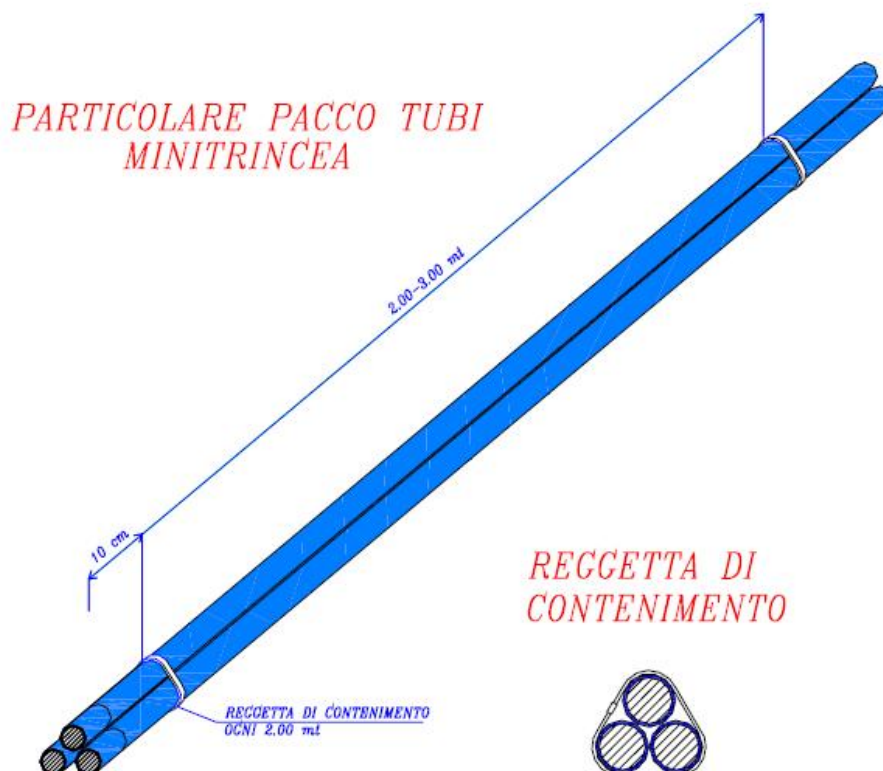


Figura 19: particolare fascettatura pacco tubi

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 (Figura 22). 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. Per assicurare una adeguata protezione meccanica, nei casi in cui non sia possibile rispettare la distanza dagli altri servizi, prevista da Norme e Regolamenti, l'infrastruttura dovrà essere adeguatamente protetta con cassette di ferro zincato.

Misure tipiche di cassette in FE e VTR (mm)
50 x 50
80 x 80
140 x 140
175 x 70

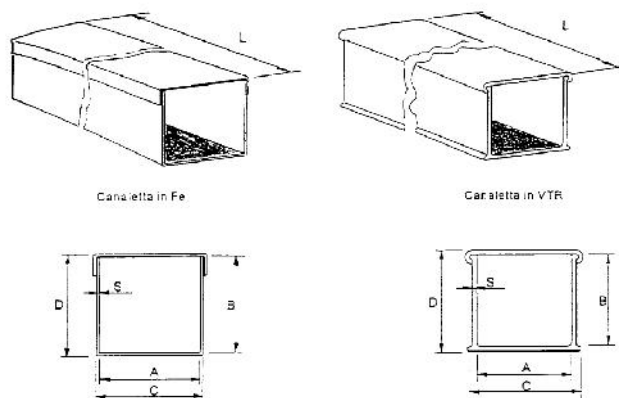


Figura 20: particolare canaletta in ferro zincato

Anche nel caso di posa in prossimità di alberi le cui radici potrebbero provocare danneggiamenti, l'infrastruttura deve essere protetta con cassette di ferro zincato. Quando la profondità di scavo sia inferiore a 30 cm, i tubi dovranno essere protetti con un bauletto di calcestruzzo con affogata una rete metallica 10x10 di 5 mm di spessore. L'infrastruttura di tubi deve entrare all'interno del pozzetto utilizzando esclusivamente le apposite asole predisposte e deve esser posta ad una distanza di circa 20 cm dalla base interna del pozzetto.

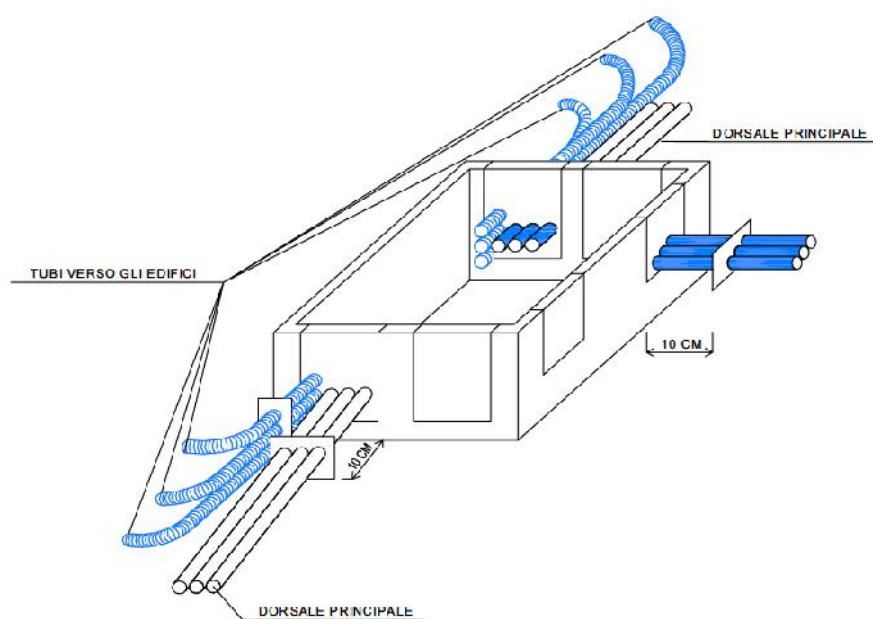


Figura 21: particolare ingresso in pozzetto

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 (Figura 22).
- I tubi devono essere bloccati con malta cementizia (Figura 23) 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.

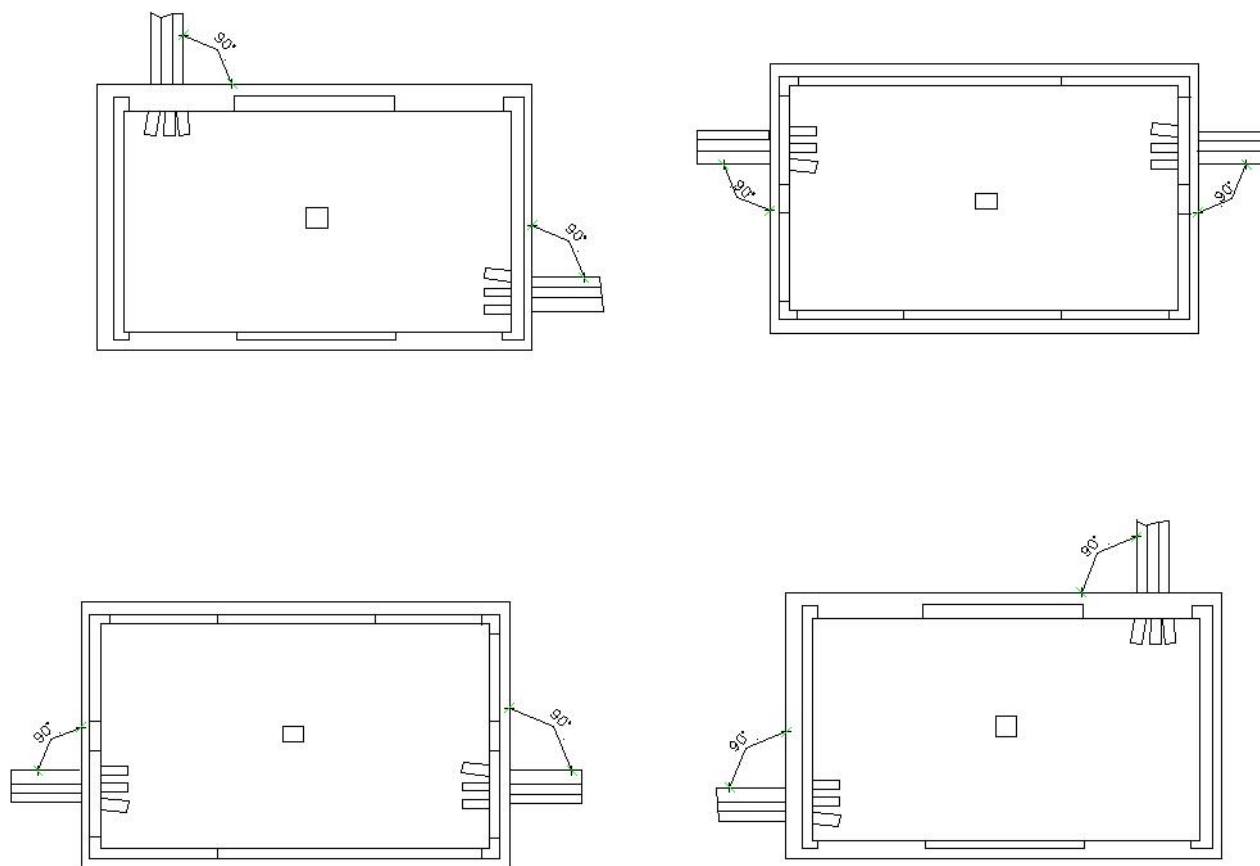


Figura 22: particolare ingresso dei tubi in pozzetto

VISTA IN PIANTA

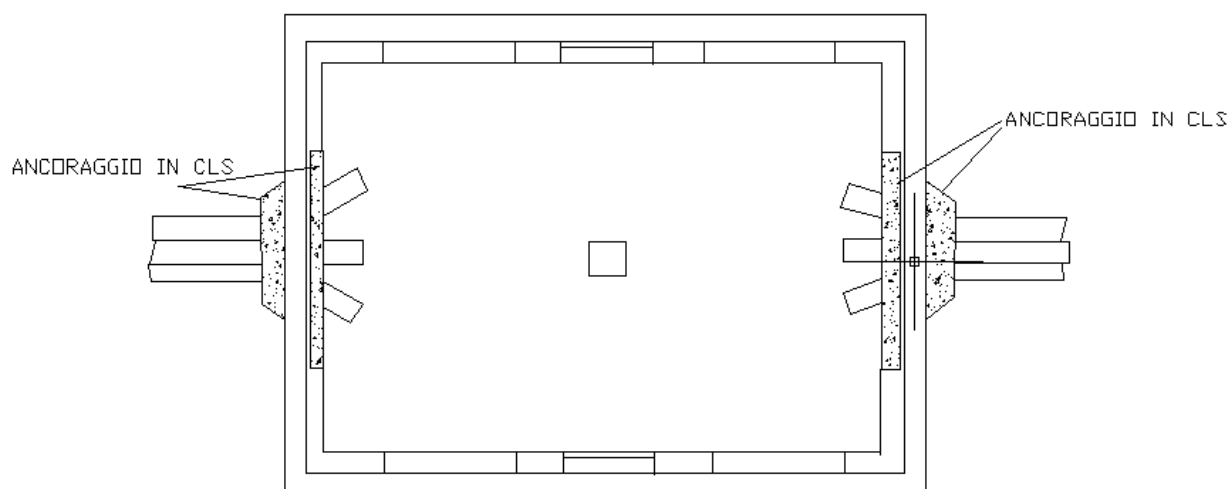


Figura 23: particolare bloccaggio dei con malta cementizia

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. Non è consentito effettuare giunzioni tra tubi lisci (monotubo/tritubo) e tubo corrugato, pertanto il cambiamento di infrastruttura di posa da tubi lisci (monotubo/tritubo) e tubi corrugati dovrà avvenire interponendo un pozzetto tra le due infrastrutture. 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 24).

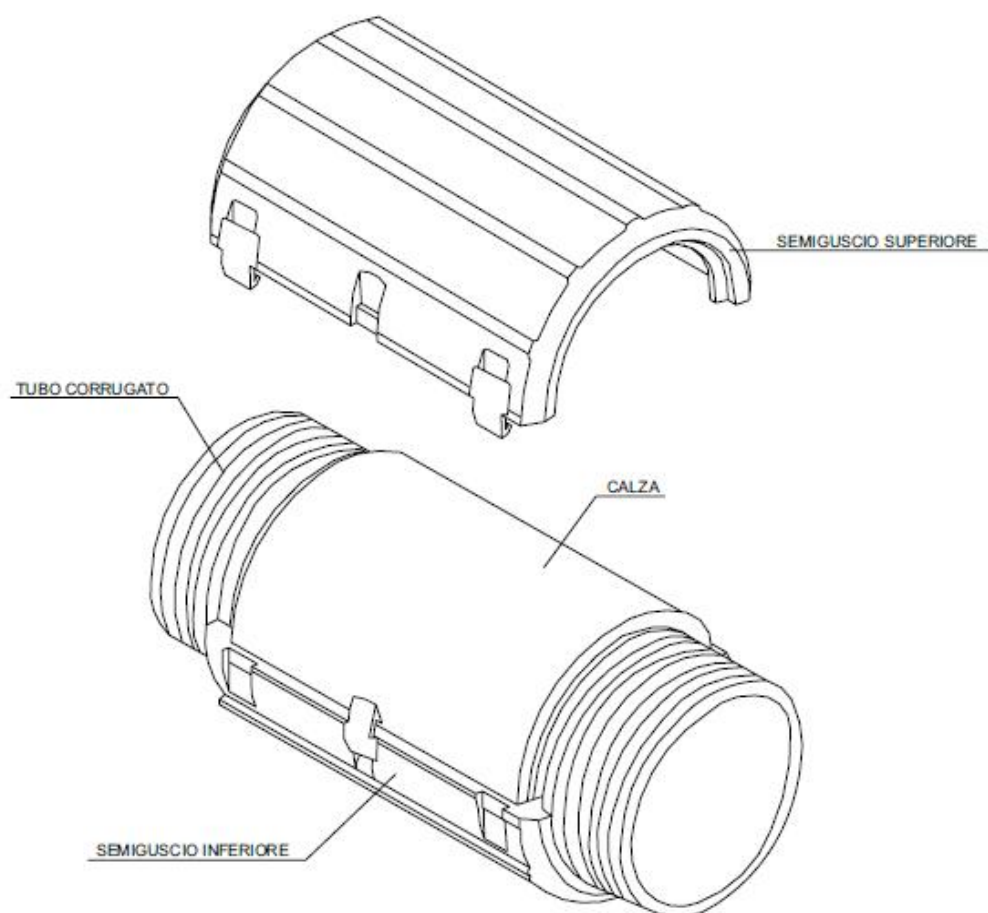


Figura 24: manicotto autobloccante per la giunzione tra due tubi corrugati

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.

La relativa posa in opera dei cavi ed il cablaggio degli stessi sarà curata direttamente dalla Telecom, sull'infrastruttura civile (scavi e pozzetti) che saranno a carico del lottizzante.

4.4 Interferenza con altri sottoservizi

Le infrastrutture sotterranee per reti di telecomunicazioni possono coesistere con altri servizi, è quindi necessario, prima di procedere alla realizzazione dell'infrastruttura, ricercare tutti i dati relativi agli altri servizi presso il Comune o gli Enti che gestiscono le strutture interrate.

In questo paragrafo si riassumono le condizioni da rispettare affinché le infrastrutture realizzate coesistano/interferiscano regolarmente con gli altri sottoservizi, distinguendo tra due principali categorie di coesistenza/interferenza:

- interferenze con linee elettriche
- interferenze con gasdotti, oleodotti, acquedotti.

4.4.1 Interferenza con linee elettriche

Quando entrambi i cavi sono direttamente interrati, debbono essere osservate le seguenti prescrizioni:

-il cavo di energia deve, di regola, essere situato inferiormente al cavo di telecomunicazione (TT);
-la distanza tra i due cavi non deve essere inferiore a 0,30 m;
-il cavo posto superiormente deve essere protetto, per una lunghezza non inferiore ad 1 m, con un idonea protezione meccanica che deve essere disposta simmetricamente rispetto all'altro cavo. Ove, per giustificate esigenze tecniche, non possa essere rispettata la distanza minima sopra indicata, la protezione suddetta deve essere applicata su entrambi i cavi. Tale protezione meccanica deve essere costituita da involucri (cassette o tubi) preferibilmente in acciaio zincato a caldo (Norma CEI 7-6) od inossidabile, con pareti di spessore non inferiore a 2 mm. Sono ammessi involucri protettivi differenti purchè presentino adeguata resistenza meccanica e siano, quando il materiale di cui sono costituiti lo renda necessario, protetti contro la corrosione. Quando almeno uno dei due cavi è posto dentro appositi manufatti (tubazioni, cunicoli, ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi, non è necessario osservare le prescrizioni sopraelencate.

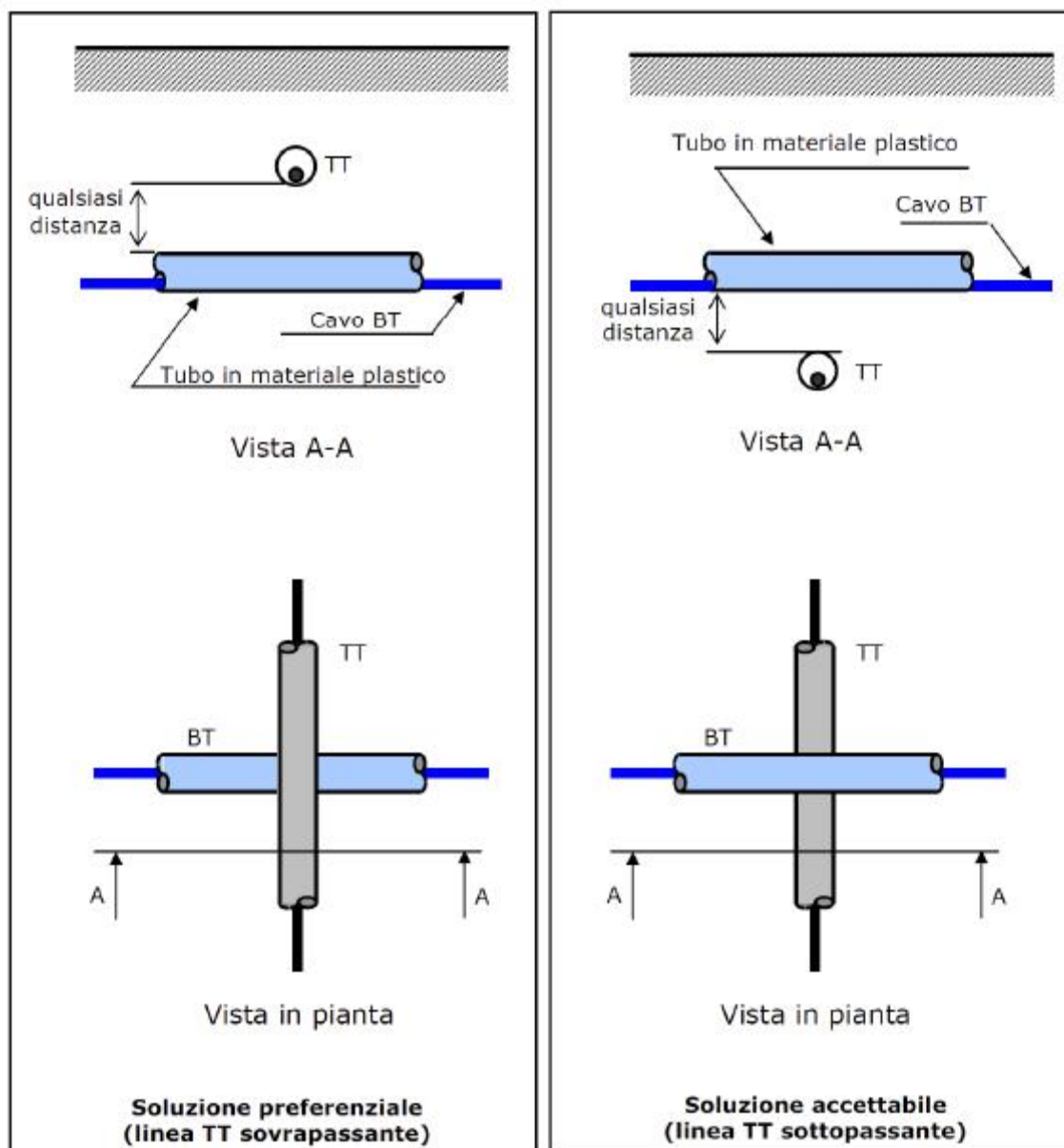


Figura 25: incrocio tra cavidotti BT e linee TT (telecomunicazione)

Nel caso di incroci tra cavi MT in tubazione (cavidotti MT) e linee di telecomunicazione (TT) si devono applicare le protezioni prescritte dalle Norme CEI 11-17 sulla linea posta superiormente e, se la distanza tra le due opere misurata sulla verticale é inferiore di 0,3 m, anche su quella posata inferiormente. Si consiglia di prevedere tale distanza tra i tubi in luogo di quella tra i due cavi (più pratico e comunque cautelativo).

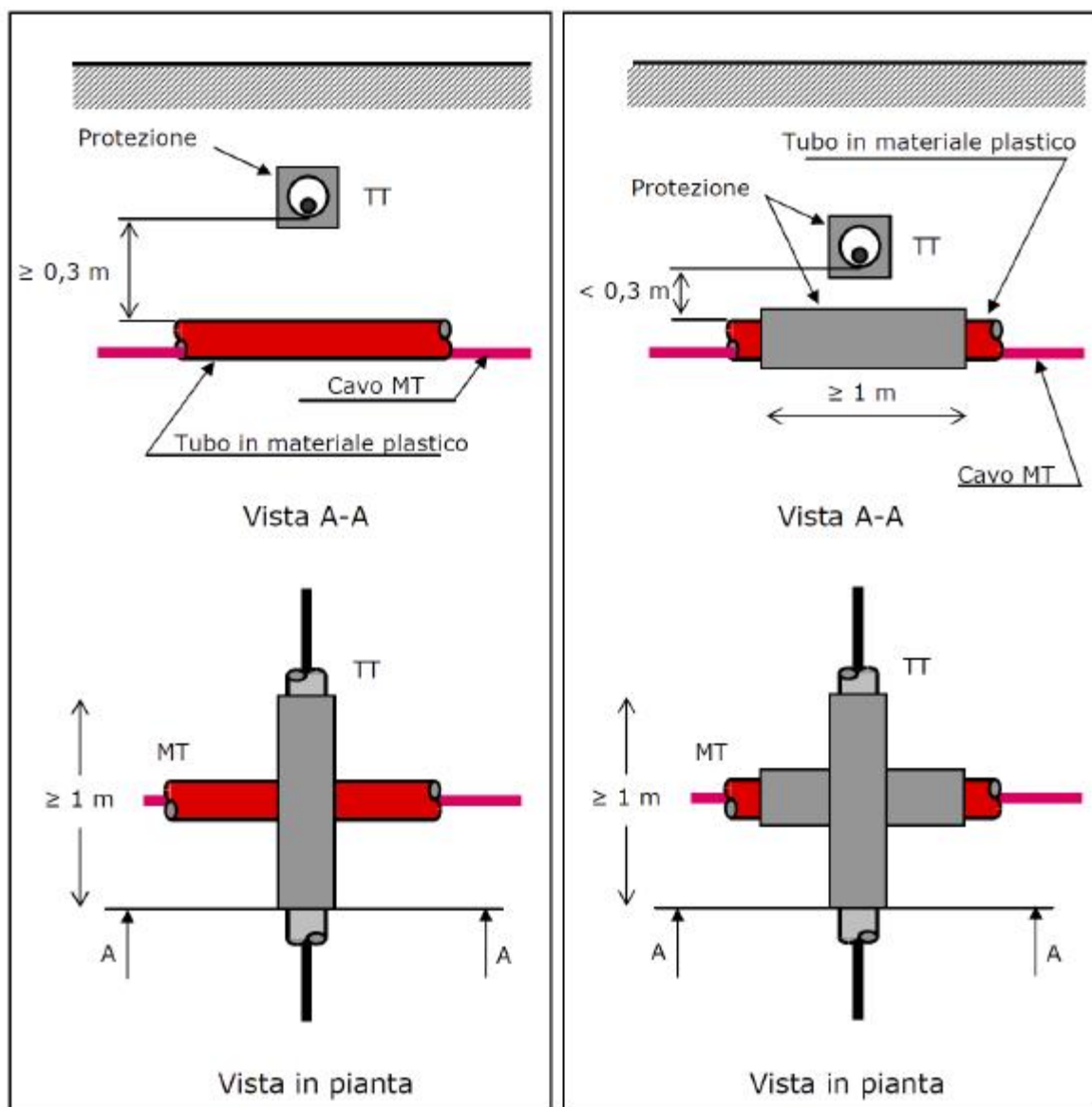


Figura 26: incrocio tra cavidotto MT e linea TT (telecomunicazione), soluzione preferenziale linea TT sovrappassante

Si osserva che nel caso in esame le tubazioni sia elettriche che di telecomunicazioni sono sempre protette lungo tutte le tratte a mezzo di tubi corrugati rispondenti alla normativa vigente.

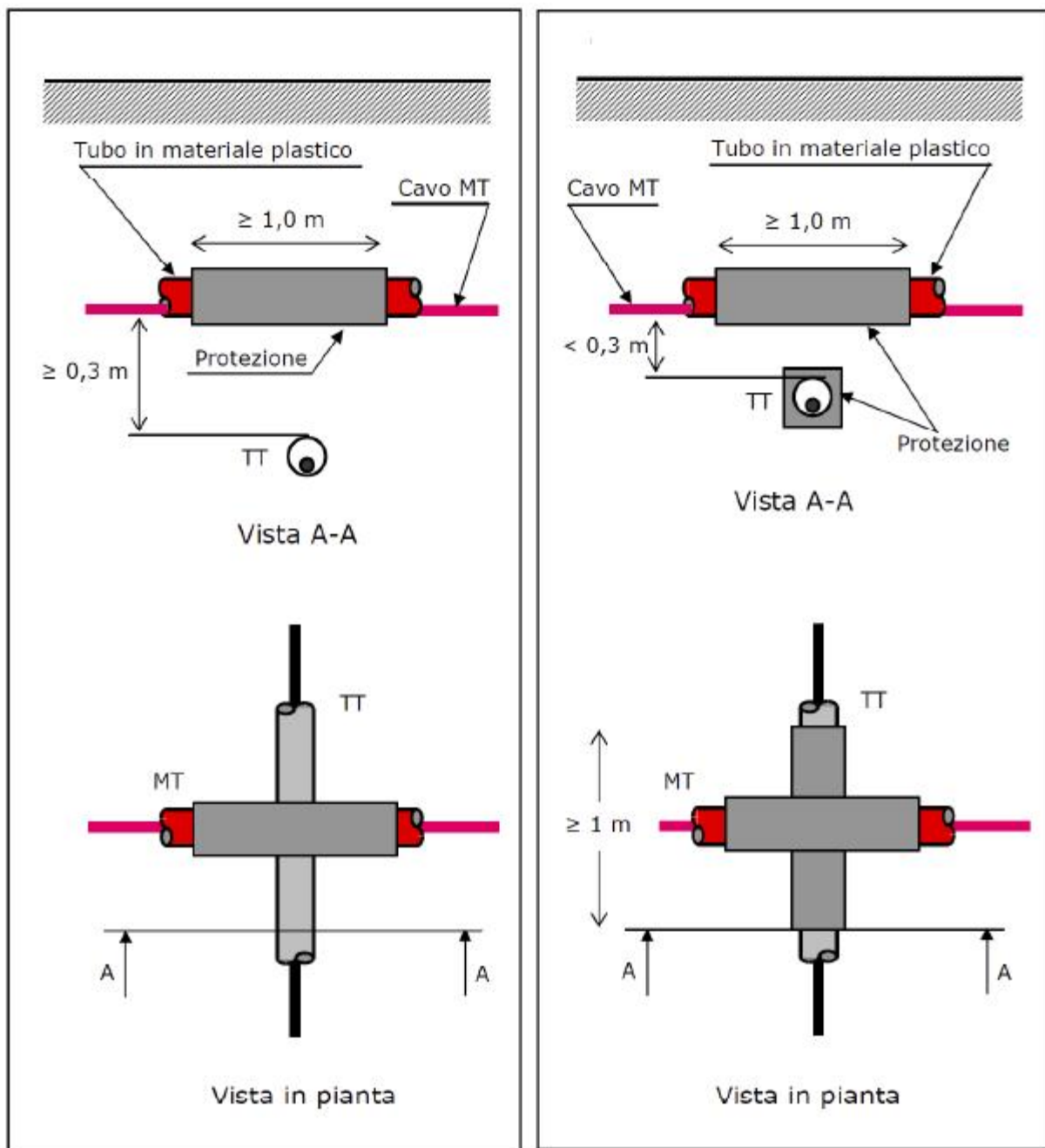
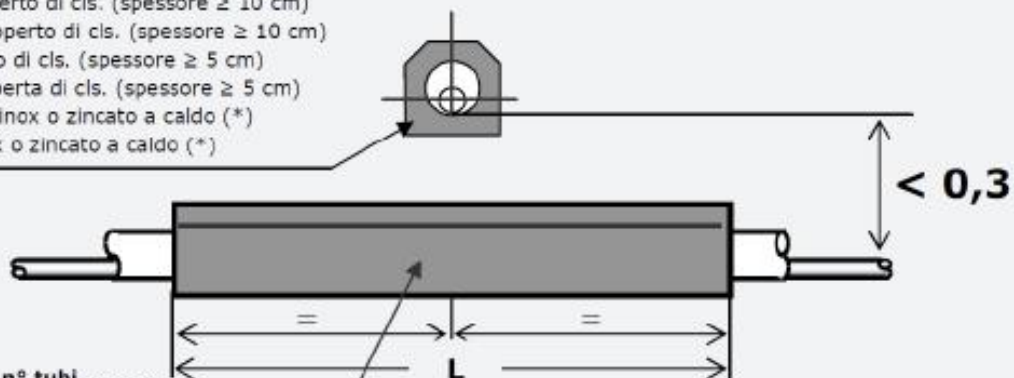


Figura 27: incrocio tra cavidotto MT e linea TT (telecomunicazione), soluzione accettabile linea TT sottopassante

B

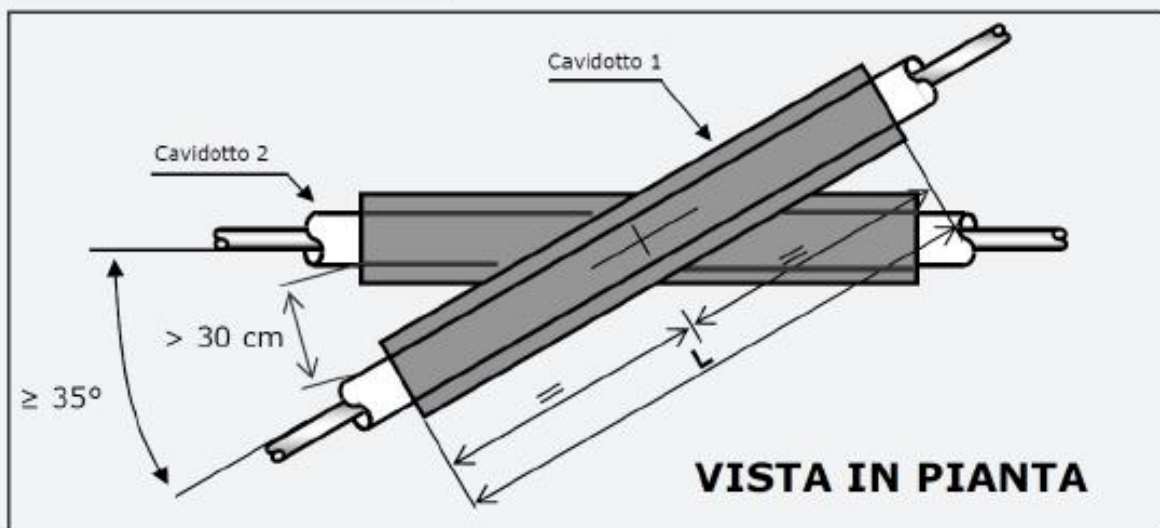
Cavidotto 1: / n° tubi

- ☐ Tubo c.a.v. ricoperto di cls. (spessore ≥ 10 cm)
- ☐ Tubo PVC/PE ricoperto di cls. (spessore ≥ 10 cm)
- ☐ Tubo Fe ricoperto di cls. (spessore ≥ 5 cm)
- ☐ Cassetta Fe ricoperta di cls. (spessore ≥ 5 cm)
- ☐ Cassetta acciaio inox o zincato a caldo (*)
- ☐ Tubo acciaio inox o zincato a caldo (*)



Cavidotto 2: / n° tubi

- ☐ Tubo c.a.v. ricoperto di cls. (spessore ≥ 10 cm)
- ☐ Tubo PVC/PE ricoperto di cls. (spessore ≥ 10 cm)
- ☐ Tubo Fe ricoperto di cls. (spessore ≥ 5 cm)
- ☐ Cassetta Fe ricoperta di cls. (spessore ≥ 5 cm)
- ☐ Cassetta acciaio inox o zincato a caldo (*)
- ☐ Tubo acciaio inox o zincato a caldo (*)



NOTE : Indicare con una "X" la protezione adottata.

(*) Enel spa attesta che la cassetta/tubo è in acciaio inox o zincato a caldo secondo le Norme CEI 7-6, dello spessore minimo di 2 mm, come prescritto dalle Norme CEI 11-17.

AVVERTENZA: la protezione di lunghezza 1 m è idonea per angoli di incrocio $\geq 35^\circ$.

Figura 28: Incrocio tra cavidotto MT e linea TT - Modalità realizzative caso di protezione sia su MT che su TT

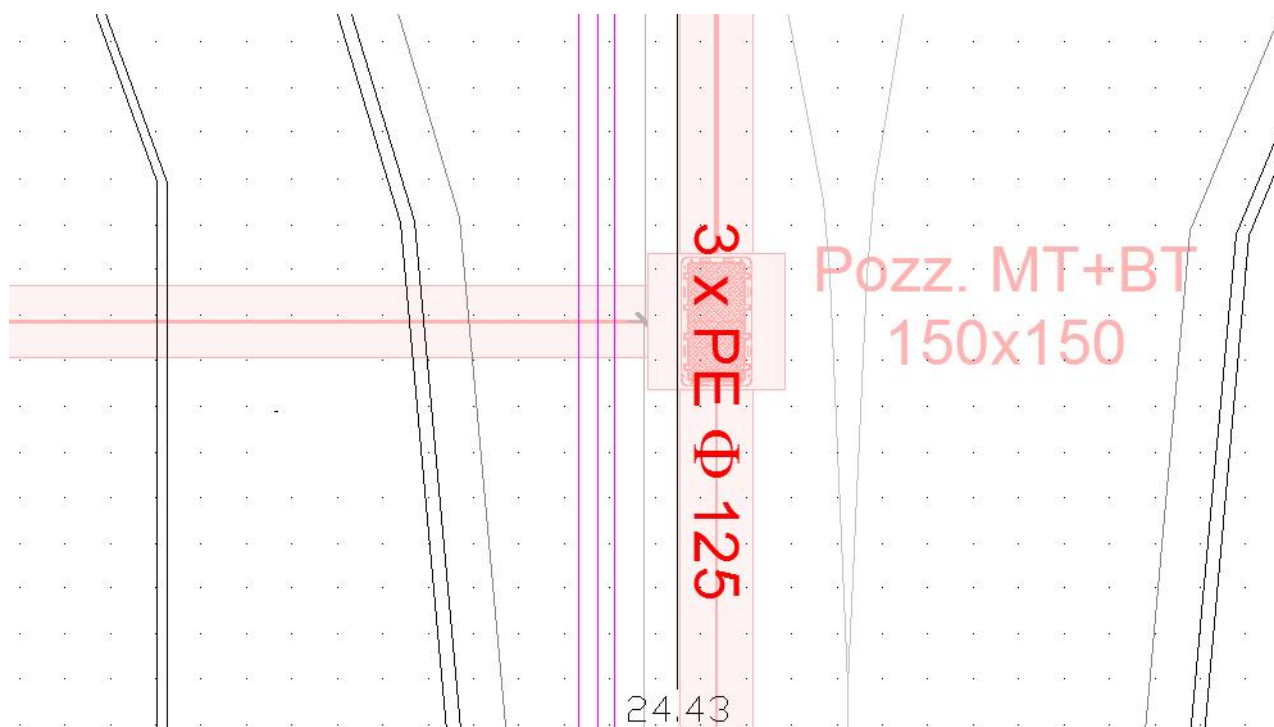


Figura 29: caso di sovrapposizione linea MT con linea TT nel caso specifico del progetto in esame

4.4.2 Interferenza con altri sottoservizi

Le prescrizioni da rispettare per la posa dell'infrastruttura sono dipendenti dalla pressione di esercizio (espressa in bar) del gasdotto e dal tipo di interferenza sotterranea che si viene a realizzare: incroci o parallelismi.

Di seguito viene riportata la tabella 4 relativa alla classificazione dei gasdotti in funzione della pressione di esercizio e le prescrizioni da osservare per tipo di interferenza e classe di gasdotto.

1° Specie	$Pe > 24$
2° Specie	$12 < pe \leq 24$
3° Specie	$5 < pe \leq 12$
4° Specie	$1,5 < pe \leq 5$
5° Specie	$0,5 < pe \leq 1,5$
6° Specie	$0,04 < pe \leq 0,5$
7° Specie	$Pe < 0,04$

Tabella 4: tipologie di gasdotto

Di norma le infrastrutture di telecomunicazioni devono essere posate al di sopra del gasdotto, oleodotto o acquedotto, e deve essere protetta meccanicamente con cassette in acciaio zincato con pareti di spessore non inferiore a 2 mm o con bauletto di CLS dello spessore minimo di 10 cm (circolare Ministeriale PT LCI/7710/3200/Fa del 30/06/69). La protezione deve estendersi per una lunghezza complessiva non inferiore ad 1 metro ed essere posta simmetricamente rispetto all'altra condotta. Nella tabella 5 sono sintetizzate le prescrizioni per tipo di interferenza e classe di gasdotto.

Tipo gasdotto	Tipo di interferenza			
	INCROCI		PARALLELISMI	
	Distanze di rispetto	Provvedimenti di protezione in situazioni in cui non è possibile rispettare le distanze richieste	Distanze di rispetto	Provvedimenti di protezione in situazioni in cui non è possibile rispettare le distanze richieste
1° 2° o 3° specie	La distanza minima verticale tra le superfici affacciate dei due manufatti deve essere $\geq 1,5$ m	Collocare la condotta del gas dentro un tubo di protezione che deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio con il manufatto della canalizzazione di 1m se la canalizzazione del gas è situata sopra l'infrastruttura di TLC, viceversa di 3m	La distanza minima fra le superfici affacciate dei due manufatti deve essere non minore della profondità di posa della tubazione del gas.	Posizionare dei diaframmi, realizzati con materiali edili o metallici protetti contro la corrosione oppure plastici di sufficiente robustezza, al fine di evitare che una eventuale fuoriuscita del gas interessi l'infrastruttura di TLC.
4° o 5° specie	La distanza minima verticale tra le superfici affacciate dei due manufatti deve essere $\geq 0,5$ m	Collocare la condotta del gas dentro un tubo di protezione che deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio con il manufatto della canalizzazione di 1m se la canalizzazione del gas è situata sopra l'infrastruttura di TLC, viceversa di 3m	La distanza minima fra le superfici affacciate dei due manufatti deve essere $\geq 0,5$ m.	Collocare la condotta del gas dentro un tubo di protezione e qualora il parallelismo sia maggiore di 150 m predisporre dei dispositivi di sfiato ad intervalli di 150 m.
6° o 7° specie	Nessun vincolo di distanza		Nessun vincolo di distanza	

Figura 30: tipologia di interferenza

5 ABBREVIAZIONI

[1] PUA	Piano Urbanistico Attuativo
[2] PUC	Piano Urbanistico Comunale
[3] BT	Bassa Tensione
[4] TT	Telecomunicazione
[5] MT	Media Tensione

6 Allegato A - Norme Tecniche - Telecom

ALLEGATO 2 – FASCICOLO PER IL LOTTIZZATORE

Le pagine seguenti costituiscono il fascicolo tecnico da staccare dal presente documento e consegnare al Lottizzatore in occasione dei primi contatti con lo stesso ed in ogni caso prima dell'esecuzione delle opere riguardanti le infrastrutture per sottoservizi.

NORMA PER LA PREDISPOSIZIONE DELLE INFRASTRUTTURE DI TELECOMUNICAZIONI NELLE AREE LOTTIZZATE

A 2.1 Premessa	3
A 2.2 Processo operativo	5
A 2.3 Definizione delle Aree Lottizzate	6
A 2.3.1 Aree ad alta densità immobiliare	6
A 2.3.1.1 Infrastrutture orizzontali	6
A 2.3.1.2 Infrastrutture verticali	9
A 2.3.1.3 Infrastrutture di abitazione	11
A 2.3.1.4 Cablaggio interno all'unità immobiliare	12
A 2.3.1.5 Cablaggio dall'armadietto alle unità immobiliari	14
A 2.3.2 Aree a bassa densità immobiliare	15
A 2.3.2.1 Infrastrutture orizzontali	16
A 2.3.2.2 Tubazioni di utente	18
A 2.3.2.3 Infrastrutture di abitazione	19
A 2.3.2.4 Cablaggio all'interno delle unità immobiliari	19
A 2.3.2.5 Cablaggio dall'armadietto esterno o dalla colonnina alle unità immobiliari	19
A 2.4 Facsimile delle lettere tra il Lottizzatore e Telecom Italia	20
A 2.5 Materiali utilizzati da Telecom Italia.	24

A 2.1 PREMESSA

TELECOM ITALIA, in una continua ricerca di miglioramento del rapporto con i Clienti e con gli Enti, ha la necessità di programmare e progettare tempestivamente le infrastrutture necessarie alla realizzazione di una rete di telecomunicazioni che mantenga nel tempo prestazioni di elevata qualità ed affidabilità. Pertanto ritiene essenziale stabilire contatti con Lottizzatori, Costruttori, ed Enti per definire, nella fase di predisposizione di infrastrutture sotterranee per sottoservizi, i tracciati e le caratteristiche tecniche delle infrastrutture per la posa dei cavi della rete di telecomunicazioni. I vantaggi che ne derivano sono:

- l'evasione in tempi rapidi delle richieste di nuovi servizi di telecomunicazioni;
- la realizzazione d'infrastrutture sotterranee razionali ed idonee che evitano di ricorrere successivamente a lavori urgenti ed estemporanei;
- la realizzazione di una rete completamente sotterranea senza impatti visivi negativi che deriverebbero da una rete aerea;

– la riduzione del disagio conseguente a lavori ritardati di realizzazione delle infrastrutture, sia nelle parti comuni dell'edificio sia all'interno delle singole unità immobiliari.

Inoltre il rapporto di sinergie tra TELECOM ITALIA ed i Lottizzatori, i Costruttori e gli Enti è caratterizzato da:

- consulenza gratuita per la progettazione delle opere da predisporre;
- indicazioni sulle caratteristiche tecniche e dimensionali dei materiali da utilizzare.

Le infrastrutture da predisporre per la rete di telecomunicazioni nelle aree lottizzate sono costituite da canalizzazioni sotterranee nelle aree esterne, da tubi di ascesa verticali nei vano scala degli stabili e da tubi orizzontali nei pianerottoli e negli appartamenti. Queste fanno parte delle opere d'urbanizzazione e come tali sono a carico dei Lottizzatori, dei Costruttori e dei Comuni in base ai riferimenti legislativi; tra questi si ricordano:

- Legge 1150 del 17/8/1942 e successiva integrazione con Legge 765 del 6/8/1967, che disciplina l'assetto, l'incremento e lo sviluppo urbanistico;
- Circolare Ministeriale LL.PP. 2015 del 31/3/1972, la quale accomuna la rete telefonica alle reti di distribuzione dell'energia elettrica, dell'acqua potabile e del gas, annoverate tra le opere di urbanizzazione primaria;
- Direttiva 3 marzo 1999, che fornisce le linee guida per la posa degli impianti sotterranei delle aziende e delle imprese erogatrici dei servizi;
- D.P.R. 380 del 6/6/2001, che disciplina l'attività edilizia e fornisce disposizioni relative a reti ed impianti;
- D. Lgs. 259 dell'1/8/2003 "Codice delle comunicazioni elettroniche", riguardante le infrastrutture di reti pubbliche di comunicazione, annoverate tra le opere di urbanizzazione primaria.

Le disposizioni tecniche fornite da TELECOM ITALIA nel presente documento sono state definite nel rispetto delle Norme di Legge per la costruzione degli Impianti di Telecomunicazioni, delle disposizioni antinfortunistiche e delle Norme CEI. E' compito del Lottizzatore eseguire le opere nel rispetto di tali disposizioni. Nella definizione dei tracciati delle infrastrutture è opportuno tenere in considerazione la debita distanza da cavi elettrici e tubi del gas. Le opere di predisposizione delle infrastrutture dovranno essere completate almeno tre mesi prima della consegna degli alloggi, per consentire la realizzazione della rete telefonica e l'alimentazione dei fabbricati e delle unità immobiliari.

A 2.2 PROCESSO OPERATIVO

Per garantire gli standard qualitativi della rete di telecomunicazioni ed assicurare la fornitura dei servizi in tempi coerenti con le richieste dei Clienti, è importante che il Lottizzatore o il Costruttore, di seguito chiamato Lottizzatore, interpelli Telecom Italia, indicata con la sigla TI, per ricevere assistenza nella fase di definizione delle infrastrutture sotterranee per sottoservizi. Il rapporto tra il Lottizzatore e TI nasce formalmente con una chiamata del Lottizzatore al numero verde **800 414472**, che è unico a livello nazionale.

TI richiede al Lottizzatore di inviare all'ufficio territorialmente competente una richiesta di sopralluogo tecnico utilizzando il modello di lettera nel § A 2.4, corredato dei documenti indicati.

TI redige il progetto esecutivo per la predisposizione delle infrastrutture e lo invia al Lottizzatore, e per conoscenza al Comune di competenza, con lettera Raccomandata A/R (ved. § A 2.4) con annessi i seguenti documenti:

- n°1 planimetria di progetto con evidenziate le opere da realizzare;

facsimile di lettera da restituire da parte del Lottizzatore in segno di accettazione del progetto (ved. § A 2.4);

facsimile di lettera da restituire da parte del Lottizzatore per la comunicazione di completamento delle infrastrutture e richiesta di verifica (ved. § A 2.4).

Il Lottizzatore, ricevuto il progetto, invia a TI, anche a mezzo fax, la lettera riportata nel § A 2.4 sottoscritta per accettazione.

Al termine delle opere il Lottizzatore richiede a TI la verifica delle stesse, utilizzando la lettera predisposta nel § A 2.4, avendo cura di allegare una copia planimetrica con gli eventuali aggiornamenti delle infrastrutture realizzate (sedi di posa dei tubi, distanze tra i pozzetti, ubicazione degli armadietti).

La verifica consiste in un sopralluogo, effettuato dal personale TI in collaborazione con il personale di cantiere preposto, per l'accertamento della rispondenza al progetto delle opere realizzate e dell'idoneità delle stesse sulla base delle indicazioni fornite in precedenza che sono riportate nel presente fascicolo. In tale occasione viene verificata, inoltre, l'idoneità dei materiali impiegati in termini di:

diametro dei tubi predisposti;

dimensioni dei manufatti;

caratteristiche dei chiusini;

tipo di armadietti e colonnine.

In caso di esito negativo della verifica delle infrastrutture realizzate, TI non prenderà in carico le stesse fintanto che il Lottizzatore non provvederà al loro adeguamento secondo le indicazioni fornite da TI.

A 2.3 DEFINIZIONE DELLE AREE LOTTIZZATE

Le lottizzazioni, in base alle caratteristiche dimensionali e costruttive, sono classificate da TI in:

***alta densità immobiliare**, tipicamente caratterizzate dalla presenza di più edifici ad elevato numero di unità immobiliari (appartamenti o negozi), per le quali TI prevede la terminazione della rete in cavo all'interno di ogni edificio;*

***bassa densità immobiliare**, tipicamente caratterizzate dalla presenza di case a schiera o villini con ingressi distinti, edifici di piccole dimensioni, per le quali TI prevede la terminazione della rete in cavo all'esterno degli edifici.*

Alla luce della suddetta classificazione, sono previste diverse modalità di predisposizione delle infrastrutture esposte nei paragrafi successivi.

A 2.3.1 AREE AD ALTA DENSITÀ IMMOBILIARE

Le infrastrutture necessarie per contenere la rete di telecomunicazioni nelle aree ad alta densità si articolano in:

***infrastrutture orizzontali**: infrastrutture esterne all'edificio idonee all'installazione dei cavi della rete e delle relative terminazioni;*

***infrastrutture verticali**: infrastrutture interne all'edificio, condivise dalle unità immobiliari, idonee all'installazione dei cavetti di utente a una coppia;*

***infrastrutture di abitazione**: infrastrutture interne alla singola unità immobiliare idonee all'installazione dei cavetti di utente a una coppia.*

Nei paragrafi successivi sono descritti i criteri di dimensionamento di ogni singola parte di infrastruttura e le indicazioni per la predisposizione dei cavetti di utente.

A 2.3.1.1 INFRASTRUTTURE ORIZZONTALI

Le infrastrutture sotterranee sono costituite da tubi in materiale plastico intervallati da pozzetti affioranti prefabbricati che si sviluppano lungo le strade della lottizzazione e raggiungono degli armadietti incassati posti all'interno degli edifici. TI redige un progetto esecutivo sulle planimetrie pervenute dal Lottizzatore definendo i tracciati, le dimensioni (diametro esterno) ed il numero dei tubi di ciascuna tratta, le posizioni ed il tipo dei pozzetti da installare.

Sarà cura del Lottizzatore acquistare il materiale necessario ed eseguire le opere nel rispetto del progetto esecutivo e delle indicazioni fornite nel seguito.

Le profondità di scavo, salvo diversa disposizione dell'Ente proprietario, devono garantire un estradosso dell'infrastruttura dal piano di calpestio di:

60 cm in corrispondenza dei marciapiedi;

80 cm in corrispondenza delle partite carrabili (banchine comprese);

100 cm negli attraversamenti stradali.

In presenza di terreni di particolare natura, quali ad esempio rocce dure o calcestruzzi, la profondità dello scavo può essere ridotta a 50 cm. Il fondo dello scavo deve essere privato di spuntoni e predisposto con un letto di sabbia o, in alternativa, pozzolana o altri inerti a granulometria fine. Qualora il materiale di risulta presenti caratteristiche analoghe a quelle dei materiali su citati, lo stesso può essere riutilizzato.

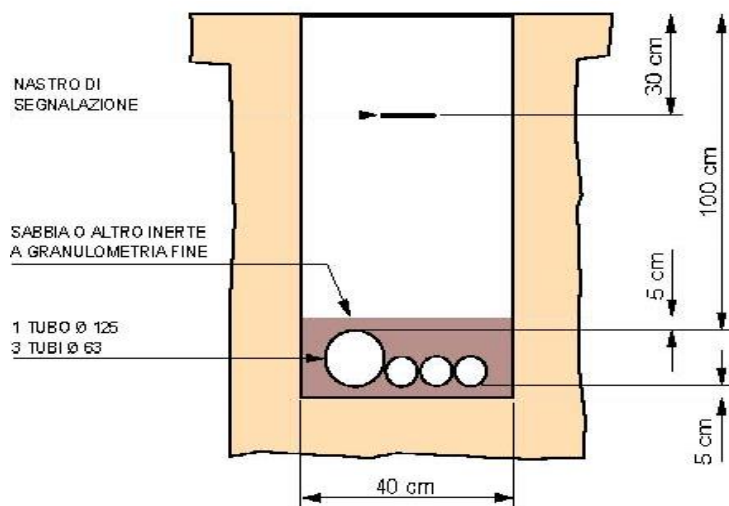


Figura A. 1: Esempio di posa dei tubi nel caso di attraversamento stradale

Al di sopra del fascio dei tubi deve essere posato, a 30 cm dal piano di calpestio, uno specifico nastro segnalatore di cavi TELECOM. Ciascun tubo deve essere equipaggiato con un filo di traino e deve essere chiuso alle due estremità con appositi tappi.

pozzetti devono essere installati in modo tale che i chiusini siano sempre visibili; entrambi devono avere caratteristiche strutturali idonee a sopportare i carichi transitanti per la sede di posa scelta. I pozzetti sono costituiti da una base di circa 50 cm di altezza ed un anello di sopralzo da 20 cm con pareti predisposte con setti a frattura (diaframmi) che consentono l'accesso dei tubi su qualsiasi lato. Nelle fasi di installazione del pozzetto e del relativo chiusino occorre tenere presente che:

i fori d'ingresso debbono essere perfettamente allineati con i tubi ed il chiusino deve essere a livello con la pavimentazione stradale;

i tubi devono essere inseriti nel pozzetto e bloccati lato esterno e lato interno con malta cementizia;

gli elementi di sopralzo del pozzetto devono essere tra loro sigillati con malta cementizia i cui eventuali residui di lavorazione, nelle pareti interne del pozzetto, debbono essere accuratamente asportati.

Nelle Figura A. 2 è rappresentata un esempio di posa dei pozzetti con relativa attestazione e bloccaggio dei tubi corrugati.

7 Allegato E - Progetto preliminare planimetria rete elettrica e telefonica

