



Gruppo Tea



- M -

**PRESCRIZIONI TECNICHE PER LA
PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEI**

**CAVIDOTTI PER LINEE DI
TELECOMUNICAZIONI IN FIBRA OTTICA**

(revisione 02)

INDICE

PARTE	M	Pag.	CAVIDOTTI PER LINEE DI TELECOMUNICAZIONI IN FIBRA OTTICA
	M.1	3	CONSIDERAZIONI GENERALI
	M.2	4	CARATTERISTICHE TUBI LISCI
	M.3	9	POSA DEI TUBI, DEI POZZETTI E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI
	M.4	9	RILIEVO DELLE RETI

M.1 CONSIDERAZIONI GENERALI

M.1.1 INTRODUZIONE

Il presente documento definisce le caratteristiche tecniche e costruttive per la posa di infrastruttura di impianti in Fibra Ottica.

In tale ambito il presente documento contiene esclusivamente le raccomandazioni di massima per la realizzazione delle suddette opere, in quanto il progetto esecutivo di posa infrastruttura potrà essere realizzato esclusivamente a fronte del frazionamento dell'area di lottizzazione contenente l'indicazione delle tipologie di edifici realizzati.

M.1.2 INFRASTRUTTURE

Per infrastrutture si intende il complesso di impianti che consentono la posa e l'attestazione dei cavi in Fibra Ottica.

M.1.3 PROGETTAZIONE INFRASTRUTTURE

La stesura di un progetto può riguardare, in funzione delle necessità, lo sviluppo / adeguamento di una infrastruttura; tale sviluppo deve essere effettuato dopo una attenta analisi di utilizzazione delle infrastrutture esistenti.

M.2 CARATTERISTICHE DEI TUBI LISCI

M.2.1 INTRODUZIONE

Il presente documento definisce le caratteristiche tecniche e costruttive dei tubi singoli e multipli (tritubi) in polietilene utilizzati e indica le prove a cui sottoporre i materiali ed i prodotti per accertare la corrispondenza a tali caratteristiche.

M.2.2 SCOPO

Lo scopo della presente specifica è quello di stabilire le prescrizioni che dovranno rispettare i fornitori nella costruzione dei tubi e dei tritubi nonché le prove per l'approvazione del tipo e per l'accettazione dei lotti di fornitura.

M.2.3 CARATTERISTICHE DEI TUBI LISCI

I tubi lisci devono essere conformi alla norma EN 50086-2-4 e devono essere rispondenti, nell'aspetto, ai disegni riportati nelle Figure 1 e 2

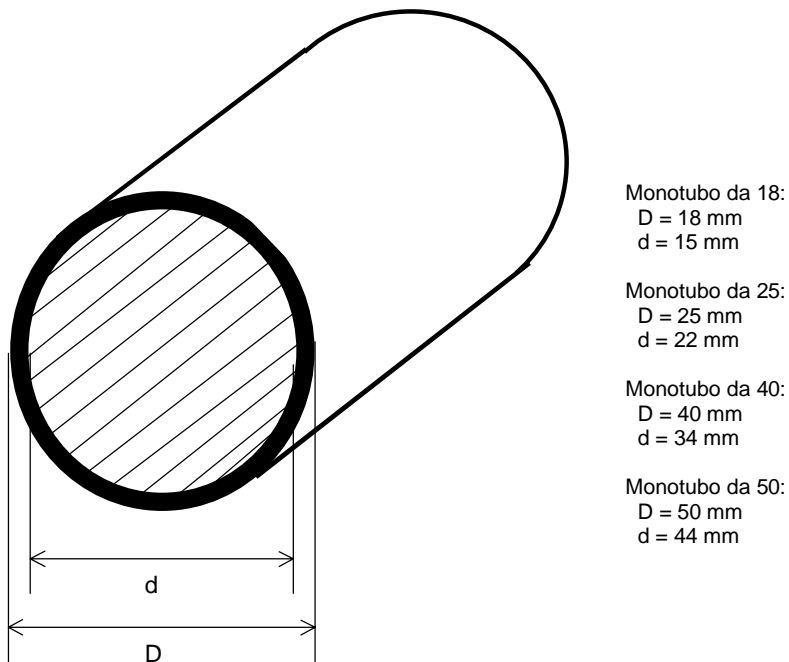


Figura 1: Monotubi

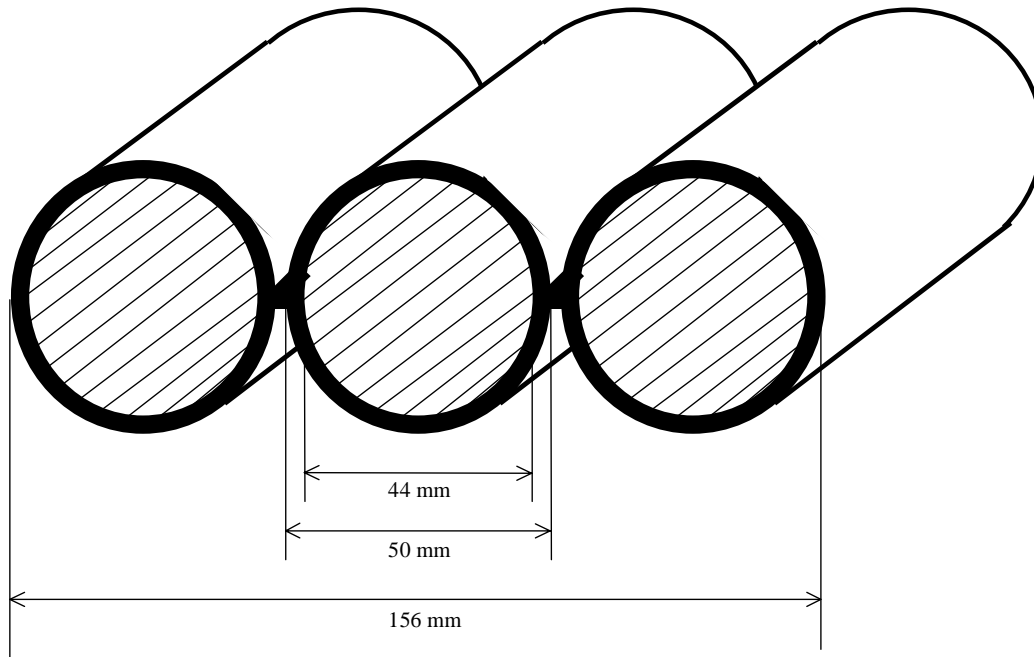


Figura 2: Tritubo da 50

M.2.3.1 STRUTTURA

I tubi devono essere dotati sulla superficie interna di rigature longitudinali equidistanti, aventi lo scopo di agevolare la posa del cavo o di eventuali sottotubazioni, riducendo la superficie di contatto (e quindi gli attriti).

All'interno di ciascun tubo deve essere posizionato un cordino di materiale dielettrico per facilitare l'inserimento di una fune per il tiro del cavo.

La struttura dei tubi deve consentire l'impiego degli appositi accessori (manicotti di giunzione, sellette, tappi, ecc.) per la predisposizione delle infrastrutture di posa adatte alle esigenze del Cliente.

M.2.3.2 MATERIALI

I tubi ed i tritubi devono essere di polietilene ad alta densità (HDPE), caricato con nero fumo di adatta granulometria e disperso uniformemente nella massa polimerica.

I materiali impiegati devono ridurre l'impatto ambientale durante l'intero ciclo di vita del prodotto, in conformità alle seguenti normative:

ISO guide 64.2, Guide for the inclusion of environmental aspects in product standard, draft 9/96;

IEC guide 109, Environmental aspects – Inclusion in electrotechnical product standard, 1st edition 1995/08.

In questo senso costituisce preferenza l'impiego di materiali per i quali sono previste procedure di riciclaggio ai sensi del Decreto Legge del 5.2.97, n° 22, emesso sul Supplemento Ordinario Gazzetta Ufficiale del 15.2.97, n° 33.

M.2.3.3 DIMENSIONI E PESI

Nella Tabella 1 sono riportate le dimensioni con le relative tolleranze e i pesi per unità di lunghezza dei tubi e dei tritubi oggetto della presente specifica.

Tipo	Diametro interno [mm]	Spessore tubo [mm]	Larghezza complessiva [mm]	Peso minimo [g/m]
Monotubo 18	15 +0 -0,5	1,5 +0,5 -0	18 +0,3 -0	95
Monotubo 25	22 +0 -0,5	1,5 +0,5 -0	25 +0,3 -0	105
Monotubo 40	34 +0,5 -0	3 +/- 0,3	40 +1,1 -0,6	
Monotubo 50	44 +0,5 -0	3 +/- 0,3	50 +1,1 -0,6	390
Tritubo 18	15 +0 -0,5	1,5 +0,5 -0	36 +1,9 -0	
Tritubo 50	44 +0,5 -0	3 +/- 0,3	156 +4,3 -2,8	1160

Tabella 1: Dimensioni e pesi

M.2.3.4 CONFEZIONAMENTO

I tubi ed i tritubi devono essere confezionati in bobine di lunghezze specifiche rispondenti alle indicazioni riportate nella Tabella 2, con le relative tolleranze:

Tabella 2: Lunghezza delle bobine

Tipo	Lunghezza m
Monotubo 18	200 +0,6 -0
Monotubo 25	200 +0,6 -0
Monotubo 40	500 +0,6 -0
Monotubo 50	300 +0,6 -0
Tritubo 18	500 +0,6 -0
Tritubo 50	350 +0,6 -0

Le estremità dei tubi devono essere chiuse con tappi o con altro sistema idoneo a evitare l'ingresso di acqua o corpi estranei nei periodi di stoccaggio.

M.2.3.5 RAGGIO MINIMO DI PIEGATURA

Il Fornitore deve dichiarare il raggio minimo di piegatura che il tubo può sopportare, in modo permanente, senza nessun degrado delle caratteristiche meccaniche.

M.2.4 PROVE E PRESCRIZIONI

In questo capitolo sono indicate le prove, rivolte sia ai materiali che al prodotto finito, prescritte per approvare il tipo e per accettare un lotto di fornitura.

M.2.4.1 PROVE SUL MATERIALE

Il materiale delle provette deve essere ricavato da una o più lastre stampate del medesimo materiale utilizzato per la produzione dei tubi, alle stesse condizioni di ambientali.

M.2.4.1.1 Costituzione

Deve essere verificata la composizione del materiale costituente i tubi e i tritubi che deve risultare "polietilene ad alta densità (HDPE)".

La verifica deve essere eseguita con spettrofotometria IR o FTIR come prescritto dal metodo ASTM E 168/88 A punto 5.2.

M.2.4.1.2 Densità

La prova deve essere eseguita secondo la norma UNI 7092 su tre provini di opportune dimensioni, utilizzando il metodo A (ad immersione).

Il valore riscontrato deve risultare $\geq 0.94 \text{ g/cm}^3$.

M.2.4.1.3 Temperatura di rammollimento

La prova deve essere eseguita secondo la norma UNI 5642 su tre provini di opportune dimensioni.

La temperatura media di rammollimento deve risultare $> 115 \text{ }^\circ\text{C}$.

M.2.4.1.4 Temperatura massima del picco di fusione

La prova deve essere eseguita secondo la norma ASTM D 3418 integrata dai seguenti 2 punti:

- 1) il campione non deve subire un trattamento termico preliminare da temperatura ambiente a 30 °C al di sopra della temperatura di fusione.
- 2) la partenza della scansione deve essere anticipata a -10 °C, per avere una migliore linea di base e per verificare l'eventuale presenza di componenti basso fondenti.

Il valore rilevato del picco di fusione non deve essere inferiore a 128 °C.

M.2.4.1.5 Termofluidità (Melt Flow Index)

La prova deve essere eseguita secondo la norma CEI 20-34/4-1 a 190°C con carico di 49,05 N (5 Kgf). La quantità di estruso risultante deve essere compresa tra 0,3 e 0,7g ogni 10 minuti primi.

M.2.4.1.6 Misura dell'O.I.T (Oxidative Induction Time)

La prova per la valutazione dell'OIT si effettua secondo la norma ASTM D 3895, ad eccezione dei seguenti parametri:

- 1) massa campione: 7.3 ± 0.3 mg;
- 2) crogiolo di alluminio da 40 μ l privo di coperchio sia per il campione sia per il riferimento;
- 3) impostazione dell'analizzatore DSC a 80°C e scansione da 80 a 140°C a 10°C/min in azoto (flusso $50 \div 80$ cm³/min) e da 140 a 210°C a 100°C/min in ossigeno (flusso ≈ 60 cm³/min);
- 4) permanenza in isoterma a 210 ± 0.2 °C in ossigeno sino ad almeno 2-3 min oltre la comparsa del picco esotermico di inizio ossidazione;
- 5) determinazione dell'O.I.T. come differenza tra l'istante (t_0) in cui la temperatura raggiunge il valore di 210 °C e l'istante (t_i) definito dall'intersezione della linea di base estrapolata con la tangente del picco esotermico.

Il valore rilevato alla temperatura di 210 °C deve essere ≥ 15 minuti.

M.2.4.1.7 Contenuto del nero fumo

La prova deve essere eseguita secondo la norma ASTM D 1603 oppure ASTM D 3850 (quest'ultima prevede la possibilità di utilizzare una bilancia termogravimetrica).

Il contenuto rilevato di nero fumo dovrà risultare compreso tra 2% e 2,5%.

M.2.4.2 PROVE SUL PRODOTTO FINITO

M.2.4.2.1 Ispezione visiva

Si deve controllare lo stato delle superfici e la finitura del prodotto.

I tubi e i tritubi devono essere privi di difetti quali bolle, bruciate, cavità, deformazioni, ammanchi di materiale, inclusioni d'aria, grinze, screpolature, e di quanto altro possa compromettere l'efficienza del materiale.

Le verifiche dello stato delle superfici devono essere effettuate in conformità alle norme ASTM D 2563. I risultati devono corrispondere alla qualità del livello I di dette norme.

M.2.4.2.2 Verifica delle dimensioni e dei pesi

Deve essere verificata la conformità alle dimensioni ed ai pesi riportati nella Tabella 1 e nelle Figure 1, 2 e 3.

M.2.4.2.3 Verifica del confezionamento

Deve essere verificata la conformità alle indicazioni del paragrafo 0.

M.2.4.2.4 Verifica della marcatura

La marcatura deve essere conforme alle specifiche del Paragrafo

La conformità deve essere verificata mediante ispezione visiva e strofinando la marcatura a mano per 15 s con un pezzo di tessuto imbevuto d'acqua ed ancora per 15 s con un pezzo di tessuto imbevuto di benzina.

M.2.4.2.5 Prova di schiacciamento

La prova di compressione deve essere eseguita secondo la norma EN 50086-2-4.

M.2.4.2.6 Prova di piegatura

La verifica del raggio minimo di piegatura deve essere eseguita secondo la norma EN 50086-2-4 e deve confermare quanto dichiarato dal costruttore.

M.2.4.2.7 Prova d'urto

La prova d'urto deve essere eseguita secondo la norma EN 50086-2-4.

Le condizioni di prova devono essere quelle previste per il tubo classificato "normale" (non "leggero").

M.2.4.2.8 Livello di qualità

I lotti approvvigionati devono essere collaudati in conformità alla norma UNI ISO 2859 parte prima.

Deve essere garantito un LQA almeno pari a quello minimo, rilevato con un piano di campionamento doppio per il livello di collaudo speciale S3.

M.2.4.3 TABELLA DI RIEPILOGO

Si riporta la tabella con l'elenco delle prove, indicando con il segno "X" se la prova è necessaria per l'approvazione del tipo e/o per l'accettazione del lotto di fornitura, il paragrafo in cui la prova è descritta e la norma di riferimento.

		Approvazione tipo	Accettazione lotto	Parag.	Norma
Prove sul materiale					
1	Costituzione	X		4.1.1	ASTM E 168/88A
2	Densità	X		4.1.2	UNI 7092
3	Temperatura di rammollimento	X		4.1.3	UNI 5642
4	Temperatura massima del picco di fusione	X		4.1.4	ASTM D 3418
5	Termofluidità (Melt Flow Index)	X		4.1.5	CEI 20-34/4 - 1
6	Misura dell'O.I.T.	X		4.1.6	ASTM D 3895
7	Contenuto del nero fumo	X		4.1.7	ASTM D 3850 o ASTM D 1603
Prove sul prodotto finito					
8	Ispezione visiva	X	X	4.2.1	ASTM D 2563
9	Verifica delle dimensioni e dei pesi	X	X	4.2.2	-
10	Verifica del confezionamento	X	X	4.2.3	-
11	Verifica della marcatura	X	X	4.2.4	-
12	Prova di schiacciamento	X	X	4.2.5	EN 50086-2-4
13	Prova di piegatura	X	X	4.2.6	EN 50086-2-4
14	Prova d'urto	X	X	4.2.7	EN 50086-2-4

M.3 POSA DEI TUBI, DEI POZZETTI E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

M.3.1 SCOPO

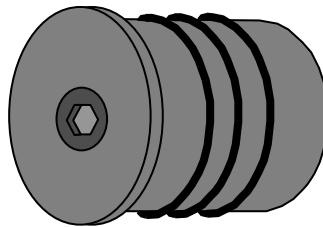
Lo scopo della Specifica Tecnica è quello di descrivere la metodologia da seguire per la posa di tubazioni per contenere cavi in fibra ottica.

M.3.2 PRESCRIZIONI PER L'ESECUZIONE DELLO SCAVO

Le operazioni di scavo, di posa delle tubazioni e le opere di riempimento e di ripristino seguiranno le prescrizioni previste dalle normative generali in vigore e quanto prescritto dall' Ente proprietario del suolo.

M.3.3 TRACCIATO E CARATTERISTICHE DELLO SCAVO

Prima della posa nel fondo dello scavo, le teste dei singoli tubi devono essere chiuse con gli appositi tappi.



Tappo ad espansione

La posa del tritubo deve essere eseguita con andamento , il più possibile rettilineo.

Qualora sia necessario curvare i tritubo sul piano verticale od orizzontale, occorre rispettare il raggio di curvatura prescritto nelle specifiche del materiale.

Prima del rinterro devono essere corretti eventuali serpeggiamenti verificatesi durante la posa.

Prima di procedere alla chiusura dello scavo nella parte più prossima ai tubi deve essere verificato che a contatto con gli stessi non vi siano frammenti rocciosi che potrebbero danneggiare i tubi stessi in fase successiva.

Per ogni tratta di tubi da giuntare, ove non siano previsti pozzetti, si devono lasciare le teste sovrapposte di circa un metro e chiuse con tappi.

Gli scavi per l'installazione delle infrastrutture destinate a contenere le reti TLC verranno di norma realizzati in banchina o sotto i marciapiedi.

Dette infrastrutture non dovranno mai essere posizionate al di sopra (parallelamente) ad altri servizi già esistenti.

L'esecuzione dei lavori e le distanze di rispetto dovranno essere conformi alle norme tecniche specifiche dei vari servizi, per quanto riguarda i parallelismi e gli attraversamenti.

Le parti componenti le infrastrutture di TLC devono essere costruite con il massimo risparmio di spazio possibile.

Se lo spazio lo permette ed è tecnicamente ed economicamente fattibile, le condotte utilizzate ed eventuali condotte vuote devono essere installate una sopra l'altra.

Nel caso di comprovata impossibilità di esecuzione della trincea lungo banchina e/o marciapiedi, dovuta all'alta densità delle reti esistenti di servizi, sarà consentito eseguire gli scavi lungo la carreggiata stradale.

Negli scavi in trincea dovranno essere adottate tutte le cautele necessarie a prevenire scoscendimenti e smottamenti, dovranno essere rilevate la posizione di segnali indicatori stradali e di condutture sotterranee, di termini di proprietà o di segnaletica orizzontale, allo scopo di poter assicurare durante il susseguente ripristino la loro rimessa in sito con la maggior esattezza possibile.

I rinterri si faranno con materiale adatto, sabbioso, ghiaioso e non argilloso, tipo stabilizzato, ponendo in opera strati orizzontali successivi di circa 30cm di spessore, ben costipati con adeguate attrezzature.

I singoli strati dovranno essere abbondantemente inaffiati in modo che il rinterro non dia luogo a cedimenti del piano viabile successivamente costruito.

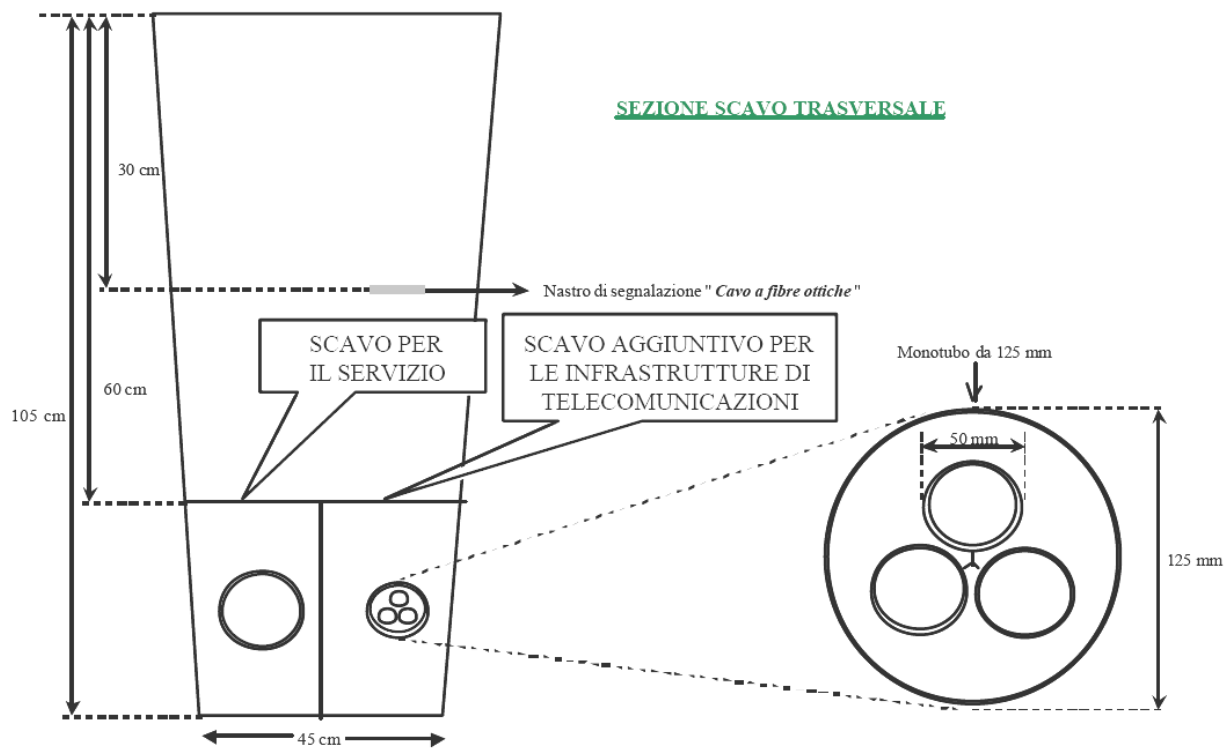
Profondità della trincea o la profondità dello scavo dovrà essere tale da ottenere una profondità minima di interrimento, cioè la distanza fra la superficie superiore dell'infrastruttura o del manufatto di protezione della stessa e il piano di calpestio del marciapiede, pari a 60 cm.

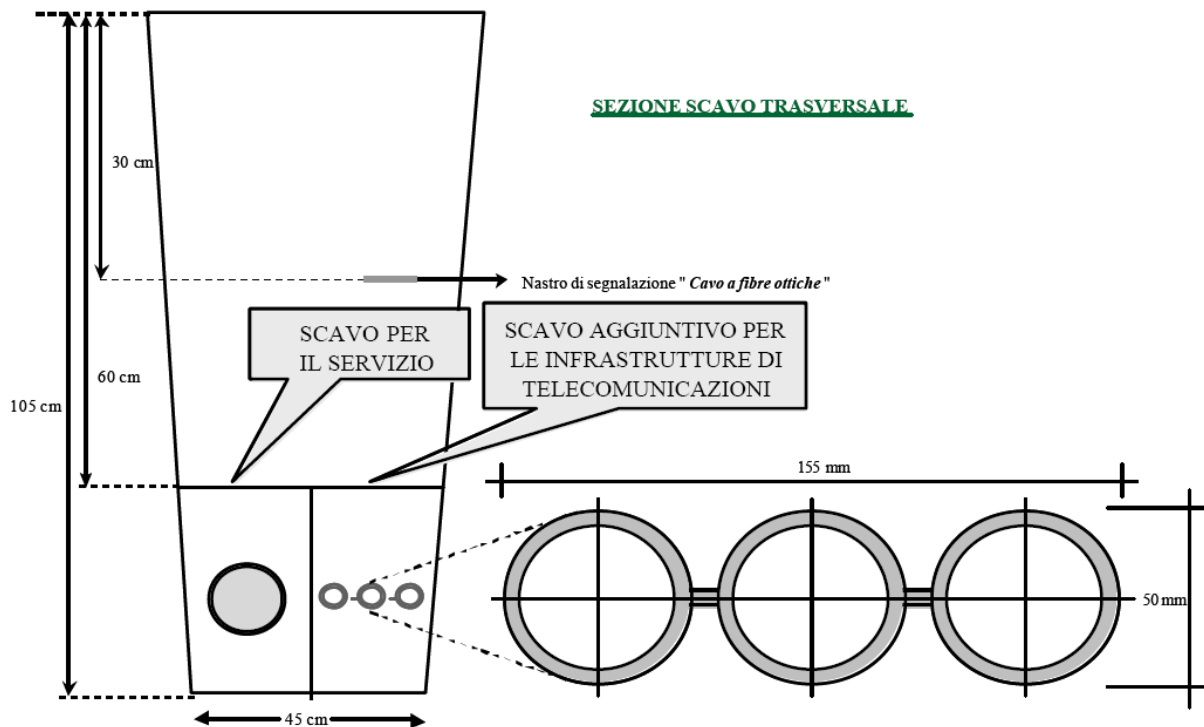
- Posa in concomitanza con la realizzazione di altri servizi:

Nel caso di posa in concomitanza con la realizzazione di altri servizi (fognatura, gas, illuminazione pubblica, ecc.) le dimensioni principali degli scavi sono fissate dalle specifiche tecniche relative ai servizi che si devono fornire. Si deve poi prevedere un allargamento della sezione dello scavo tale da poter contenere un monotubo liscio o corrugato del diametro di 125 mm ognuno equipaggiato con tre sottotubi del diametro di 50 mm.

Per avere costi minori, si può sostituire il monotubo da 125 mm e di interrare quindi solo un tritubo (tre monotubi legati tra loro) da 50 mm cadauno.

In ogni caso la profondità dello scavo deve essere tale che l'estradosso dei monotubi risulti interrato di almeno 60 cm dalla superficie; a 30 cm dalla superficie deve essere posato un nastro di segnalazione dove sia indicata l'esistenza di cavi a fibre ottiche, sopra la sezione di scavo destinata all'infrastruttura di telecomunicazione; negli attraversamenti delle infrastrutture esistenti (massicciate ferroviarie, sedi stradali, tubazione di servizio) deve essere prevista la realizzazione di scavi con la tecnica della perforazione non distruttiva del terreno (no-dig), a meno di seguire la tecnica di attraversamento adottata nella progettazione del servizio in oggetto.





- Posa in assenza di altri servizi

In assenza di altri servizi da realizzare in concomitanza con la posa di infrastrutture per scavi a fibre ottiche, lo scavo sulla pavimentazione stradale può essere longitudinale alla strada, in attraversamento alla strada oppure su marciapiede.

A parità di larghezza (usualmente 60 cm), lo scavo deve avere profondità pari a 80 cm nel caso in cui si proceda longitudinalmente alla strada, 100 cm nel caso di attraversamento e di 60 cm nel caso su marciapiede.

Dentro allo scavo devono essere adagiate le tubazioni in polietilene (uno o più monotubi) oppure devono essere realizzate le polifore all'interno delle quali andranno posati i cavi ottici.

M.3.4 PROTEZIONE DELL'INFRASTRUTTURA

L'infrastruttura destinata a contenere le reti TLC dovrà essere protetta con bauletto di calcestruzzo magro (200 Kg/mc) dello spessore di almeno 5 cm..

Il bauletto di calcestruzzo dovrà essere gettato in modo da evitare di incorporare cavi o tubi di altri servizi esistenti.

M.3.5 NASTRO DI SEGNALAZIONE

Tale nastro dovrà essere posato a circa 30 cm. al di sotto del piano stradale verrà installato un nastro di segnalazione in materiale plastico, per segnalare la presenza dell'infrastruttura per reti TLC.

M.3.6 CARATTERISTICHE DEI TUBI

I tubi dovranno essere del tipo tritubo PEAD 1° scelta, con costolature antiatrito e coestrusione esterna, pressione di esercizio minima 16 bar, resistenza allo schiacciamento > 450 N.

Nelle tratte più brevi (ad esempio all'interno del centro storico) i tubi possono essere di tipo corrugato doppia parete colore blu, marchio IMQ, resistenza allo schiacciamento 450N.

I tubi, posti sul letto preventivamente spianato e battuto, saranno collocati in opera in tratti rettilinei, con la massima attenzione per evitare l'introdursi di corpi estranei nella condotta e lo schiacciamento. In caso di giunzione di tubi in posizione dove non è previsto un pozzetto, questa avverrà mediante apposito giunto.

Ogni parte delle infrastrutture costituite dall'operatore deve potere sopportare traffico stradale intenso anche di tipo pesante. Il numero delle condotte deve essere adeguato alle future prevedibili necessità. Nel caso dell'utilizzo del monotubo da 125 mm, in corrispondenza dei pozzetti i sottotubi devono sporgere di circa 5 cm rispetto al tubo che li contiene e devono essere successivamente bloccati all'interno del foro della tubazione tramite un'opportuna flangia ad espansione o con resina.

Questo accorgimento evita lo scorrimento dei sottotubi durante la fase di posa dei cavi ottici. In ogni caso, ogni sottotubo ed ogni fodero del tritubo deve essere equipaggiato con l'apposito cordino di nylon necessario per il collocamento della fune di tiro da utilizzare per la posa dei cavi a fibre ottiche.

Completate le opere di posa, le estremità dei sottotubi o dei foderi dovranno essere chiuse con appositi tappi per evitare l'ingresso di acqua, umidità e roditori. Monotubi o tritubi dovranno essere giuntati tra loro utilizzando gli appositi manicotti autobloccanti.

M.3.7 GIUNZIONE DEL TRITUBO

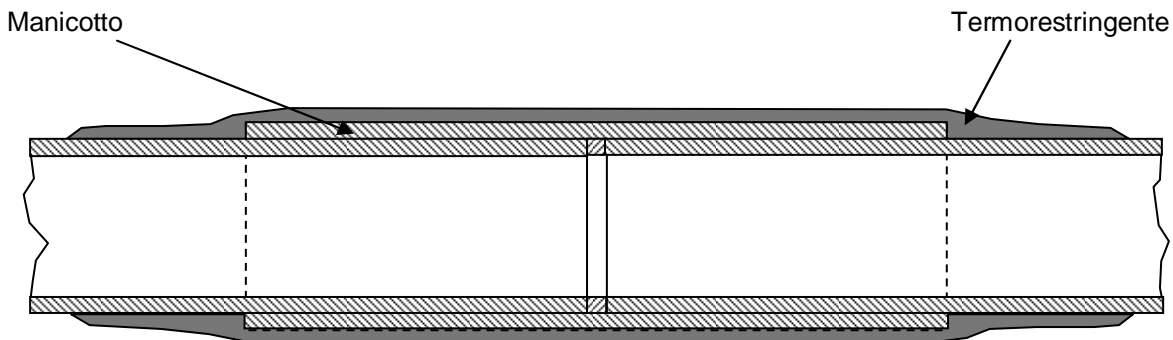
Ove la lunghezza della tratta di posa superi la pezzatura di tritubo sarà necessario provvedere ad una giunzione.

Tale giunzione sarà realizzata in modo da evitare che:

- acqua e polvere entrino nei tubi
- le estremità da giuntare siano disallineate.

Il giunto dovrà garantire la tenuta pneumatica (> 6 bar) per consentire eventuali pose mediante fluidi.

La figura che segue mostra un metodo di giunzione del singolo tubo con manicotto e termorestringente.



Lo scopo del manicotto è quello di mantenere l'allineamento di ciascun tubo, mentre il termorestringente assicura la sigillatura del giunto.

I giunti nel tritubo debbono essere eseguiti tagliando i singoli tubi in maniera sfalsata come indica la figura.



Le distanze fra i tagli saranno in dipendenza del materiale e dalla tecnologia utilizzata .
Nei singoli tubi vengono poi inseriti i manicotti e successivamente terminata la sigillatura con i termorestringenti.



M.3.8 CORDINO DI TIRO E TAPPI

Onde evitare che corpi estranei, come polvere ed acqua penetrino nei tubi, in tutte le fasi operative i tritubi saranno sempre sigillati alle estremità con appositi tappi ad espansione.

Nel caso sia previsto di mantenere a lungo i tubi inutilizzati, oltre ai tappi ad espansione, si provvederà ad una ulteriore protezione con cappucci termorestringenti.

In ciascuno dei tubi sarà inserito un cordino di tiro per le successive operazioni di posa del cavo ottico. Il cordino sarà assicurato alle estremità ai tappi ad espansione con apposita asola.

M.3.9 CARATTERISTICHE DEI POZZETTI / CAMERETTE E CHIUSINI

In tutti i tipi di infrastruttura per la posa di cavi ottici, occorre prevedere i pozzetti rompitratta, per la realizzazione di giunzioni o diramazioni dei cavi ottici, per facilitare la posa dei cavi (caso di cambi di direzione e/o quota) e per consentire un tempestivo ed agevole intervento di manutenzione.

In generale, i pozzetti devono essere installati in modo da essere affioranti, con il chiusino che dopo il ripristino del manto stradale, nel caso di posa su asfalto, deve risultare a livello con lo stesso: la distanza fra due pozzetti consecutivi deve essere di circa 120/170 metri in ambito extraurbano (ovvero in prossimità di aree urbane) e di circa 50/70 metri in ambito urbano. In linea generale, i pozzetti rompitratta devono avere dimensioni 70x90 cm mentre quelli relativi ai cambi di direzione e/o quota e/o spillamento devono essere 125x80 cm.

I pozzetti sono manufatti in calcestruzzo equipaggiati con un coperchio in ghisa, provvisto di chiusure con chiavi di sicurezza.

Il monotubo o il tritubo devono fare il loro ingresso nel pozzetto dal lato più stretto, salvo cambi di direzione e spillamento, caso in cui è consentito l'ingresso del monotubo / tritubo anche dal lato più lungo del pozzetto.

Nel caso di gallerie, ponti e viadotti stradali lungo i percorsi interessati dalla rete, deve essere previsto l'utilizzo di canalette in vetroresina e dei relativi elementi di raccordo con la tubazione esterna.

Le canalette dovranno essere installate all'interno di ogni galleria interessata in modo da non ostacolare la manutenzione di eventuali altri servizi esistenti, evitando gli appoggi eventualmente esistenti per cavi elettrici e riducendo al minimo i passaggi da una parete all'altra della galleria.

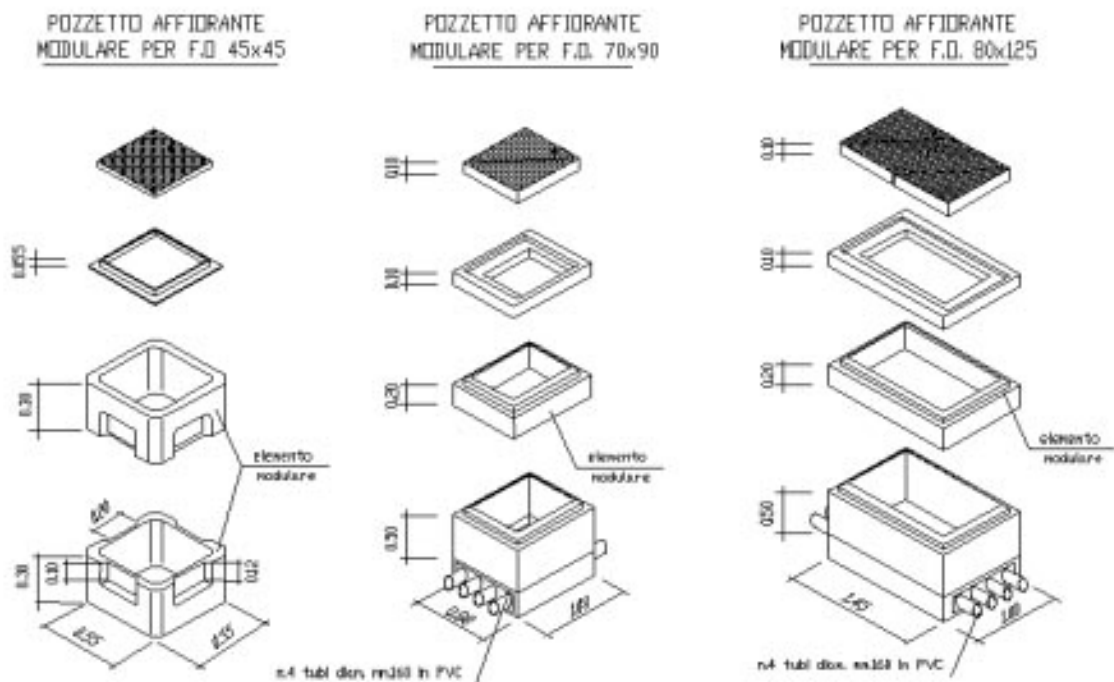
Le canalette dovranno essere fissate su mensole a loro volta fissate su appositi montanti.

Lungo ponti e viadotti, la canale in vetroresina dovrà essere posata a fianco delle infrastruttura principale.

I pozzetti impiegati debbono essere di tipo monolitico in calcestruzzo, calcolati per carichi stradali di prima categoria. Le giunzioni tubo-pozzetto dovranno essere eseguite con c.l.s.

La pavimentazione soprastante la copertura dei pozzetti deve essere uguale a quella del suolo pubblico circostante ed a filo con essa. I pozzetti verranno installati preferibilmente su marciapiede, lungo l'infrastruttura per reti TLC e saranno di tre tipi:

- 800 mm. x 1250 mm. (dimensioni interne): per esecuzione di giunti dritti o di distribuzione sui cavi TLC;
- 700 mm. x 900 mm. (dimensioni interne): per consentire il tiro dei cavi TLC;
- 450 mm. x 450 mm. (dimensioni interne): per consentire le derivazioni dei cavetti di distribuzione verso l'utenza.



Il passo dei pozzetti dovrà essere stabilito in base alle caratteristiche planimetriche e altimetriche del percorso e alle condizioni di infilaggio.

In corrispondenza di cambi di direzione dovrà essere posato un pozzetto 70x90 cm, distribuendo equamente i pozzetti tra i due lati dell'angolo.

Se il tracciato rimane rettilineo oltre gli attraversamenti non verrà installato alcun pozzetto ai due estremi degli stessi.

Nel caso in cui la trincea venga realizzata lungo la carreggiata stradale nella fascia di 2 metri destinata alla sosta auto, i pozzetti dovranno comunque essere installati su marciapiede, raccordando opportunamente la trincea.

Solo in casi eccezionali in cui sia l'unica soluzione possibile, per impedimenti vari, si potrà posizionare i pozzetti in carreggiata sempre nella fascia di due metri destinata alla sosta auto.

Nel caso di particolari condizioni ambientali (ridotte dimensioni dei marciapiedi e/o presenza di numerosi altri servizi) o impiantistiche, tali da determinare la necessità di installare un elevato numero di tubi, in sostituzione dei normali pozzetti verranno costruite delle camerette in calcestruzzo accessibili all'uomo, che ospiteranno tutte le reti TLC contemporaneamente presenti e che verranno concordate di volta in volta, come tipo e dimensioni.

Chiusini

I chiusini impiegati debbono essere in ghisa sferoidale a norma ISO 1083 (1987) conforme alla classe D400 della norma UNI-EN 124 (1995) con carico di rottura >400kN.

M.3.10 COMPATIBILITÀ CON ALTRI IMPIANTI

Le infrastrutture di telecomunicazione devono essere realizzate in modo tale da non pregiudicare il funzionamento di eventuali impianti speciali esistenti (reti idriche, reti fognarie, reti del gas, distribuzione energia elettrica MT e BT, pubblica illuminazione, sistemi per il controllo del traffico, impianti elettrici e simili). La realizzazione, l'esercizio e la manutenzione devono essere effettuati adottando adeguate misure di sicurezza (nella fattispecie in relazione all'interferenza e all'emissione elettromagnetica ed in relazione alla messa a terra degli impianti).

In particolare, contro le interferenze elettromagnetiche i cavi in rame devono essere schermati con tecnologie adeguate, non arrecare disturbi ed essere sufficientemente immuni da perturbazioni causate da altre sorgenti.

I cavi in fibra ottica e in rame devono avere protezione antiroditori e altre protezioni meccaniche idonee.

Nel caso di posa dei cavi TLC nelle infrastrutture comunali quali ad esempio i collettori fognari, cunicoli, e comunque sistemi di posa in vista, i cavi TLC devono essere del tipo armato e con protezione metallica.

Tutte le infrastrutture di telecomunicazione, anche quadri, cabine, ecc. da installare su suolo e sottosuolo devono rispettare le presenti specifiche.

M.3.11 NORME DI RIFERIMENTO

Per quanto riguarda i lavori di scavo, posa dei cavi, installazione delle apparecchiature, rinterrati e ripristini, vengono prese come riferimento le norme tecniche CEI (CEI 11-17), UNI, il D.M. 24/11/1984, il codice della strada, il codice delle comunicazioni Elettroniche.

M.4 RILIEVO DELLE RETI

Consultare l'apposita specifica per il rilievo delle reti posate (specifica **T_RILIEVO RETI POSATE**).