

IMPIANTO AGRIVOLTAICO
SITO NEL COMUNE DI ORTA NOVA
IN PROVINCIA DI FOGGIA

Valutazione di Impatto Ambientale

(artt. 23-24-25 del D.Lgs. 152/2006)

Commissione Tecnica PNRR-PNIEC

(art. 17 del D.L. 77/2021, convertito in L. 108/2021)

Prot. CIAE: DPE-0007123-P-10/08/2020

Idea progettuale, modello insediativo e coordinamento generale: **AG Advisory S.r.l.**

Paesaggio e supervisione generale: **CRETA S.r.l.**

Elaborazioni grafiche: **Eclettico Design**

Assistenza legale: **Studio Legale Sticchi Damiani**

Progettisti:

Progetto agricolo: **NETAFIM Italia S.r.l.**

Dott. Alberto Vezio Puggioni

Dott. Roberto Foglietta

Progetto azienda agricola: **Eclettico Design**

Ing. Roberto Cereda

Progetto impianto fotovoltaico: **Silver Ridge Power Italia S.r.l.**

Ing. Stefano Felice

Arch. Salvatore Pozzuto

Progetto strutture impianto fotovoltaico: **Ing. Nicola A. di Renzo**

Progetto opere di connessione: **Ing. Fabio Calcarella**

Contributi specialistici:

Acustica: **Dott. Gabriele Totaro**

Agronomia: **Dott. Agr. Barnaba Marinosci**

Agronomia: **Dott. Agr. Giuseppe Palladino**

Archeologia: **Dott.ssa Caterina Polito**

Archeologia: **Dott.ssa Michela Ruggie**

Asseverazione PEF: **Omnia Fiduciaria S.r.l.**

Fauna: **Dott. Giacomo Marzano**

Geologia: **Geol. Pietro Pepe**

Idraulica: **Ing. Luigi Fanelli**

Piano Economico Finanziario: **Dott. Marco Marincola**

Vegetazione e microclima: **Dott. Leonardo Beccarisi**

Cartella **VIA_2/**

Sottocartella **P_AGRIVOLTAICO/**

Descrizione **Relazione Tecnica CV**

Identificatore:
PAGRVLTR14

Relazione Tecnica CV

Nome del file:

PAGRVLTR14.pdf

Tipologia

Relazione

Scala

-

Autori elaborato: Ing. Fabio Calcarella

Rev.	Data	Descrizione
00	01/02/2022	Prima emissione
01		
02		

Spazio riservato agli Enti:

Sommario

1	Descrizione delle opere	2
2	CARATTERISTICHE DEI PRINCIPALI MATERIALI	2
2.1	Cavi MT	2
2.2	Giunti cavi MT	3
2.2.1	Terminali cavi MT	6
2.3	Tubazione in pvc flessibile	7
3	PERCORSO DEL CAVIDOTTO.....	7
4	MODALITA' E TIPOLOGIA DI SCAVI	8
4.1	Trincee a cielo aperto	8
4.1.1	Scavo su terreno vegetale	8
4.1.2	Scavo su strade non asfaltate.....	9
4.1.3	Scavo su strade asfaltate.....	9
4.1.4	Nastro segnalatore	9
4.2	Trivellazione orizzontale controllata	10
5	RIPRISTINI.....	12
5.1	Ripristini su terreno vegetale	12
5.2	Ripristini su strade non asfaltate	12
5.3	Ripristini su strade asfaltate.....	12
6	INTERFERENZE ED ATTRAVERSAMENTI.....	13

1 Descrizione delle opere

Scopo della presente relazione è quello di dare una descrizione tecnica delle opere civili necessarie per la realizzazione di un elettrodotto interrato a servizio di un Impianto Agrivoltaico da ubicarsi nei territori Comunali di Orta Nova, Cerignola, Foggia e Manfredonia (FG) in Provincia di Foggia. L'Impianto avrà una Potenza in immissione pari a 22,11 MW e sarà connesso alla Stazione RTN 380/150 kV denominata "Manfredonia", posta nel territorio Comunale di Manfredonia (FG).

L'energia prodotta dai moduli fotovoltaici, sarà raccolta in due Cabine Elettriche MT/MT, una per ciascuna delle due aree di Impianto. Queste saranno collegate tra loro in entra-esce tramite una linea MT a 30 kV da 95 mm². L'energia sarà quindi convogliata tramite 1 linea interrata MT a 30 kV da 630 mm², alla Stazione Utente 30/150 kV (SU) di nuova costruzione.

Il percorso del Cavidotto, si "svolgerà" in gran parte su strada pubblica asfaltata, in un breve tratto su strada sterrata, e nei pressi della Stazione Terna su terreni privati. Nel complesso il suo sviluppo sarà pari a 13.100 m circa.

2 CARATTERISTICHE DEI PRINCIPALI MATERIALI

I principali materiali utilizzati per la realizzazione del cavidotto MT di Vettoriamento sono:

- cavi MT 30 kV;
- giunti per cavi MT
- terminali per cavi MT

2.1 Cavi MT

Saranno utilizzati cavi MT per la distribuzione interrata dell'energia in MT a tensione 18/30 kV del tipo *ARP1H5(AR)E – P Laser – Air Bag prodotti*.

I cavi avranno le seguenti principali caratteristiche

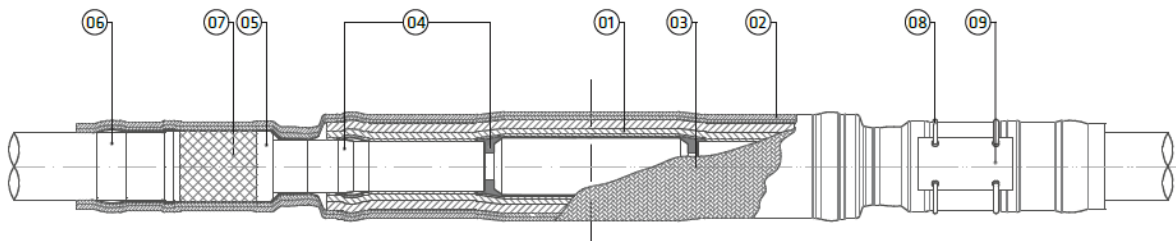
- **Norme di riferimento:** HD 620 per quanto riguarda l'isolante e IEC 60502-2 per tutte le altre caratteristiche;
- **Anima:** conduttore a corda rotonda compatta di alluminio;
- **Semiconduttivo interno:** miscela estrusa;
- **Isolante:** miscela in elastomero termoplastico (qualità HPTE);

- **Semiconduttivo esterno:** miscela estrusa;
- **Rivestimento protettivo:** nastro semiconduttore igroespandente;
- **Schermatura:** Nastro in alluminio avvolto a cilindro longitudinale;
- **Protezione meccanica:** Materiale polimerico (Air Bag);
- **Guaina:** polietilene colore rosso, qualità DMP 2;
- **Marcatura:** Prysmian ARP1H5(AR)E <18/30 kV> <sezione> <anno>;
- **Temperature di esercizio:** 90°C - 105°C;

La protezione meccanica rende i cavi adatti alla posa diretta senza bisogno di protezione meccanica aggiuntiva. I cavi unipolari a formare terne posate in linea o a trifoglio.

2.2 Giunti cavi MT

I giunti dei cavi MT saranno realizzati con guaine autorestringenti montate in fabbrica su tubo di supporto, che assicurano la ricostruzione dell'isolamento e della protezione meccanica, e il mantenimento delle caratteristiche elettriche del cavo. Il giunto dovrà essere del tipo Prysmian Ecospeed o similare. Di seguito si riporta uno schema descrittivo del prodotto estratto dal catalogo del produttore.



Pos.	Descrizione	Pos.	Descrizione
1	Manica a tre strati	6	Nastro in mastice auto sigillante
2	Guaina a due strati	7	Nastro in rame in rilievo
3	Rete in rame	8	Striscia in pvc
4	Nastro ad alta permittività	9	Etichetta di identificazione
5	Nastro in pvc		

Si riporta, sempre dal catalogo del costruttore una descrizione grafica della procedura di esecuzione del giunto,

1. Remove the outer sheath.



2. Cut the wires of the screen;



let them stick out of the outer sheath cutting.



3. Remove the semiconductor and the insulation using appropriate tools.



4. Joint the conductors using crimping or shear bolt connectors.



5. Apply the high - permittivity tape.



6. Apply the sealing mastic.



7. Place the joint body onto the prepared cables and centre them.



8. Remove two spiral supports.

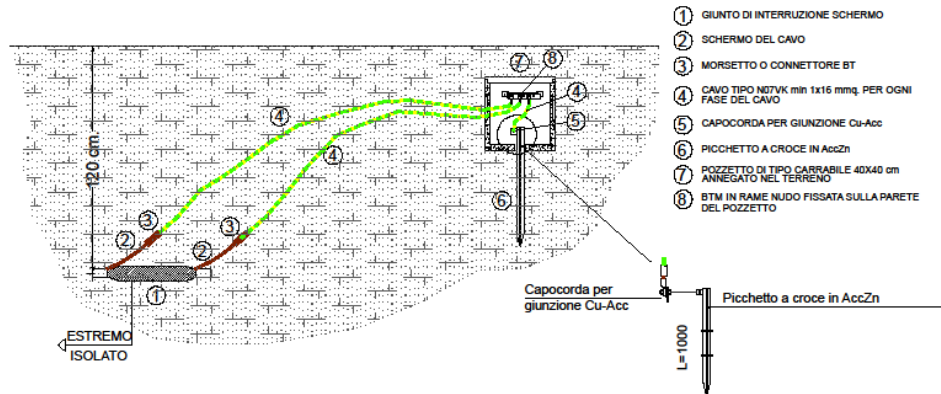


Eseguito il giunto sarà posto in opera un "ball-marker" passivo non deteriorabile interrato con codice di riconoscimento a cui si assoceranno le informazioni relative al giunto. Inoltre il giunto, prima del rinterro, sarà coperto con una protezione meccanica da realizzare con tegoli in pvc o in cav e un letto di sabbia in cui annegare il giunto di almeno 20 cm.

Infine la posizione dei giunti sarà individuata su cartografia in scala 1:5000, sulla quale saranno riportate le coordinate WGS84 di ciascuno di essi.

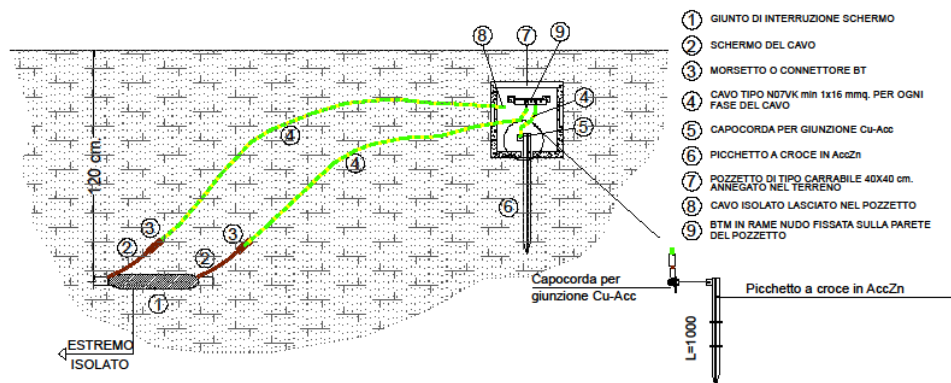
Nel cavidotto di collegamento MTR-SU, (lunghezza massima 5 km) ogni 3 km circa, in corrispondenza dei giunti dei cavi MT, verrà eseguita la messa a terra dello schermo dei cavi secondo lo schema riportato in figura. Complessivamente si prevede di eseguire la messa a terra dello schermo in corrispondenza di 1 buche giunti, lungo il percorso del cavidotto, ovviamente la messa a terra degli schermi dei cavi sarà eseguita per tutte le fasi della doppia terna di cavi (6 giunti per ogni buca).

GIUNTO TERRA-SCHERMO



Inoltre in corrispondenza dell'ultimo giunto prima della SSE verrà eseguito l'interruzione dello schermo dei cavi come in figura.

GIUNTO DI INTERRUZIONE SCHERMO



Inoltre in corrispondenza di ogni buca giunti, per le terne di cavi unipolari non avvolti ad elica visibile sarà eseguita la trasposizione delle fasi

La messa a terra degli schermi unitamente alla trasposizione delle fasi permette di annullare di fatto la corrente indotta negli schermi dei cavi. Questo in base alle seguenti considerazioni:

- 1) Per attribuire ad ogni fase la stessa reattanza i conduttori devono essere disposti ai vertici di un triangolo equilatero ed in tal caso non c'è bisogno di ruotare ciclicamente i conduttori, sia che si tratti di corde di linee aeree che di cavi unipolari interrati. Se le corde od i cavi unipolari non sono a disposizione equilatera (come nel caso in esame, in cui difficilmente potrà essere rispettata la disposizione a trifoglio) si deve effettuare la rotazione in modo che mediamente ogni conduttore venga a trovarsi nella stessa posizione rispetto agli altri due.
- 2) Gli schermi se messi a terra permettono di abbassare la reattanza d'esercizio del cavo. Contemporaneamente però si aumenta la resistenza apparente di fase, quindi le perdite di potenza a parità di corrente trasportata, a causa delle perdite dovute alle correnti indotte negli schermi. Per ridurre tali correnti in linee lunghe, indipendentemente dalla disposizione dei cavi, si tagliano gli schermi e si ricorre alla rotazione dei collegamenti, o trasposizione. In ogni schermo in tal modo sono indotte correnti dalle correnti di tutte e tre le fasi e non di una sola, come con lo schermo integro, e poiché la somma delle correnti di fase è nulla, anche la totale corrente indotta in ciascuno schermo è nulla.

Inoltre la trasposizione delle fasi permette di minimizzare l'induzione magnetica già a breve distanza dall'asse della linea: infatti i campi di induzione prodotti dalle diverse fasi tendono a cancellarsi ad una certa distanza, in modo più marcato di quanto non avvenga in un elettrodotto posato a trifoglio.

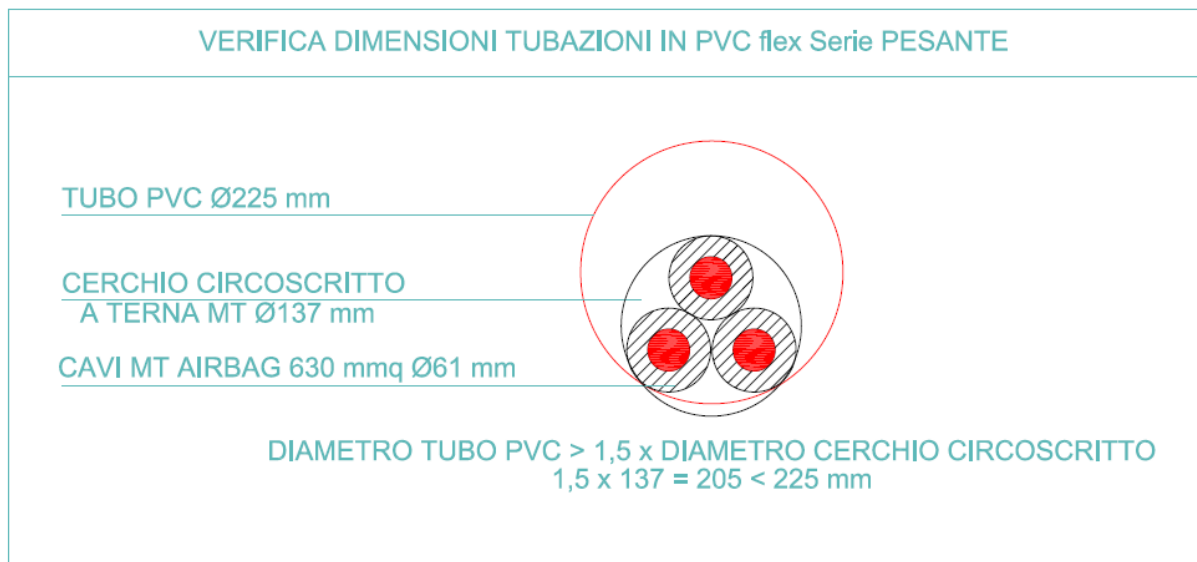
2.2.1 Terminali cavi MT

Per il collegamento dei cavi MT ai quadri posizionati all'interno dei Quadri Elettrici delle due Cabine di Raccolta dal lato Impianto e nelle Celle MT di arrivo dal lato **SU**, saranno realizzati dei terminali unipolari da interno con isolamento estruso siliconico, tensione nominale di isolamento verso terra 18 kV, fase – fase 30 kV, tensione massima di isolamento 36 kV, da realizzare con guaine autorestringenti, montate in fabbrica su tubo di supporto, inserite a freddo, conformi alla norma CENELEC HD 629.1 S1, che assicureranno la ricostruzione dell'isolamento e della protezione meccanica, e il mantenimento delle caratteristiche elettriche del cavo. Il terminale sarà realizzato secondo le indicazioni fornite dal costruttore dell'accessorio, completo di capicorda in rame o alluminio crimpato a punzonatura profonda o meccanico con viti a rottura prestabilita.

2.3 Tubazione in pvc flessibile

In corrispondenza delle eventuali interferenze risolvibili con scavo a cielo aperto ed in tutte le **TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata)**, il cavo MT sarà posato all'interno di tubazioni in PVC flessibile a doppia parete corrugato esternamente, internamente liscio con resistenza allo schiacciamento di 750 N, giuntabile con manicotto, completo di cavo tirasonda, conforme alle norme IMQ e CE EN 50086-2-4/A1. Il diametro della tubazione sarà pari ad 1,5 volte il diametro del cerchio che racchiude idealmente il gruppo di cavi. Nel caso in esame avremo:

- Tubazioni in PVC flessibile diametro 200 mm per posa di terne di cavi da 630 mm²;



3 **PERCORSO DEL CAVIDOTTO**

Come detto il cavidotto esterno per la connessione dell'impianto alla nuova **Stazione Utente (SU)**, si svolgerà quasi interamente su strade locali pubblica asfaltata. In minima parte su strada sterrata e prima dell'arrivo nella nuova SU, su terreni privati.

Sarà composto da 1 linea MT costituita da 1 terne da 630 mm² di lunghezza pari a circa 13.100 m.

4 MODALITA' E TIPOLOGIA DI SCAVI

Gli scavi saranno realizzati con l'ausilio di idonei mezzi meccanici:

- 1) escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia
- 2) pale meccaniche per scoticamento superficiale
- 3) trencher a disco o ancora escavatori per gli scavi a sezione ristretta (trincee)
- 4) macchine perforatrici per la trivellazione orizzontale controllata

Dagli scavi è previsto il rinvenimento delle seguenti materie:

- a) terreno vegetale, proveniente dagli strati superiori, per una profondità variabile che può comunque raggiungere anche 1,2 m
- b) sabbie limose per gli strati sottostanti il terreno vegetale.

4.1 Trincee a cielo aperto

Per la posa a cielo aperto è prevista la realizzazione di trincee per la posa dei cavi aventi larghezza di 60 cm e profondità di 1,2 m. I cavi utilizzati del tipo "airbag" permetteranno la posa direttamente interrata e inoltre permetteranno di **non** utilizzare la sabbia per offrire la protezione meccanica intorno al cavo, sarà sufficiente che in corrispondenza dei cavi il rinterro sia effettuato con materiale vagliato (esente da pietre di grosse dimensioni) rinvenente dagli scavi stessi. È questo un evidente vantaggio perché eviterà i costi di fornitura e posa della sabbia e i costi di allontanamento del cantiere del materiale "sostituito" dalla sabbia. Lo scavo sarà realizzato con mezzi meccanici (escavatori), o trencher a disco. Per quanto attiene la gestione del materiale proveniente dagli scavi degli strati più superficiali, questa dipende dal terreno su cui viene effettuato lo scavo, ovvero:

- terreno vegetale;
- strade non asfaltate;
- strade asfaltate.

4.1.1 Scavo su terreno vegetale

Nel caso di terreno vegetale questo viene momentaneamente separato dal resto del materiale scavato, accantonato nei pressi dello scavo e riutilizzato per il rinterro nella parte finale, allo scopo di ristabilire le condizioni ex ante. Anche il restante materiale rinvenente dagli scavi sarà, depositato momentaneamente a bordo scavo ma comunque tenuto separato dal terreno vegetale. È possibile qualora non ci siano gli spazi o le condizioni di

sicurezza che il deposito momentaneo avvenga in altre aree, ma sempre nell'ambito del cantiere, ed in ogni caso il materiale sarò riutilizzato per il rinterro delle trincee di cavidotto.

4.1.2 Scavo su strade non asfaltate

Nel caso di strade non asfaltate la parte superficiale finisce per essere indistinta da quella degli strati più profondi e comunque riutilizzate per il rinterro. Il materiale rinvenente dagli scavi sarà momentaneamente depositato a bordo scavo in attesa del rinterro, o comunque depositato nell'ambito del cantiere, per poi essere utilizzato per il rinterro.

4.1.3 Scavo su strade asfaltate

Nel caso di strade asfaltate sarà effettuato preliminarmente il taglio delle sede stradale, ed il materiale bituminoso risultante, tipicamente uno strato di circa 10 cm, sarà trasportato a rifiuto. Tale materiale, classificato quale rifiuto, consta sostanzialmente di rifiuto solido costituito da bitume e inerte, proveniente dalla rottura a freddo del manto stradale. Il codice del rifiuto potrà essere nella fattispecie **17 03 01*** (rifiuto pericoloso costituito da miscele bituminose contenenti catrame di carbone) e **17 03 02** (rifiuto non pericoloso, miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce **17 03 01***). La tipologia specifica del rifiuto verrà definita a seguito di caratterizzazione.

Eliminato il materiale bituminoso, il restante materiale proveniente dallo scavo (sabbie argillose) sarà momentaneamente accantonato possibilmente a margine dello scavo stesso, e comunque nell'ambito dell'area di cantiere, quindi terminata la posa dei cavi riutilizzato per il rinterro nello stesso sito.

4.1.4 Nastro segnalatore

Durante il rinterro ad una distanza di circa 30 cm al di sopra dei cavi si poserà il nastro segnalatore con colorazione a bande rosse e bianche o di colore rosso, con la dicitura "ATTENZIONE CAVI ELETTRICI INTERRATI", lungo tutto lo sviluppo longitudinale della trincea a cielo aperto.

4.2 Trivellazione orizzontale controllata

Già in fase di progetto è stata condotta una analisi preliminare del sito con lo scopo di definire i tratti in cui avverranno gli attraversamenti in TOC in relazione alla presenza di interferenze con altri sotto servizi e interferenze in genere. **Ad ogni modo sarà cura della ditta che realizzerà l'opera effettuare ulteriori indagini presso tutti enti che potrebbero essere proprietari di sotto servizi interferenti (Consorzi di Bonifica, ENEL, Telecom, Società Telefoniche, Società del Gas, Enti proprietari dell'Acquedotto), ovvero verificare la presenza di particolari inetrferenze.**

La posa con la tecnica **TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata)** sarà eseguita con apposito macchinario perforatore e apparecchiature di guida e controllo, seguendo il tracciato planimetrico e le quote di progetto. La **TOC** sarà realizzata con la tecnica denominata *Dry Directional Drilling*, ovvero con l'uso di perforatrici che utilizzano come fluido di perforazione l'aria compressa a bassa pressione che permette la circolazione del detrito, il raffreddamento e la contemporanea alimentazione degli utensili di fondo foro. Effettuato il foro pilota l'alesaggio potrà essere eseguito anche più volte fino al raggiungimento del diametro del foro previsto. Il pull-back (tiro) sarà effettuato su tubazioni (diametro 225 mm a seconda della sezione dei cavi). In tal modo si costituiranno delle vie cavo realizzate con tubazioni in pvc flessibile serie pesante (750 N di resistenza allo schiacciamento).

L'angolo "di attacco" per la realizzazione del foro pilota, dipenderà dal franco massimo da raggiungere dalla interferenza da sottopassare.

Trattandosi di una tecnica "a secco" non saranno utilizzati fanghi di perforazione con bentonite, con i conseguenti problemi di trasporto a rifiuto.

La perforazione con tecnica TOC prevede preliminarmente la realizzazione di vasche di perforazione (nel punto di partenza e nel punto di arrivo) cha avranno lunghezza di 2,5 m, larghezza di 2 m e profondità variabile compresa tra 1,0-1,5 m. Le modalità di scavo delle vasche sarà del tutto analoga a quella seguita per le trincee di cavidotto. Qualora nella realizzazione della vasca si dovesse trovare del materiale incoerente dovrà essere messa opportunamente in sicurezza, con apposite sbadacchiature.

Lo scavo delle vasche sarà realizzato con mezzi meccanici (escavatori). Qualora lo scavo interessi strade asfaltate sarà effettuato preliminarmente il taglio delle sede stradale, ed il materiale bituminoso risultante sarà trasportato a rifiuto. Il restante materiale proveniente dallo scavo sarà momentaneamente accantonato possibilmente a margine dello scavo

stesso, e comunque nell'ambito dell'area di cantiere, quindi terminata la posa dei cavi riutilizzato per il rinterro nello stesso sito.

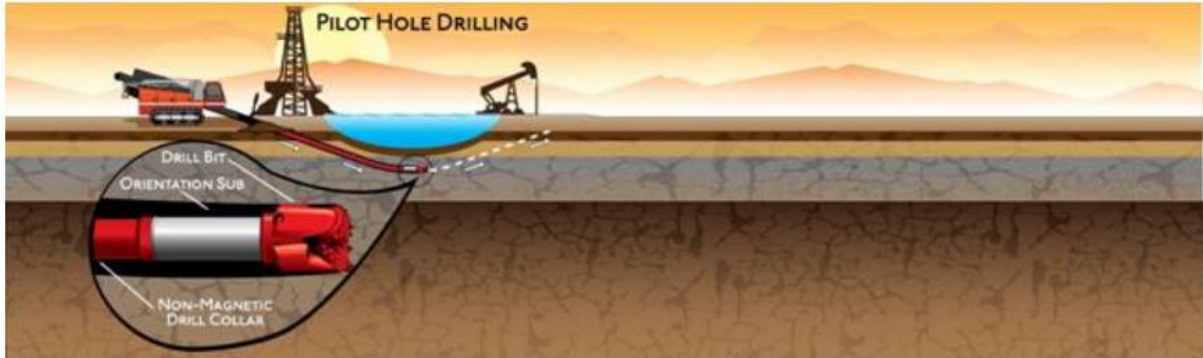


Fig. A - Realizzazione foro pilota



Fig. B - Alesatura

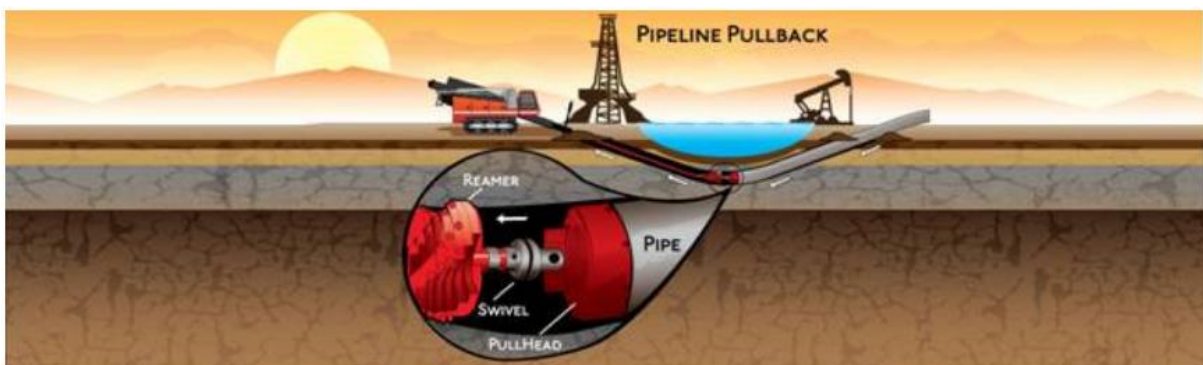


Fig. C - Tiro e posa della tubazione

5 RIPRISTINI

5.1 Ripristini su terreno vegetale

Durante lo scavo su terreno vegetale si avrà l'accortezza in fase di scavo di separare il terreno vegetale (strato superficiale, di spessore variabile), dal resto del materiale rinveniente dagli scavi (sabbie limose). In fase di rinterro si avrà cura di utilizzare materiale vagliato rinveniente dagli stessi scavi esente da pietre di grosse dimensioni per gli strati più profondi intorno ai cavi, utilizzando se necessario dei setacci. Il terreno vegetale sarà invece utilizzato nel rinterro degli strati superficiali stendendolo in modo tale da non alterare la morfologia superficiale del terreno stesso.

5.2 Ripristini su strade non asfaltate

Il ripristino delle strade non asfaltate sarà di fatto analogo al ripristino su terreno vegetale. Anche in questo caso si avrà cura in fase di scavo di separare il misto stabilizzato degli strati superficiali dal resto, in modo da poterlo riutilizzare al meglio nella fase di rinterro, allo scopo di ristabilire le condizioni ex ante. Durante il rinterro sarà effettuata una costipazione a strati di spessore 20-30 cm.

5.3 Ripristini su strade asfaltate

Il ripristino dei tratti asfaltati avverrà invece secondo le seguenti modalità:

- 1) Ripristino con materiale vagliato rinveniente dagli scavi sino ad una quota di 30 cm dal piano stradale finito, durante il rinterro si provvederà alla compattazione del materiale per strati non superiori a 20-30 cm;
- 2) Compattazione finale;
- 3) Posa di uno strato di fondazione stradale in calcestruzzo dello spessore di 20 cm;
- 4) Posa di conglomerato bituminoso per strato di collegamento (binder) dello spessore di altri 10 cm, sino al piano stradale;
- 5) Il ripristino così effettuato sarà tenuto "sotto traffico" per almeno 30 giorni, durante questo periodo il tratto stradale oggetto di ripristino sarà mantenuto costantemente sotto controllo e si interverrà tempestivamente per la sistemazione di buche e tratti che subiranno deformazioni. La sistemazione consisterà nell'asportazione degli strati superficiali (quelli in cemento e binder), nuova compattazione con eventuale aggiunta

di materiale secco (pietrame di idonea pezzatura per sottofondi stradali), nuova posa degli strati di cemento (10 cm) e binder (10 cm) nei tratti oggetto di sistemazione.

Trascorso tale periodo, sarà effettuato prima la fresatura del manto bituminoso per uno spessore di 3 cm e quindi la stesa di un nuovo tappetino. Nel caso di trincee la fresatura e la stesa del tappetino interesserà tutta la carreggiata, Nel caso di vasche per TOC l'intera carreggiata per fascia di larghezza pari a 8 m a cavallo dello scavo, nel caso di attraversamenti ancora una fascia di larghezza pari a 8 m a cavallo dello scavo.

I lavori su strade pubbliche dovranno compiersi in maniera da arrecare il minimo disturbo possibile al traffico, appena posato il cavo si dovrà subito chiudere la sezione della trincea, in modo da consentire la ripresa del transito.

6 INTERFERENZE ED ATTRAVERSAMENTI

Da una verifica a vista in sito lungo il percorso del Cavidotto MT, non si evince la presenza di linee di sottoservizi e linea di Telecomunicazione interrata. È previsto tuttavia che le società che gestiscono linee interrate TLC o altri sottoservizi, partecipino alla Conferenza di Servizi prevista dall'Iter autorizzativo del progetto, e saranno quindi chiamati a segnalare eventuali interferenze con sottoservizi di loro proprietà. Che saranno quindi analizzate caso per caso e risolte secondo le prescrizioni degli enti stessi e comunque seguendo le modalità tecniche di superamento indicate nelle Norme CEI 11-17, allegate al presente documento.

In particolare, le prescrizioni in merito alla coesistenza tra i cavidotti MT-BT e le condutture degli altri servizi del sottosuolo derivano principalmente dalle seguenti norme:

- Norme CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica – Linee in cavo";
- DM 24.11.1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

Le Norme CEI 11-17 precisano in particolare le distanze minime da mantenere tra i cavidotti MT-BT e le linee di telecomunicazione, le tubazioni metalliche in genere e i serbatoi contenenti liquidi o gas infiammabili, mentre il DM 24.11.1984 si occupa specificatamente della coesistenza tra i cavi di energia in tubazione e le condotte del gas metano.

Consideriamo quindi i seguenti tipi di interferenza:

- 1) coesistenza tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione;

- 2) coesistenza tra cavi di energia e tubazioni metalliche;
- 3) coesistenza tra cavi di energia e tubazioni del gas metano;
- 4) coesistenza tra cavi di energia e ferrovie.

La terna di cavi MT, sarà posata all'interno delle trincee e non in tubo. Infatti i cavi, saranno del tipo *ARP1H5(AR)E Air-Bag*, dotati di fabbrica di protezione meccanica allo schiacciamento.

Coesistenza tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione

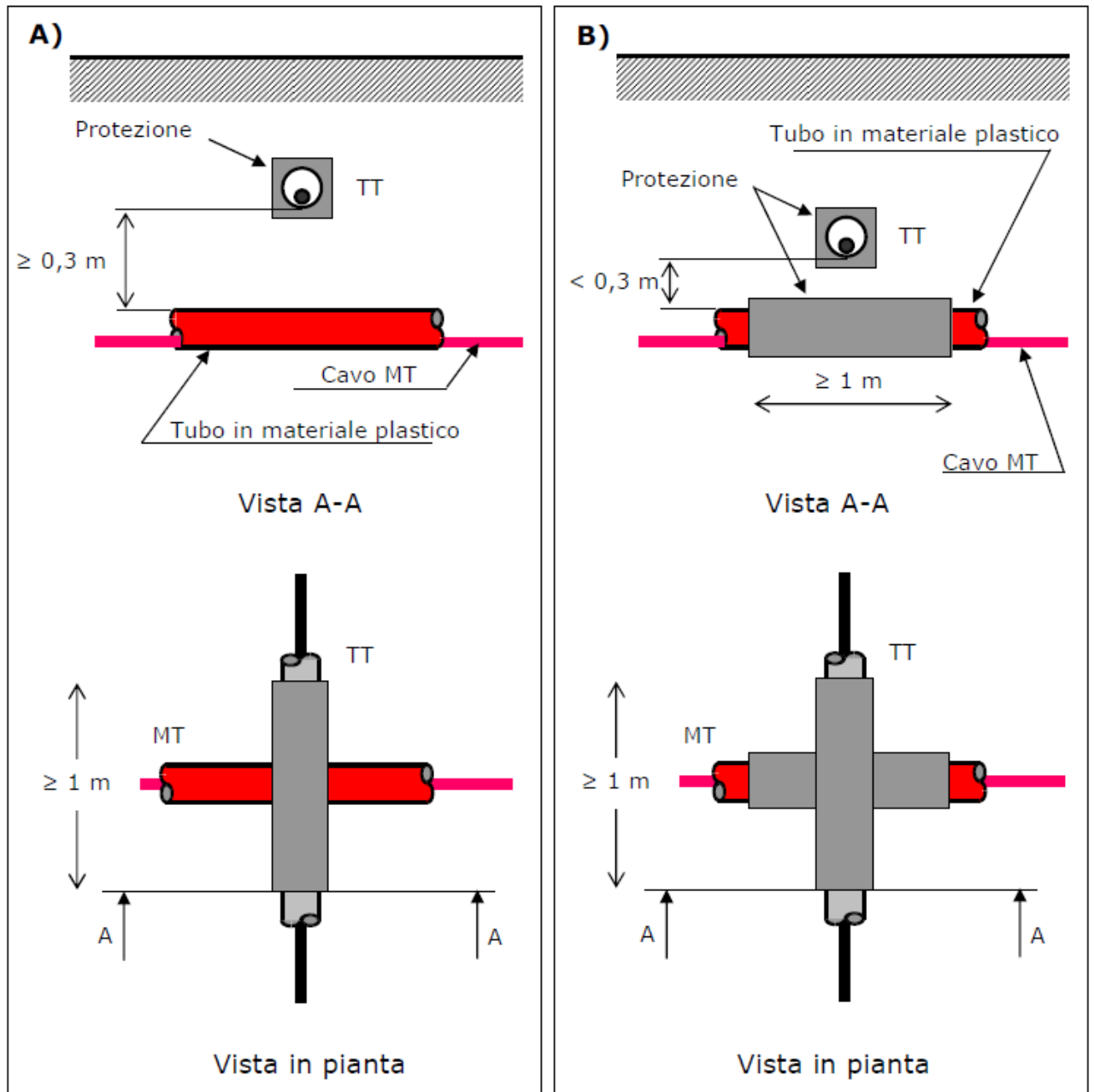
Incroci tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione (Norme CEI 11-17)

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

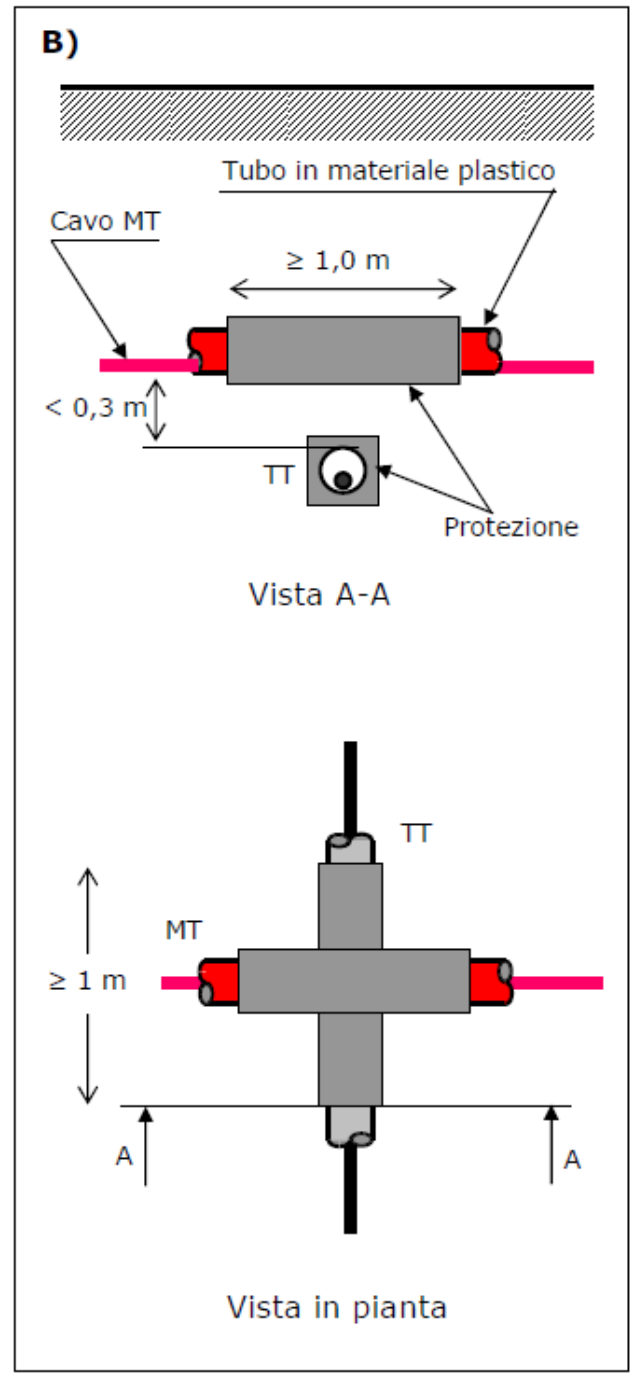
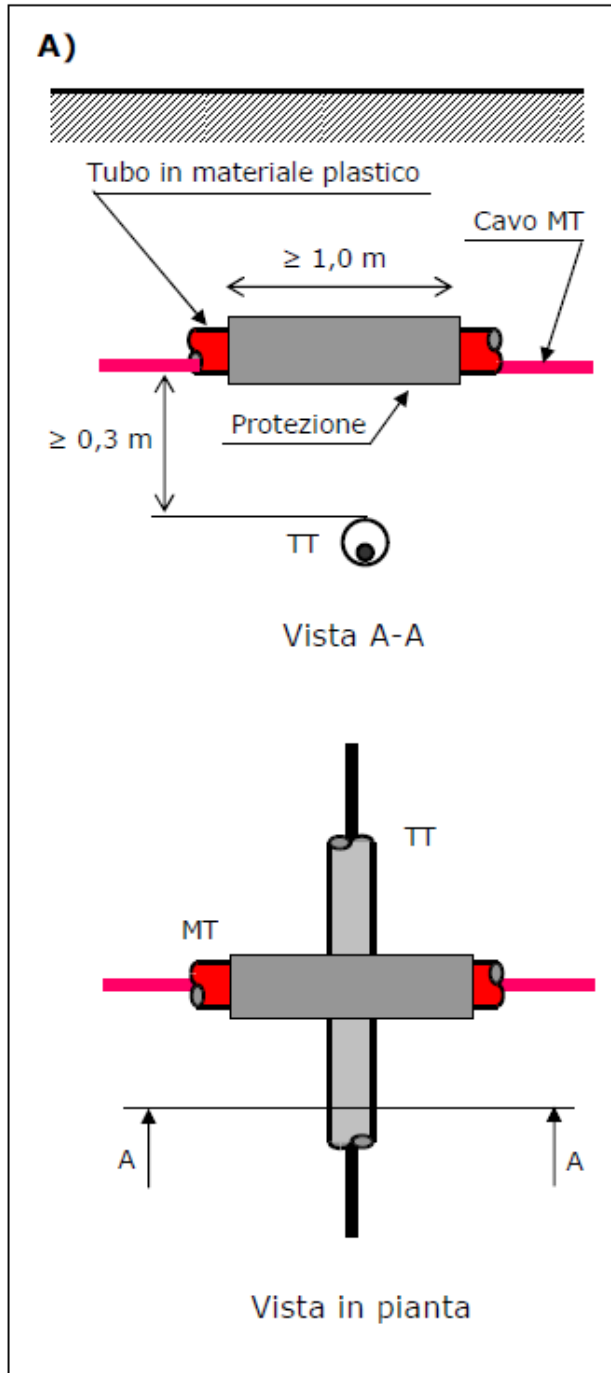
- il cavo di energia deve, di regola, essere situato inferiormente al cavo di telecomunicazione;
- la distanza tra i due cavi non deve essere inferiore a 0,30 m;
- il cavo posto superiormente deve essere protetto, per una lunghezza non inferiore ad 1 m, con un'ideale protezione meccanica che deve essere 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.

La protezione meccanica di cui sopra 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 purché 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.



Incrocio tra cavidotti MT e linee di telecomunicazione (TT): soluzione preferenziale (linea TT sovrappassante)



Incrocio tra cavidotti MT e linee di telecomunicazione (TT): soluzione accettabile (linea TT sottopassante)

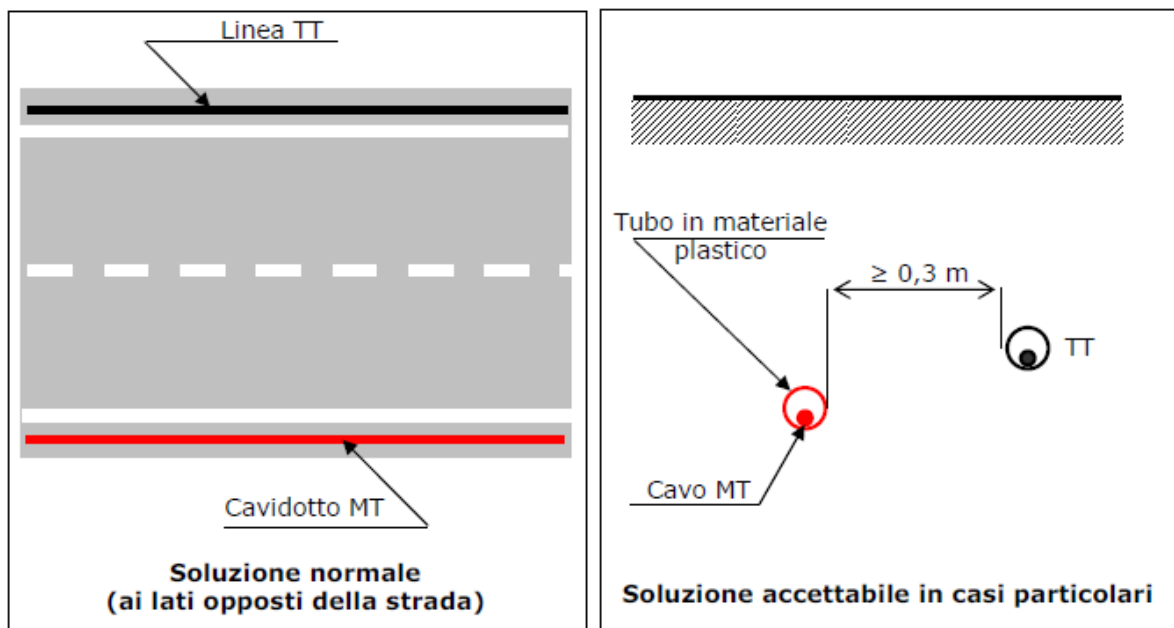
Parallelismo tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione (Norme CEI 11-17)

Nei percorsi paralleli, i cavi di energia ed i cavi di telecomunicazione devono, di regola, essere posati alla maggiore possibile distanza tra loro; nel caso per es. di posa lungo la stessa strada, possibilmente ai lati opposti di questa.

Ove per giustificate esigenze tecniche il criterio di cui sopra non possa essere seguito, e ammesso posare i cavi vicini fra loro purché sia mantenuta, fra essi, una distanza minima, in proiezione su di un piano orizzontale, non inferiore a 0,30 m.

Qualora detta distanza non possa essere rispettata, si deve applicare sul cavo posato alla minore profondità, oppure su entrambi i cavi quando la differenza di quota fra essi è minore di 0,15 m, uno dei dispositivi di protezione descritti in precedenza.

Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando almeno uno dei due cavi è posato, per tutta la tratta interessata, in 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.



Parallelismo tra cavidotti MT e linee di telecomunicazione (TT) senza necessità di protezione

Coesistenza tra cavi di energia e tubazioni metalliche

Incroci tra cavi di energia e tubazioni metalliche, interrati (Norme CEI 11-17)

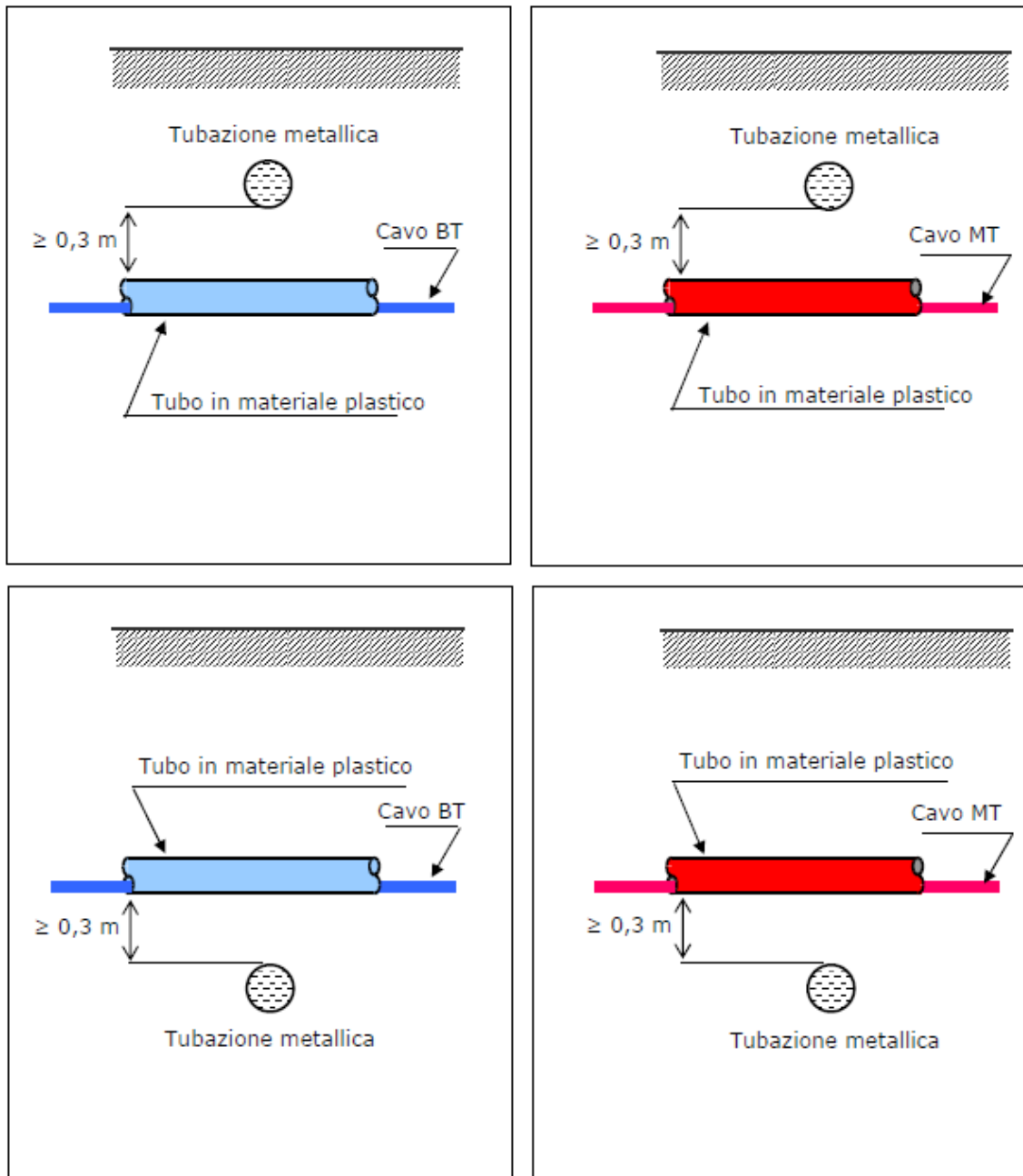
L'incrocio fra cavi di energia e tubazioni metalliche adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi (acquedotti, oleodotti e simili) o a servizi di posta pneumatica non deve effettuarsi sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni metalliche stesse. Non si devono avere giunti sui cavi di energia a distanza inferiore a 1 m dal punto di incrocio, a meno che non siano attuati i provvedimenti descritti nel seguito.

Nessuna particolare prescrizione è data nel caso in cui la distanza minima, misurata fra le superfici esterne di cavi di energia e di tubazioni metalliche o fra quelle di eventuali loro manufatti di protezione, è superiore a 0,50 m. Tale distanza può essere ridotta fino ad un minimo di 0,30 m, quando una delle strutture di incrocio è contenuta in manufatto di protezione non metallico (vedi nota), prolungato per almeno 0,30 m per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura oppure quando fra le strutture che si incrociano venga interposto un elemento separatore non metallico (per es. lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido); questo elemento deve poter coprire, oltre alla superficie di sovrapposizione in pianta delle strutture che si incrociano, quella di una striscia di circa 0,30 m di larghezza ad essa periferica.

NOTA. I manufatti di protezione e gli elementi separatori in calcestruzzo armato si considerano non metallici; come manufatto di protezione di singole strutture con sezione circolare possono essere utilizzati collari di materiale isolante fissati ad esse.

Le distanze sopra indicate possono essere ulteriormente ridotte, previo accordo fra gli Enti proprietari o Concessionari, se entrambe le opere sono contenute in manufatti di protezione non metallici.

Prescrizioni analoghe devono essere osservate nel caso in cui non risulti possibile tenere l'incrocio a distanza uguale o superiore a 1 m dal giunto di un cavo oppure nei tratti che precedono o seguono immediatamente incroci eseguiti sotto angoli inferiori a 60° e per i quali non risulti possibile osservare puntualmente le prescrizioni sui "parallelismi" di cui al punto seguente.



Incroci tra cavidotti MT-BT e tubazioni metalliche

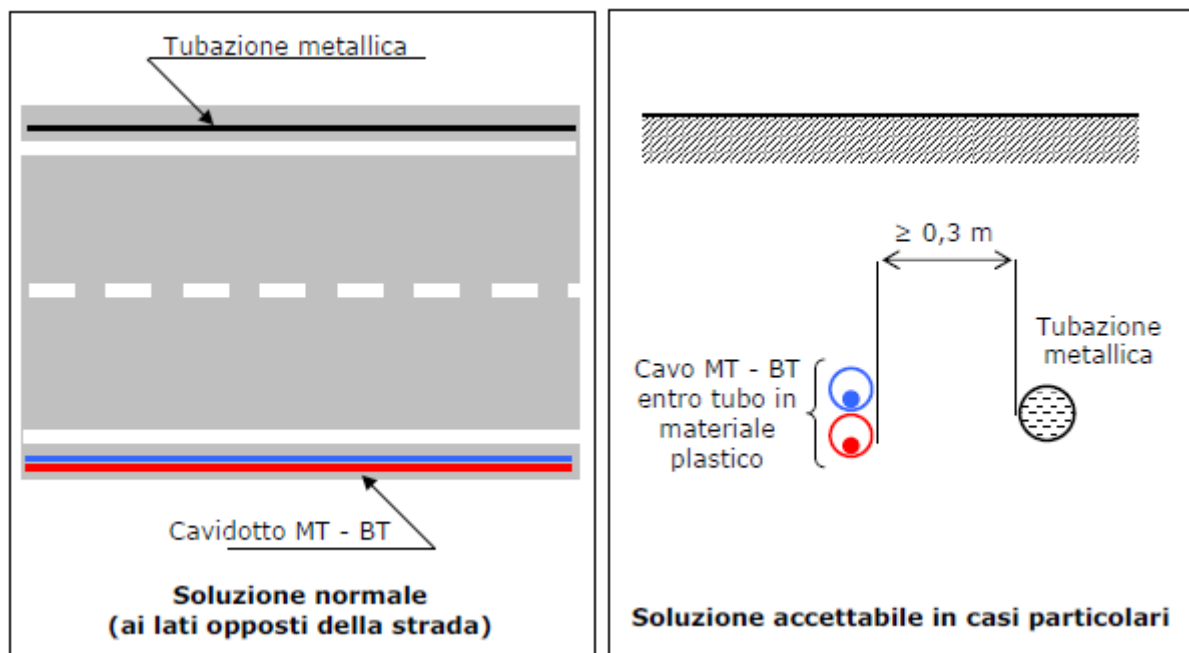
Parallelismi tra cavi di energia e tubazioni metalliche, interrati (Norme CEI 11-17)

Nei parallelismi i cavi di energia e le tubazioni metalliche devono essere posati alla maggiore distanza possibile fra loro. In nessun tratto la distanza, misurata in proiezione orizzontale fra le superfici esterne di essi o di eventuali loro manufatti di protezione, deve risultare inferiore a 0,30 m.

Si può tuttavia derogare alla prescrizione suddetta previo accordo fra gli esercenti:

- a) quando la differenza di quota fra le superfici esterne delle strutture interessate è superiore a 0,50 m;
- b) quando tale differenza è compresa tra 0,30 m e 0,50 m, ma si interpongano fra le due strutture elementi separatori non metallici (come precedentemente definiti), nei tratti in cui la tubazione non è contenuta in un manufatto di protezione non metallico.

Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi di energia e tubazioni convoglianti fluidi infiammabili; per le tubazioni per altro uso, tale tipo di posa è invece consentito, previo accordo fra gli Enti interessati, purché il cavo di energia e le tubazioni non siano posti a diretto contatto fra loro. Per quanto applicabile, far riferimento anche alla Norma CEI UNI 70029 “Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi – Progettazione, costruzione, gestione e utilizzo – Criteri generali e di sicurezza”.



Parallelismi tra cavidotti MT-BT e tubazioni metalliche

Coesistenza tra cavi di energia e tubazioni del gas metano

La coesistenza tra i cavidotti MT e BT e le tubazioni o serbatoi del gas metano è regolata dalle disposizioni del D.M. 24-11-1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

La classificazione delle tubazioni del gas metano è precisata nel seguente prospetto.

PRESSIONE DI ESERCIZIO	CLASSIFICAZIONE
> 5 bar	Tubazione generalmente utilizzate per il trasporto gas dalle zone di produzione a quelle di consumo, per allacciare utenze ubicate in periferia o all'esterno dei nuclei abitati e per costruire reti di distribuzione. Classificate in condotte di: 1^a specie: pressione > 24 bar; 2^a specie: pressione compresa tra 12 e 24 bar inclusi; 3^a specie: pressione compresa tra 5 e 12 bar inclusi;
< 5 bar	Tubazione generalmente utilizzate nella distribuzione urbana. Classificate in condotte di: 4^a specie: pressione compresa tra 1,5 e 5 bar inclusi; 5^a specie: pressione compresa tra 0,5 e 1,5 bar inclusi; 6^a specie: pressione compresa tra 0,04 e 0,5 bar inclusi; 7^a specie: pressione \leq 0,04 bar.
Note: <ul style="list-style-type: none">• S'intendono drenati i metanodotti muniti di sfiato verso l'esterno;• Le modalità di realizzazione di eventuali provvedimenti di protezione della tubazione del gas vanno concordate con l'Ente proprietario o concessionario della stessa.	

Va tenuto presente che in genere le tubazioni utilizzate nella distribuzione cittadina sono < 5 bar.

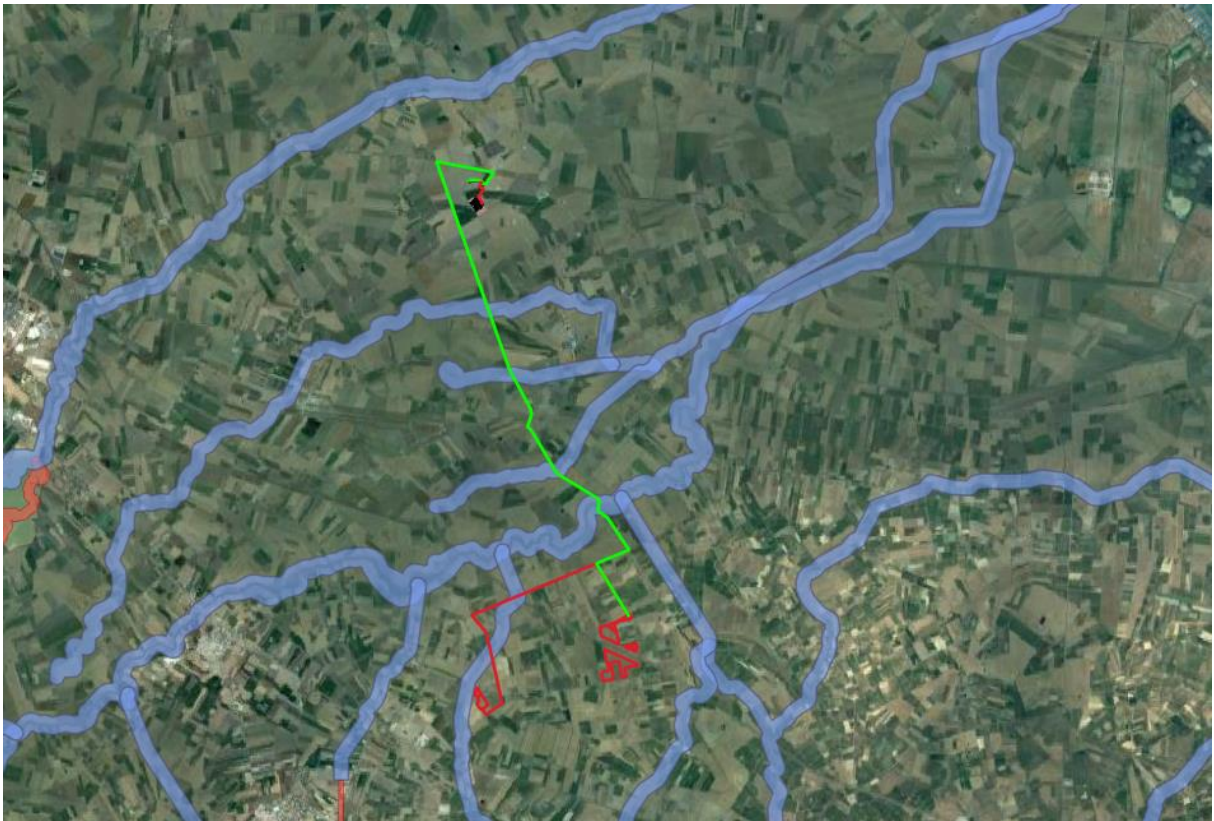
In particolare quelle che si diffondono più capillarmente (e quindi maggiormente presenti) sono quelle di 6a e 7a specie: le prescrizioni relative a queste categorie di tubazioni sono molto generiche e si limitano a richiedere il mantenimento di una distanza tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati. Si ritiene che ciò possa essere conseguito assumendo le prescrizioni indicate dalle Norme CEI 11-17 per la coesistenza tra cavidotti MT-BT e le tubazioni metalliche anche qualora dette condotte del gas metano siano realizzate in polietilene.

SI ALLEGANO AL PRESENTE DOCUMENTO, LE TAVOLE CONTENENTI LE MODALITÀ TECNICHE DI SUPERAMENTO SECONDO LE NORMA CEI 11-17

Si evidenzia inoltre che lungo il suo percorso, il cavidotto MT di Vettoriamento, interferisce in 4 punti con elementi di tipo idrico ed in particolare:

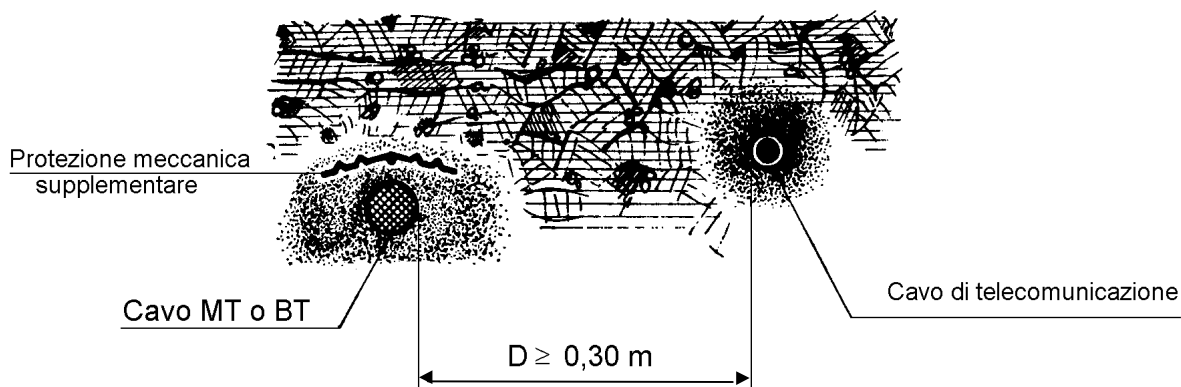
- *Torrente Carapelle;*
- *Canale Peluso;*
- *Canale Pesca;*
- *Canale Carapelluzzo.*

In corrispondenza di tali incroci, i cavi saranno posati mediante **TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata, v. § 4.2)** al fine di evitare qualsiasi movimento di materia in corrispondenza dell'alveo fluviale.

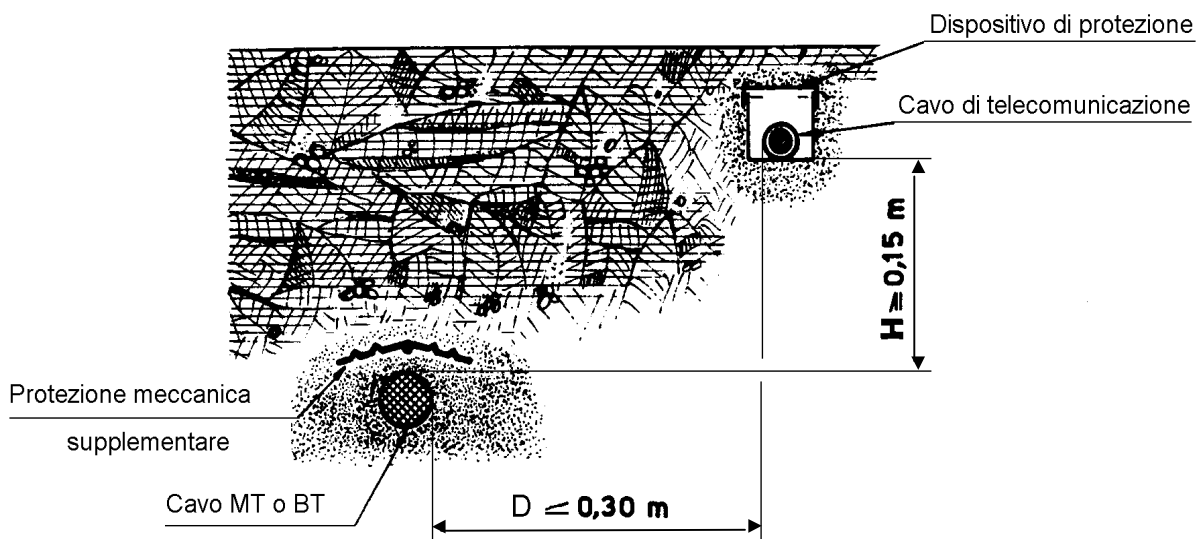


OPERE INTERFERENTI: CAVI DI TELECOMUNICAZIONE**PARALLELISMI (art. 4.1.02 Norme CEI 11-17)**1) Posa dei cavi: direttamente interrata o meccanizzata

- ◆ $D \geq 0,30$ m: nessun dispositivo di protezione^(*) sul cavo di telecomunicazione:



- ◆ $D < 0,30$ m; $H \geq 0,15$ m: dispositivo di protezione^(*) da applicare solo sul cavo posato alla minore profondità:

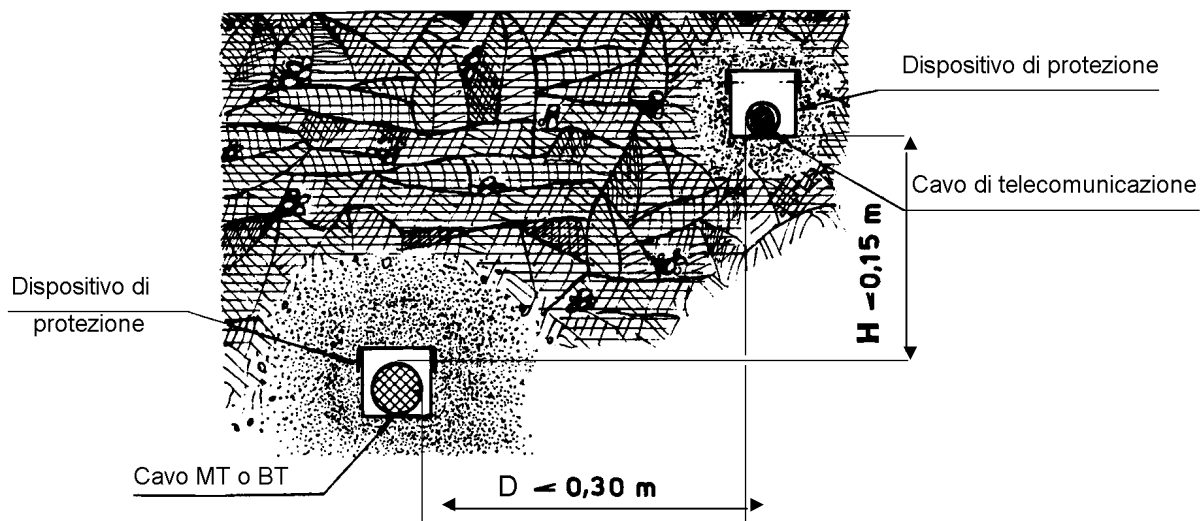


^(*) canaletta metallica

OPERE INTERFERENTI: CAVI DI TELECOMUNICAZIONE

PARALLELISMI (art. 4.1.02 Norme CEI 11-17)

- ◆ $D < 0,30$ m; $H < 0,15$ m: dispositivi di protezione^(*) da applicare su entrambi i cavi:



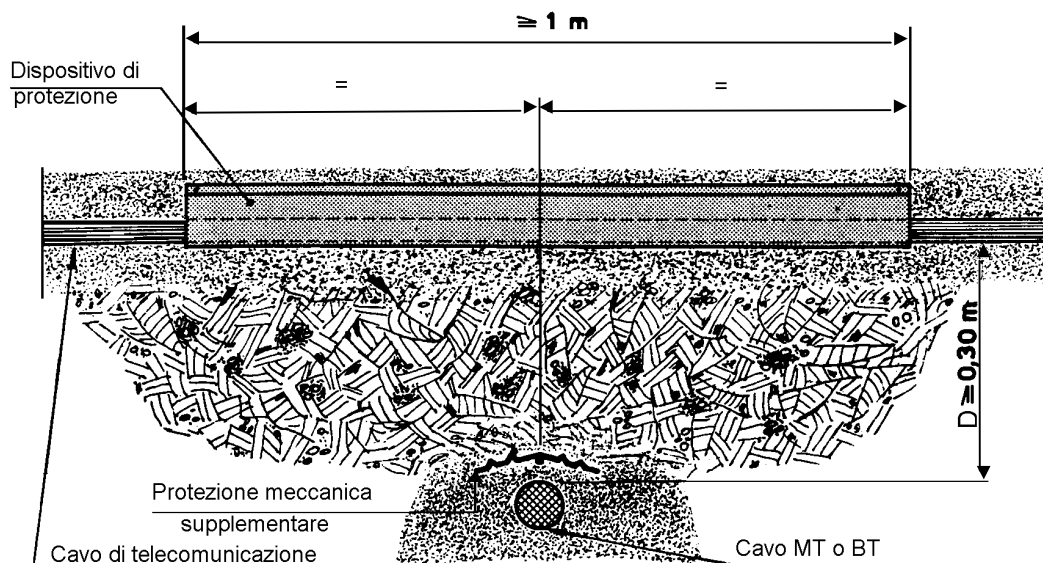
- 2) Posa dei cavi: in tubazione: non è prescritta nessuna distanza minima.

^(*) canaletta metallica

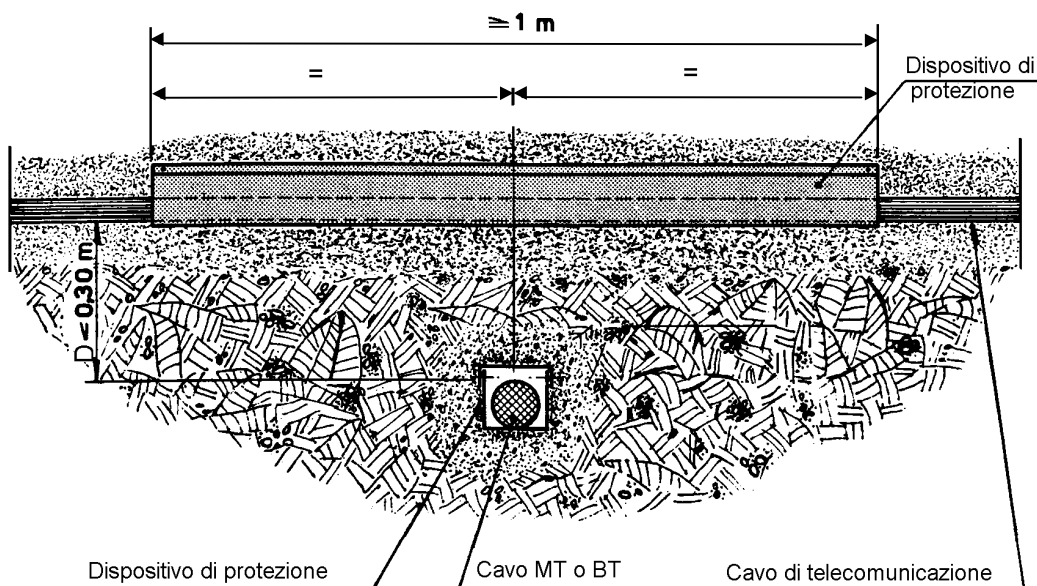
OPERE INTERFERENTI: CAVI DI TELECOMUNICAZIONE

ATTRAVERSAMENTI (art. 4.1.01 Norme CEI 11-17)

- 1) **Caso normale ($D \geq 0,30$ m):** dispositivo di protezione^(*) da applicare solo sul cavo posto superiormente:



- 2) **Caso eccezionale ($D < 0,30$ m):** dispositivi di protezione^(*) da applicare su entrambi i cavi:

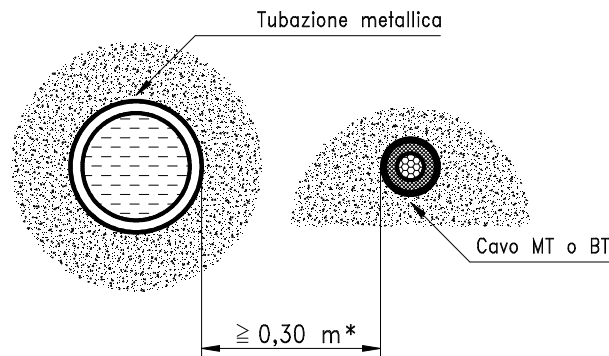


^(*) canaletta metallica

**OPERE INTERFERENTI: TUBAZIONI METALLICHE PER IL TRASPORTO E LA
DISTRIBUZIONE DI FLUIDI (Acquedotti, oleodotti, ecc.)**

PARALLELISMI (art. 4.3.02 Norme CEI 11-17)

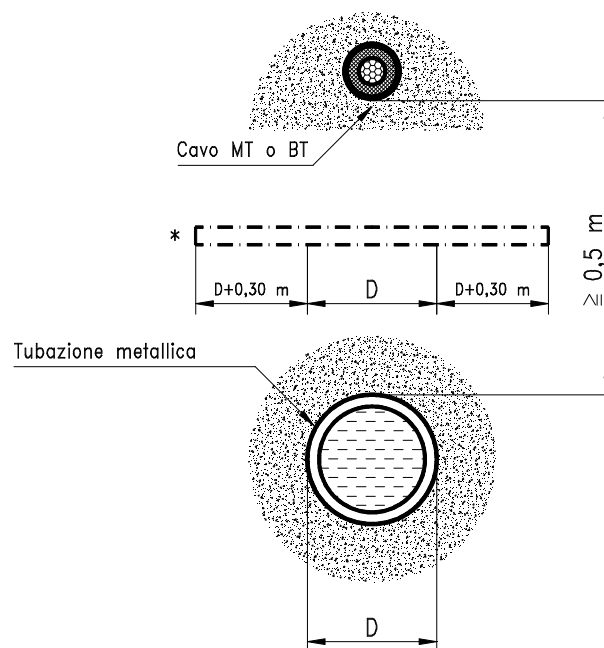
Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi di energia e tubazioni convoglianti fluidi infiammabili; per le tubazioni per altro uso tale tipo di posa è invece consentito, previo accordo fra gli Enti interessati, purché il cavo e la tubazione non siano posti a diretto contatto fra loro.



* i cavi e tubazioni metalliche devono comunque essere sempre posati alla maggiore distanza possibile fra loro.

◆ Cavo posato sulla verticale della tubazione:

- per differenze di quota > 0,50 m, previo accordo con gli esercenti, si possono installare cavi sulla verticale delle tubazioni senza protezioni.

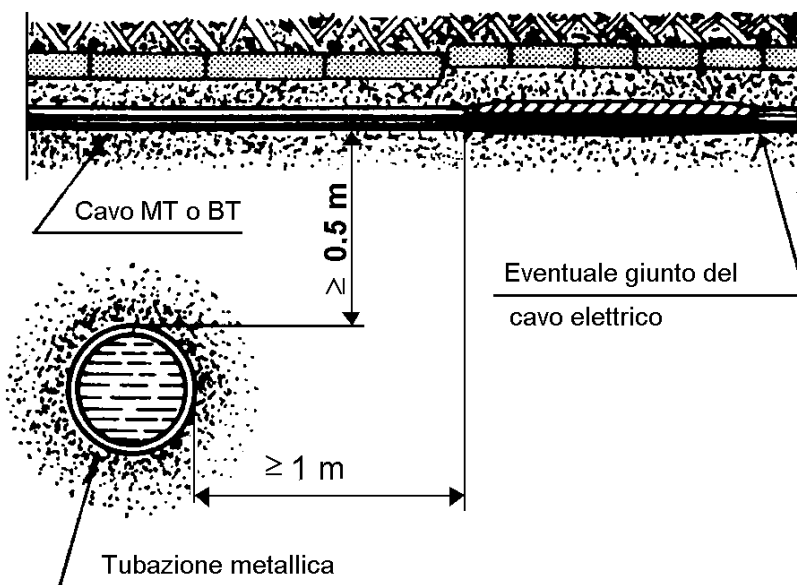


- per differenze di quota comprese fra 0,30 m e 0,50 m si devono interporre elementi separatori* con dimensioni minime pari alla proiezione verticale dell'altra opera interferente maggiorata di 0,30 m per lato, a meno che la tubazione non sia contenuta in un manufatto di protezione non metallico.

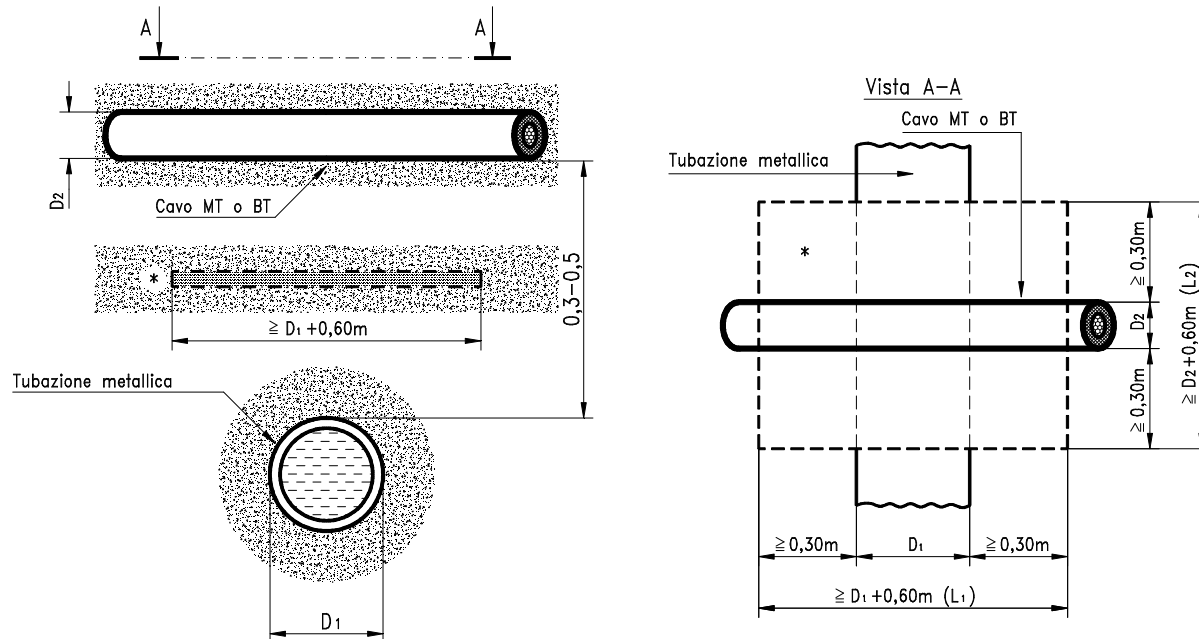
**OPERE INTERFERENTI: TUBAZIONI METALLICHE PER IL TRASPORTO E LA
DISTRIBUZIONE DI FLUIDI (Acquedotti, oleodotti, ecc.)**

ATTRAVERSAMENTI (art. 4.3.01 Norme CEI 11-17)

L'incrocio fra cavi di energia e tubazioni metalliche non deve effettuarsi sulla proiezione verticale di giunti non saldati, delle tubazioni metalliche stesse. Non si devono avere giunti nei cavi di energia ad una distanza inferiore di 1 m dal punto di incrocio.



- ◆ Provvedimenti da adottare nel caso in cui non sia possibile rispettare la distanza minima di 0,50 m:

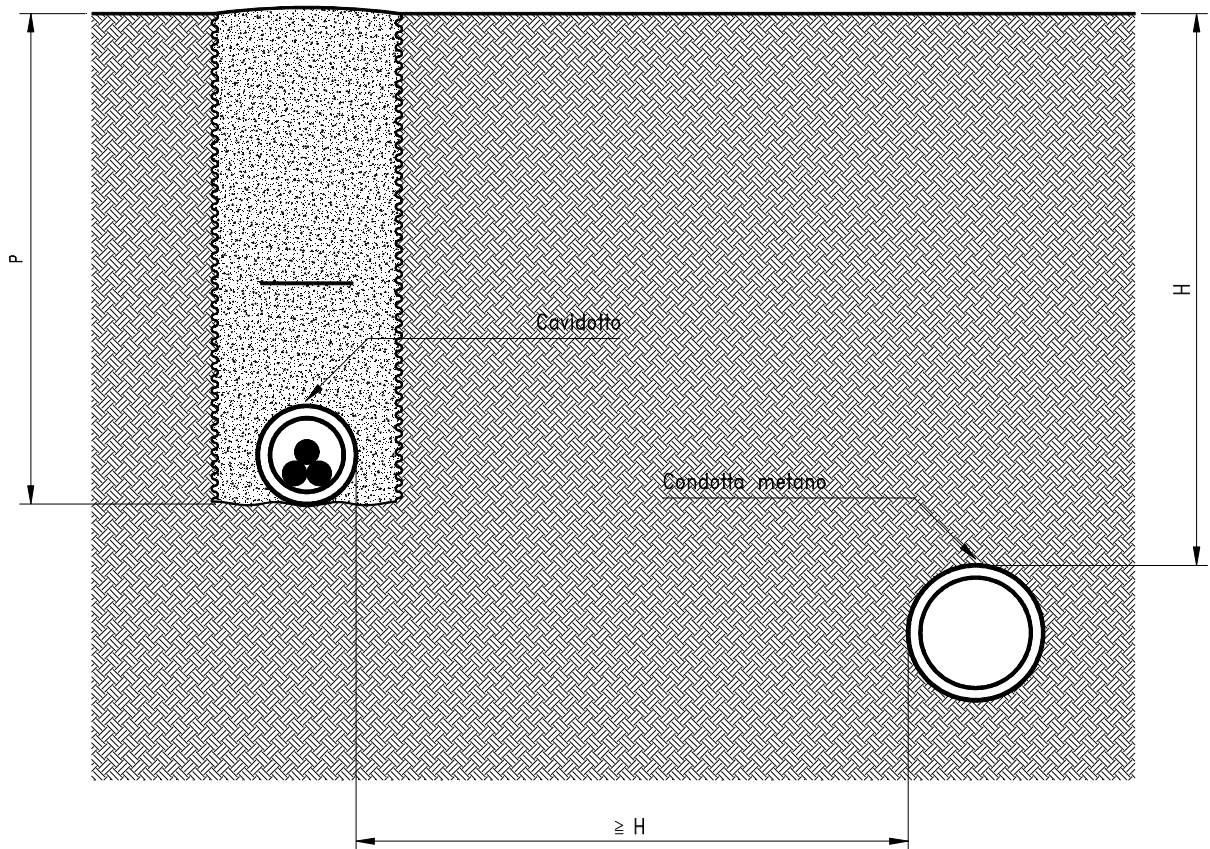


*elemento separatore rigido in materiale non metallico avente le dimensioni minime $L_1 = D_1 + 0,60\text{ m}$, $L_2 = D_2 + 0,60\text{ m}$; le prescrizioni indicate valgono anche nel caso in cui il cavo di energia incroci inferiormente la tubazione metallica.

**OPERE INTERFERENTI: TUBAZIONI METALLICHE PER IL TRASPORTO E LA
DISTRIBUZIONE DEL GAS NATURALE CON DENSITA'
£ 0,8 (Metano)****PARALLELISMI**

1) Condotte con pressione massima di esercizio > 5 bar (1^a, 2^a e 3^a specie);

◆ Posa dei cavi: in tubazione (art. 2.4.2.e D.M. 24.11.1984):



P = profondità di posa del cavidotto (Vedi Tavole C2.1÷ C2.6 Parte II)

H = profondità di posa della condotta (≥ 0,9 m)

Nel caso in cui non sia possibile rispettare la distanza minima indicata devono essere interposti elementi separatori non metallici che costituiscano un diaframma continuo^(*).

Le stesse prescrizioni devono essere rispettate dalla Società proprietaria o concessionaria delle condotte se il cavo è preesistente alla posa di queste ultime.

◆ Posa dei cavi: direttamente interrata o meccanizzata (art. 4.3.02 Norme CEI 11-17):

Vedi Tavola U3.5

^(*) la riduzione delle distanze di rispetto deve essere sempre concordata con la Società proprietaria o concessionaria delle condotte.

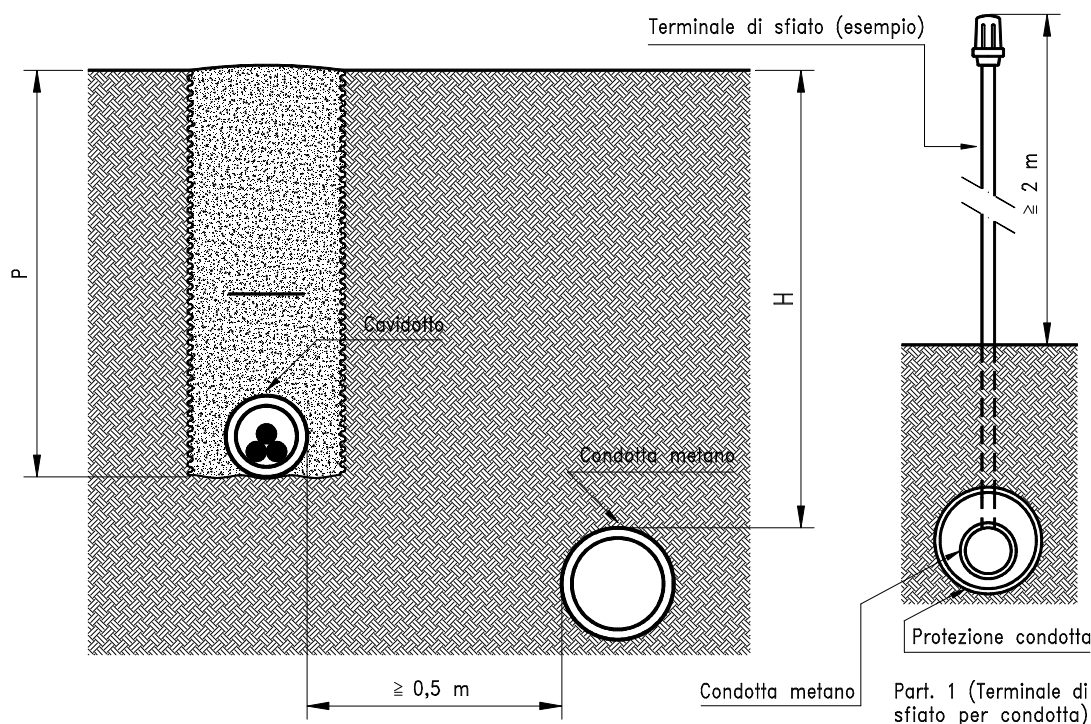
**OPERE INTERFERENTI: TUBAZIONI METALLICHE PER IL TRASPORTO E LA
DISTRIBUZIONE DEL GAS NATURALE CON DENSITA'
£ 0,8 (Metano)**

PARALLELISMI

2) Condotte con pressione massima di esercizio ≤ 5 bar (4^a, 5^a, 6^a e 7^a specie);

◆ Posa dei cavi: in tubazione (art. 3.4.2.d D.M. 24.11.1984):

a) Distanza di rispetto per condotte con pressione massima di esercizio $> 0,5$ bar e ≤ 5 bar (4^a e 5^a specie):



P = profondità di posa del cavidotto (Vedi Tavole C2.1÷ C2.6 Parte II)

H = profondità di posa della condotta ($\geq 0,9$ m)

Nel caso in cui non sia possibile rispettare la distanza minima indicata le condotte devono essere collocate entro un manufatto o altra tubazione di protezione. Se il parallelismo è di lunghezza superiore a 150 m, devono essere previsti sulle condotte diaframmi e dispositivi di sfiato verso l'esterno (Vedi part. 1), costruiti con tubi di diametro non inferiore a 30 mm e posati ad una distanza massima tra di loro di 150 m^(*).

b) Distanza di rispetto per condotte con pressione massima di esercizio $\leq 0,5$ bar (6^a e 7^a specie):

- non è prescritta nessuna distanza minima; essa deve essere comunque tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi gli impianti.

◆ Posa dei cavi: direttamente interrata o meccanizzata (art. 4.3.02 Norme CEI 11-17):

Vedi Tavola U3.5

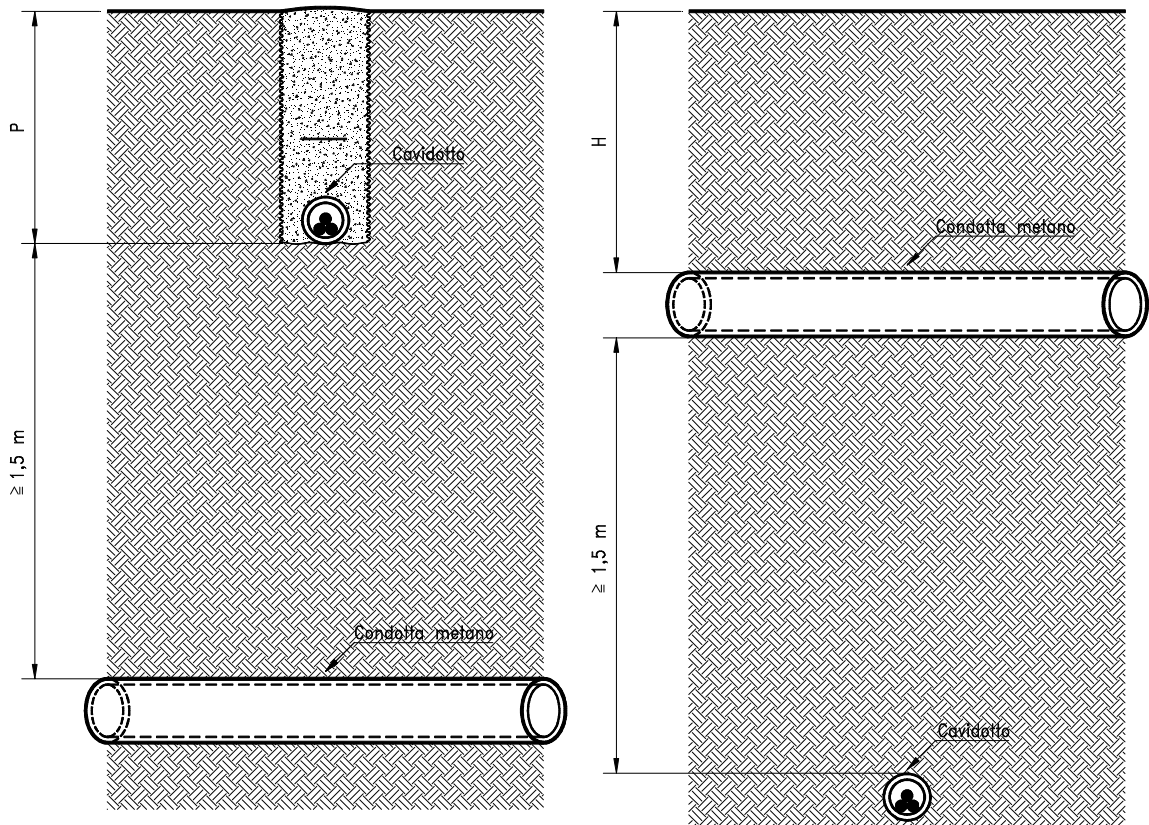
^(*) la riduzione delle distanze di rispetto deve essere sempre concordata con la Società proprietaria o concessionaria delle condotte.

**OPERE INTERFERENTI: TUBAZIONI METALLICHE PER IL TRASPORTO E LA
DISTRIBUZIONE DEL GAS NATURALE CON DENSITA'
£ 0,8 (Metano)**

ATTRAVERSAMENTI

1) Condotte con pressione massima di esercizio > 5 bar (1^a, 2^a e 3^a specie);

◆ Posa dei cavi: in tubazione (art. 2.4.2.e D.M. 24.11.1984):



P = profondità di posa del cavidotto (Vedi Tavole C2.1÷ C2.6 Parte II)
H = profondità di posa della condotta (≥ 0,9 m)

Nel caso in cui non sia possibile rispettare la distanza minima indicata devono essere interposti elementi separatori non metallici che costituiscano un diaframma continuo^(*).

Le stesse prescrizioni devono essere rispettate dalla Società proprietaria o concessionaria delle condotte se il cavo è preesistente alla posa di queste ultime, altrimenti le condotte devono essere collocate entro un manufatto o altra tubazione di protezione che deve essere prolungata da entrambi i lati per:

- 1 m in caso di incrocio superiore;
- 3 m in caso di incrocio inferiore.

Le suddette distanze devono essere misurate a partire dalle tangenti verticali alla superficie esterna del cavidotto.

◆ Posa dei cavi: direttamente interrata o meccanizzata (art. 4.3.02 Norme CEI 11-17):

Vedi Tavola U3.6

^(*) la riduzione delle distanze di rispetto deve essere sempre concordata con la Società proprietaria o concessionaria delle condotte.

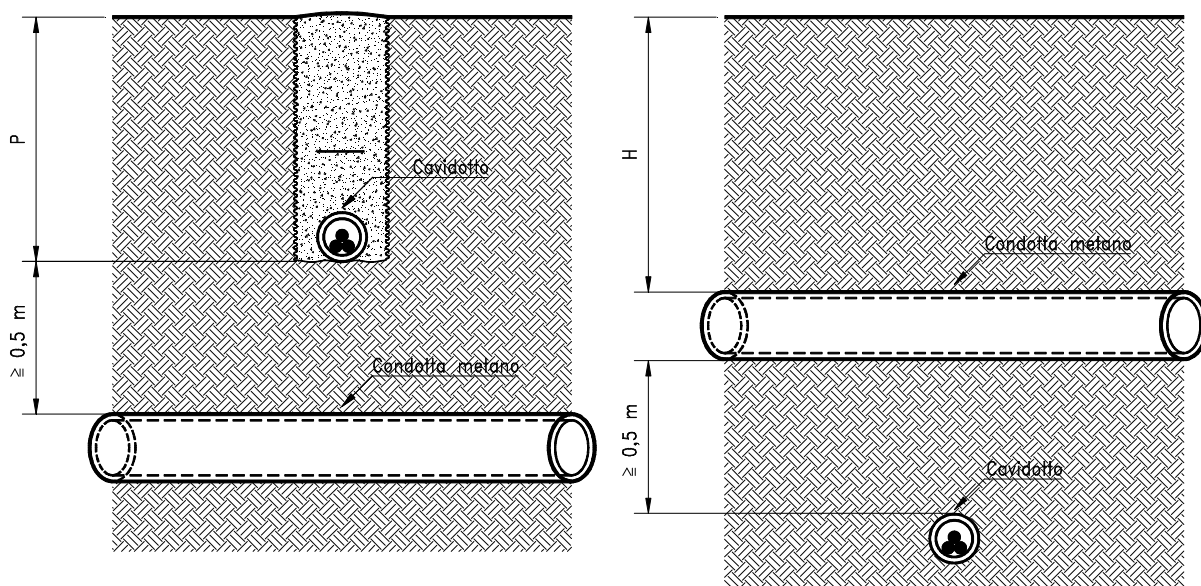
**OPERE INTERFERENTI: TUBAZIONI METALLICHE PER IL TRASPORTO E LA
DISTRIBUZIONE DEL GAS NATURALE CON DENSITA'
£ 0,8 (Metano)**

ATTRAVERSAMENTI

2) Condotte con pressione massima di esercizio ≤ 5 bar (4^a, 5^a, 6^a e 7^a specie);

◆ Posa dei cavi: in tubazione (art. 3.4.2.d D.M. 24.11.1984):

a) Distanza di rispetto per condotte con pressione massima di esercizio $> 0,5$ bar e ≤ 5 bar (4^a e 5^a specie):



P = profondità di posa del cavidotto (Vedi Tavole C2.1÷ C2.6 Parte II)

H = profondità di posa della condotta ($\geq 0,9$ m)

Le stesse prescrizioni devono essere rispettate dalla Società proprietaria o concessionaria delle condotte se il cavo è preesistente alla posa di queste ultime, altrimenti le condotte devono essere collocate entro un manufatto o altra tubazione di protezione che deve essere prolungata da entrambi i lati per:

- 1 m in caso di incrocio superiore;
- 3 m in caso di incrocio inferiore.

Le suddette distanze devono essere misurate a partire dalle tangenti verticali alla superficie esterna del cavidotto.

b) Distanza di rispetto per condotte con pressione massima di esercizio $\leq 0,5$ bar (6^a e 7^a specie):

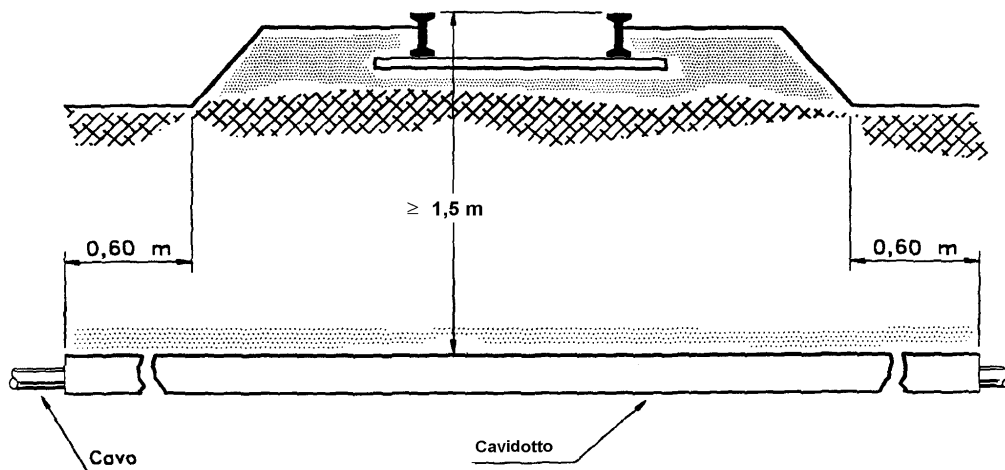
- non è prescritta nessuna distanza minima; essa deve essere comunque tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi gli impianti.

◆ Posa dei cavi: direttamente interrata o meccanizzata (art. 4.3.02 Norme CEI 11-17):

Vedi Tavola U3.6

OPERE INTERFERENTI: FERROVIE, TRAMVIE, FUNICOLARI TERRESTRI
(art. 4.4.01 Norme CEI 11-17, art. 2.1.17 D.M. 21.3.1988)

1) Ferrovia di grande comunicazione:



2) Ferrovie secondarie, tramvie, funicolari terrestri:

