

## REGIONE MOLISE

**PROVINCIA DI CAMPOBASSO  
COMUNE DI MONTENERO DI BISACCIA  
Contrada Montebello snc**

**Impianto Agro – Fotovoltaico APIDOR**

### PROGETTO DEFINITIVO

Realizzazione impianto agro fotovoltaico denominato “APIDOR” con potenza di picco 12.480 kWp e potenza di immissione in rete 9.588 kW comprensivo delle opere di connessione alla rete di distribuzione 20kV

ELABORATO <b>RELAZIONE TECNICA INTERFERENZE ELETTRDOTTO DI CONNESSIONE MT</b>	DATA 22/11/2021	
N° PAGINE: <b>43</b>	SCALA: -----	LIVELLO PROG.: <b>PD</b>
CODICE ELABORATO: <b>RS06REL0018A0</b>	ID E-DISTRIBUZIONE: <b>T0737896</b>	
<i>Valutazione di Impatto Ambientale</i>		

REVISIONI					
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	22/11/21	EMISSIONE	COSTEN s.r.l.	ING. F. MULÈ	COSTEN s.r.l.

<p><b><u>Proponente</u></b></p> <p><b>QUANTUM PV 03 SRL</b> Via Mannelli n° 5 00019 Tivoli (RM) P.IVA 15940861006 PEC: <a href="mailto:quantumpv03@legalmail.it">quantumpv03@legalmail.it</a></p>	<p><b><u>Progettazione: Ing. F. Mulè</u></b></p> 
<p><b><u>Progettazione</u></b></p>  <p>Costen srl Via Ninni Cassarà 15 91011 Alcamo (TP) C.F./P.IVA: 02804040810 <a href="mailto:info@costen.it">info@costen.it</a></p>	<p><b><u>Spazio riservato per le approvazioni</u></b></p>

Le opere previste nel presente progetto sono di pubblica utilità.

## SOMMARIO

- **INTRODUZIONE GENERALE** **PAG.3**  
*INTRODUZIONE*
- **DATI DI PROGETTO** **PAG.4**  
*DESCRIZIONE DEL SITO D'INSTALLAZIONE*  
*DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMPIANTO*
- **DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE** **PAG.6**
- **INTERFERENZA MANTO STRADALE DISESTATO** **PAG.6**
- **INTERFERENZA CON IMPLUVIO "torrenti"** **PAG.7**
- **INTERFERENZA CON METANODOTTO / GASDOTTO** **PAG.8**
- **SOLUZIONI TECNICHE POSA CAVIDOTTI MT (E-DISTRIBUZIONE)**

Definizione di cavidotto: posa tubo interrato

## RELAZIONE

### **INTRODUZIONE GENERALE**

#### **INTRODUZIONE**

L'impianto **agro fotovoltaico** oggetto della presente è composto da **n.5 sottocampi** di produzione di energia elettrica mediante **fonte rinnovabile solare attraverso la conversione fotovoltaica denominato "Apidor"**, della potenza di picco di **12.480,00 kWp** con potenza complessiva in immissione da **9.588,00 kW**, da installare a terra su terreno agricolo con strutture **ad inseguimento "tracker" mono-assiali**, in acciaio zincato, orientati con asse principale nord-sud e rotazione massima variabile tra  $-60^\circ$  (est) e  $+60^\circ$  (ovest), in modo da non modificare in maniera permanente l'assetto morfologico, geologico ed idrogeologico del sito d'installazione, con interspazi **minimi** fra le file di 5 m, ed altezza di circa 2,5 m dal piano di campagna, al fine di consentire la coltivazione ed evitare ombreggiamenti significativi tra i moduli che compongono le stringhe e con connessione dell'impianto alla rete elettrica pubblica (**grid-connected**), inoltre si precisa che gli impianti in esame del presente progetto effettueranno la cessione totale alla rete di distribuzione MT a 20kV dell'energia elettrica prodotta.

L'impianto agro fotovoltaico nella sua totalità sarà costituito da **650 stringhe** con ognuna **32 moduli** collegati in serie, nella sua globalità vi saranno pertanto **20800 moduli bifacciali tipo monocristallino da 600Wp ciascuno**, il sistema prevede **n. 48 inverter** di stringa trifase idonei all'installazione sul campo in prossimità delle stringhe ove convergeranno tutte le coppie di cavi lato cc configurate come da schema elettrico di progetto, gli inverter lato alternata saranno interconnessi in idoneo quadro elettrico generale di bassa tensione ubicato nella cabina elettrica di trasformazione.

L'area d'impianto sarà interamente recintata. La recinzione presenta caratteristiche di sicurezza e antintrusione ed è dotata da cancello carraio, per l'accesso dei mezzi di manutenzione e agricoli e del personale operativo. Essa è costituita da rete metallica fissata su pali infissi nel terreno. Questa tipologia di installazione consente di non eseguire scavi, l'intera area perimetrale sarà schermata da piante.

Di seguito i criteri di progettazione dell'impianto sopra sinteticamente descritto.

La stesura della stessa è necessaria in quanto gli interventi relativi all'impianto in oggetto rientrano nei limiti di progettazione obbligatoria ai sensi del DM 22 gennaio 2008 n.37.

L'impianto fotovoltaico e relative cabine elettriche sarà suddiviso in **n.5 sottocampi** così distribuiti:

- **"Dal sottocampo 1 al sottocampo 4"** costituiti da **140 stringhe** con ognuna **32 moduli** collegati in serie, nella sua globalità vi saranno pertanto **4480 moduli tipo monocristallino da 600Wp ciascuno**, per una potenza nominale complessiva di **2.688,00 kWp**, il sistema prevede n.10 inverter di stringa trifase, interconnessi al quadro elettrico di bassa tensione ubicano nella cabina elettrica prefabbricata di trasformazione di campo, con potenza massima lato alternata in immissione pari a **2.000,00 kW**;

- **"Sottocampo 5"** costituito da **90 stringhe** con ognuna **32 moduli** collegati in serie, nella sua globalità vi saranno pertanto **2880 moduli tipo monocristallino da 600Wp ciascuno**, per una potenza nominale complessiva di **1.728,00 kWp**, il sistema prevede n.8 inverter di stringa trifase, interconnessi al quadro elettrico di bassa tensione ubicano nella cabina elettrica prefabbricata di trasformazione di campo, con potenza massima lato alternata in immissione pari a **1.588,00 kW**.

Per una potenza complessiva in immissione da **9.588,00 kW**.

## DATI DI PROGETTO

### DESCRIZIONE DEL SITO DI INSTALLAZIONE

Il sito d'installazione è un unico lotto di terreno in area agricola sito nel comune di Montenero di Bisaccia (CB), sgombro da ombreggiature di particolare rilevanza, e si presta ottimamente all'installazione dell'impianto fotovoltaico con struttura ad inseguimento mono-assiali, al fine di consentire la coltivazione del terreno e installazione di arnie per allevamento di api.

### DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMPIANTO

<b>Soggetto Responsabile dell'Impianto:</b>	<b>QUANTUM PV 03 S.R.L.</b>
<b>Ubicazione dell'impianto:</b>	Comune di Montenero di Bisaccia (CB), Contrada Montebello, snc in catasto al foglio n° 10, particella n°58
<b>Latitudine:</b>	<b>42°1'17.25"N</b>
<b>Longitudine</b>	<b>14°46'48.17"E</b>
<b>Elevazione</b>	<b>80 m s.l.m.</b>

### Premessa

Il presente documento riporta le caratteristiche generali del progetto del cavidotto/elettrodotta necessario al collegamento alla rete di Media Tensione a **20.000V** in antenna da **cabina primaria AT/MT "SAN SALVO ZI"**, di un impianto di produzione di energia elettrica da un impianto fotovoltaico come sopra descritto, sito in Contrada Montebello, snc, nel comune di Montenero di Bisaccia (CB) e di proprietà della società QUANTUM PV 03 S.R.L., con sede in Via Mannelli, n° 5, 00019 Tivoli (RM).

L'iter di connessione alla rete è stato avviato in data 07/09/2020 e registrato con **codice di rintracciabilità T0737896**. La soluzione di connessione oggetto della presente è stata notificata, con STMG di E-Distribuzione S.p.a., di seguito indicato col termine Distributore, **prot. OUT-09/08/2021-0273083** e dalla stessa accettata in data **13/10/2021**.

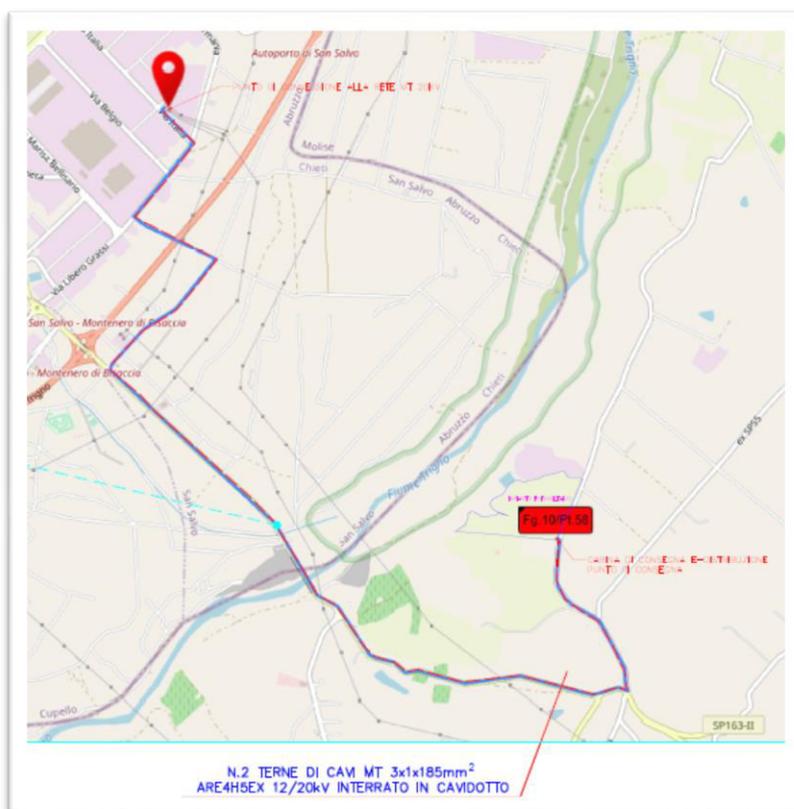
# Relazione tecnica interferenze e risoluzione per l'impianto di rete per la connessione

Per ulteriori dettagli non presenti nella presente si rimanda alla relazione opere di rete MT, elaborato n. RS06REL0006A0.

Per quanto concerne l'impianto di rete per la connessione, la nuova linea MT (doppia terna) in **cavo sotterraneo**, attraverserà sia terreno naturale che strada asfaltata (per complessivi **8.495 m** circa) fino ad arrivare nella nuova **cabina prefabbricata di consegna**, da collocare in prossimità della strada di accesso, censito al N.C.E.U. di **Montenero di Bisaccia al Fig. 10 part.IIa 58**, di cui si ha la disponibilità.

Nel comune di San Salvo (CH) al Fig. 17 part.IIa 184 o particella adiacente 185 da definire in fase esecutiva, sarà ubicata la **cabina prefabbricata di sezionamento** come previsto nel preventive di connessione.

L'area interessata alla realizzazione dell'impianto fotovoltaico è alle coordinate geografiche Lat. **42°1'17.25"N** Long. **14°46'48.17"E**.



**Vista percorso elettrodotto MT interrato su strada pubblica**

## DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI RETE PER LA CONNESSIONE

La linea elettrica a **20 kV** in progetto collegherà l'impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabili di tipo solare alla rete MT esistente del distributore.

Si prevede la connessione dell'impianto alla rete di distribuzione con tensione nominale di 20kV tramite costruzione di una nuova cabina di consegna da ubicarsi nel sito del produttore, connessa in antenna da Cabina primaria AT/MT "SAN SALVO ZI", mediante la posa di linea (doppia terna) in cavo sotterraneo (interrato) in Alluminio da 185mm<sup>2</sup>.

All'interno della cabina di consegna saranno installati quadri MT in SF6 (con ICS) 3LEI (DY900) più quadro Utente in SF6 DY808, dimensionati per reti con corrente di corto circuito pari a 16kA.

Dati identificativi impianto:

Codice POD: **IT001E752678642** (Art. 37, c.1 Delibera 111/06)

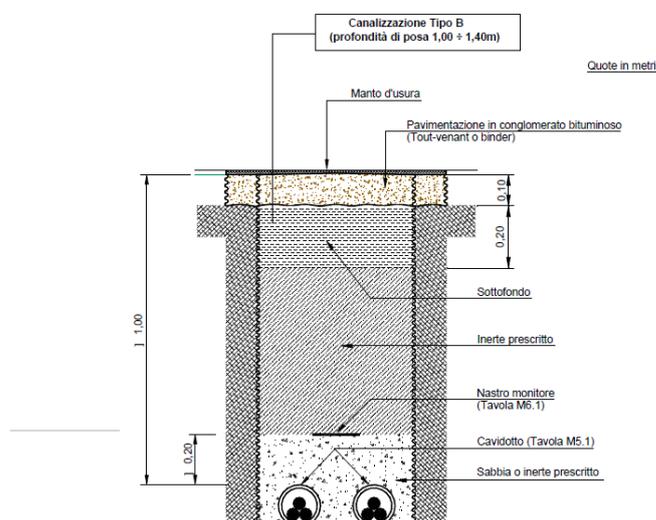
Codice presa: 7010069400037

Codice fornitura: 752678642

La nuova linea MT di connessione con doppia terna di cavi è da realizzarsi prevalentemente sulla strada pubblica, risulta interferire con opere esistenti come rappresentato nell'elaborato di progetto n.RS06EPD0001A e di seguito specificato (raggruppati per tipo di posa):

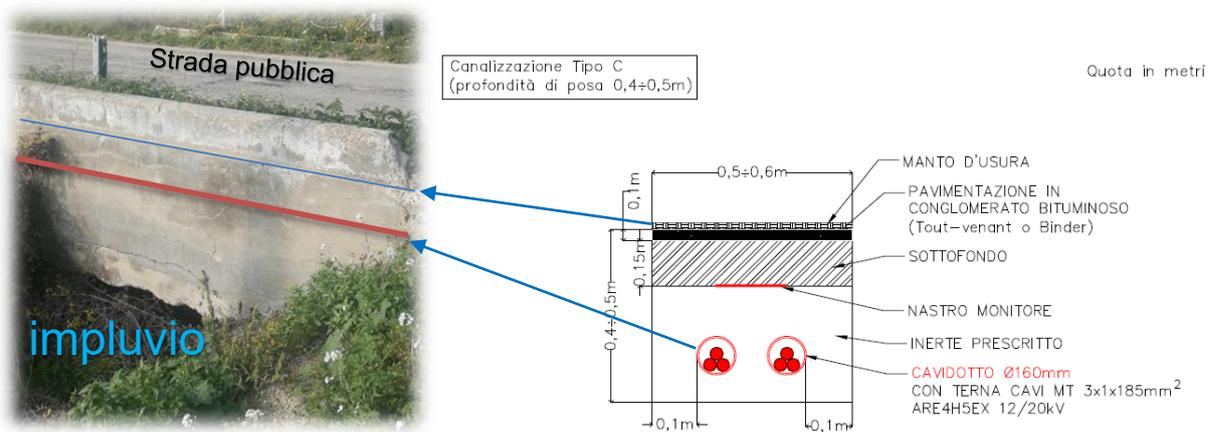
### 1 - manto stradale dissestato

si prevede la posa su strada asfaltata dei cavidotti in fondo di scavo con profondità minima di posa dei tubi di 1,0 m misurato dall'estradosso superiore del tubo. Va tenuto conto che detta profondità di posa minima deve essere osservata, in riferimento alla strada, tanto nella posa longitudinale che in quella trasversale fin anche nei raccordi ai pozzetti, dovrà essere collocato il nastro monitor con la scritta **ENEL CAVI ELETTRICI** (uno almeno per ogni coppia di tubi), saranno impiegati cavi per media tensione tripolari ad elica visibile in alluminio, adatti per posa interrata, isolati con polietilene reticolato a spessore ridotto, con schermo in tubo di alluminio sotto guaina di PVC o PE, come da DC 4385/2/4 di ENEL.



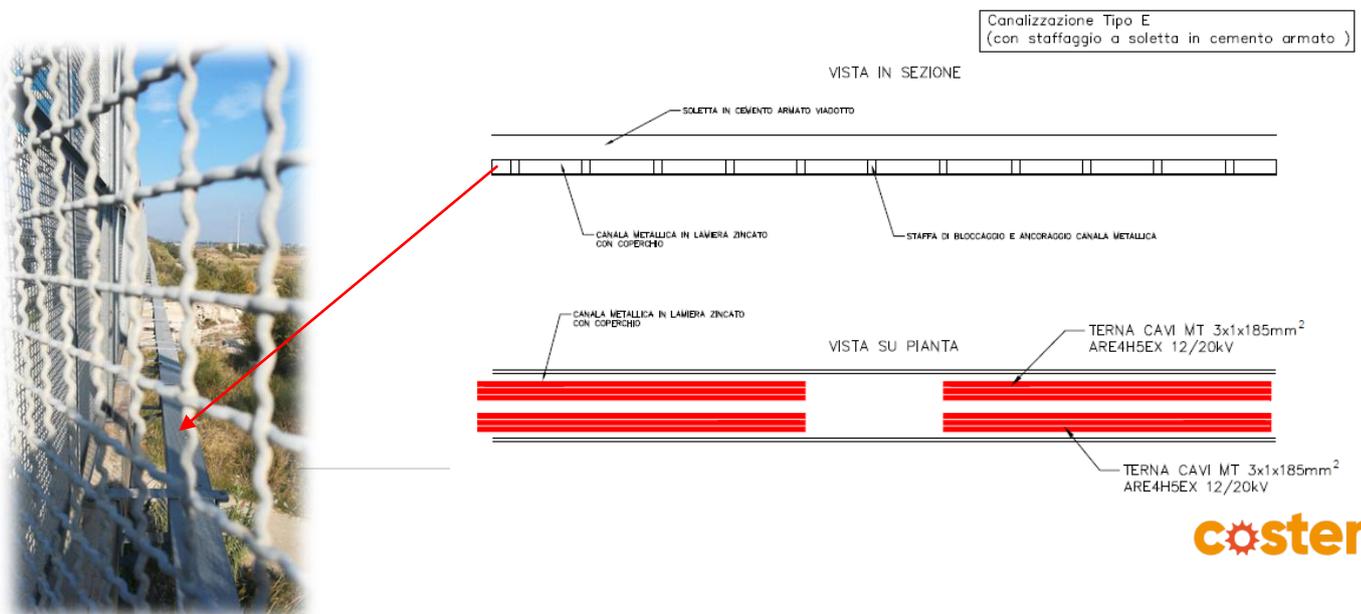
## 2, 3, 6, 7, 8, 10 – impluvio

gli impluvi rilevati lungo il tracciato del nuovo elettrodotto sono principalmente canali di scolo che attraversano la carreggiata stradale, si prevede la posa dei cavidotti in fondo di scavo con **profondità ridotta** dei tubi tra  $0,4 \pm 0,5\text{m}$  misurato dal piano del manto stradale. Va tenuto conto che detta profondità di posa minima deve essere osservata, in riferimento alla strada, tanto nella posa longitudinale che in quella trasversale fin anche nei raccordi ai pozzetti, dovrà essere collocato il nastro monitor con la scritta **ENEL CAVI ELETTRICI** (uno almeno per ogni coppia di tubi), saranno impiegati cavi per media tensione tripolari ad elica visibile in alluminio, adatti per posa interrata, isolati con polietilene reticolato a spessore ridotto, con schermo in tubo di alluminio sotto guaina di PVC o PE, come da DC 4385/2/4 di ENEL.



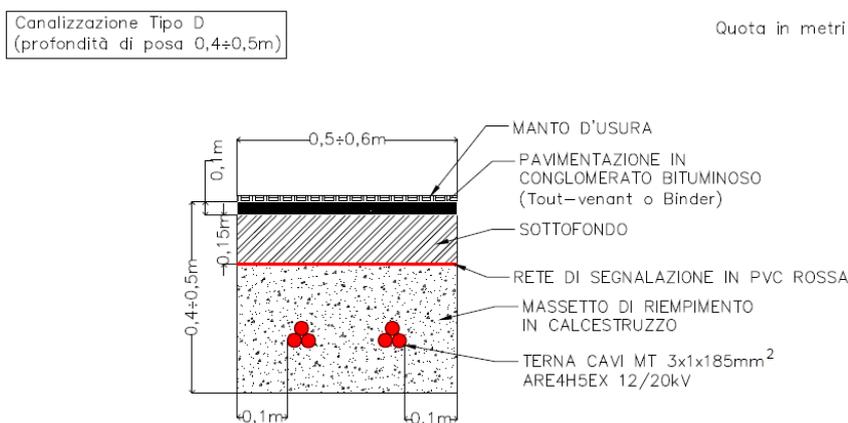
## 4, 5 - viadotto

si prevede la posa dei cavidotti sui viadotti nella viabilità della strada pubblica in canale metallica già presente che permetterà alla terna di cavi MT di attraversare l'interferenza, la canale metallica è staffata e ancorata alla soletta in cemento, saranno impiegati cavi per media tensione tripolari ad elica visibile in alluminio, adatti per posa in canale, isolati con polietilene reticolato a spessore ridotto, con schermo in tubo di alluminio sotto guaina di PVC o PE, come da DC 4385/2/4 di ENEL.



## 9 – metanodotto / gasdotto

si prevede la posa della linea MT senza cavidotto/tubazione in fondo di scavo con **profondità ridotta** dei cavi elettrici tra  $0,4\pm 0,5m$  misurato dal piano del manto stradale. Va tenuto conto che detta profondità di posa minima deve essere osservata, in riferimento alla strada, tanto nella posa longitudinale che in quella trasversale fin anche nei raccordi ai pozzetti. dovrà essere collocato il nastro monitore con la scritta **ENEL CAVI ELETTRICI** (uno almeno per ogni terna di cavi), saranno impiegati cavi per media tensione tripolari ad elica visibile in alluminio, adatti per posa interrata, isolati con polietilene reticolato a spessore ridotto, con schermo in tubo di alluminio sotto guaina di PVC o PE, come da DC 4385/2/4 di ENEL, i cavi saranno ubicati direttamente nel massetto in calcestruzzo. La tubazione / cavidotti non verrà utilizzata al fine di evitare che eventuali fuorisclutte di gas si propaghino attraverso le tubazioni.



Per quanto riguarda le distanze da rispettare in relazione a parallelismi o intersezioni tra gasdotti e cavi di energia si farà particolare riferimento al D.M. 24.11.1984 oltre che alle prescrizioni di E-Distribuzione e norme vigenti in materia. Sotto si riporta tabella riepilogativa ai sensi del D.M. 24.11.1984 e relativi disegni con particolari di parallelismi ed intersezioni, nonché particolare con vista su pianta e sezione della posa del nuovo cavidotto MT.

# Relazione tecnica interferenze e risoluzione per l'impianto di rete per la connessione

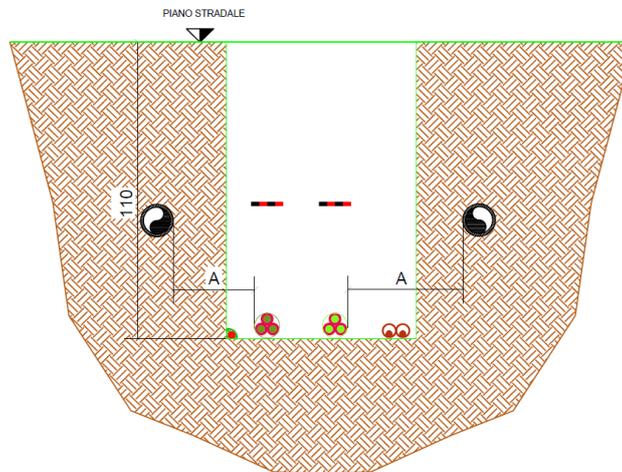
Parallelismi e attraversamenti tra gasdotti e cavi di energia regolamentati dal D.M. 24.11.1984

Tipologia di coesistenza	Riferimento norma	ID distanza		NOTE
		A	B	
<b>Condotte con pressione massima di esercizio superiore a 5 bar (Condotte di 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> specie)</b>				
parallelismo	Sezione 2 - 2.4.2, comma 5.e)	≥ profondità di posa adottata per la condotta del gas		Distanze inferiori saranno ammesse nel caso di impiego di diaframmi continui di separazione
intersezione	Sezione 2 - 2.4.2, comma 5.e)		≥ 1,50 m	Qualora non sia possibile osservare tale distanza, la condotta del gas deve essere collocata entro un tubo di protezione che deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 metro nei sovrappassi e 3 metri nei sottopassi, misurati a partire dalle tangenti verticali alle pareti sterne della canalizzazione.
<b>Condotte con pressione massima di esercizio superiore a 5 bar (Condotte di 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> specie)</b>				
parallelismo	Sezione 3 - 3.4.2, comma 4.d)1.	≥ 0,50 m		Qualora non sia possibile osservare la distanza minima di 0,50 m, la condotta del gas deve essere collocata entro un manufatto o altra tubazione di protezione. Detto manufatto o tubazione, in caso di incrocio, deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio stesso per almeno 1 metro nei sovrappassi e 3 metri nei sottopassi, misurati a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne della canalizzazione preesistente. Nei casi di parallelismo di lunghezza superiore a 150 m, dovranno essere previsti i diaframmi e i dispositivi di sfiato di cui al punto 3.4.3 Categoria D.
intersezione	Sezione 3 - 3.4.2, comma 4.d)1.		≥ 0,50 m	
<b>Condotte con pressione massima di esercizio superiore a 5 bar (Condotte di 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> specie)</b>				
parallelismo	Sezione 3 - 3.4.2, comma 4.d)2.	tale da consentire le manutenzioni su entrambi i servizi interrati		-
intersezione	Sezione 3 - 3.4.2, comma 4.d)2.		tale da consentire le manutenzioni su entrambi i servizi interrati	-

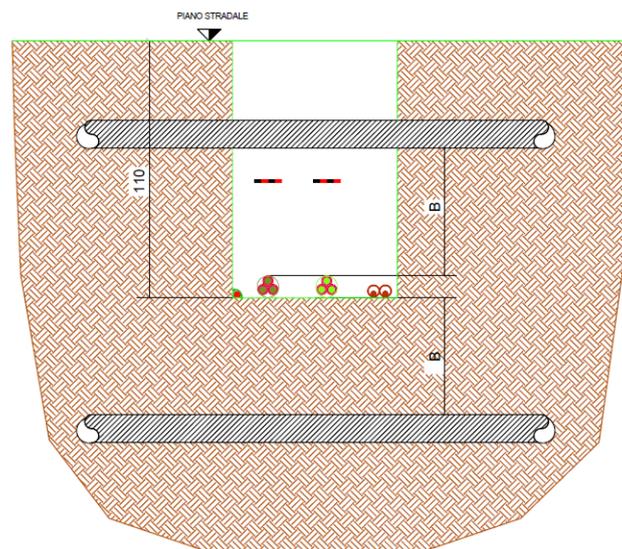
Tipologia di coesistenza	Riferimento norma	ID distanza			NOTE
		A	B	C	
<b>Coesistenza tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione interrati</b>					
Incroci tra cavi	6.1.01	-	≥ 0,30 m	-	Il cavo posto superiormente deve essere protetto per una lunghezza non inferiore a 1 m con uno dei dispositivi descritti al punto 6.1.04: detti dispositivi devono essere posti simmetricamente rispetto all'altro cavo.
Parallelismi tra cavi	6.1.02	≥ 0,30 m	-	-	E' preferibile la posa alla maggiore distanza possibile. Semmai non si dovesse potere assicurare nemmeno la distanza di 0,30 m, si deve applicare sul cavo posato alla minore profondità, oppure su entrambi i cavi quando la differenza di quota tra essi è minore di 0,15 m, uno dei dispositivi di protezione di cui al punto 6.1.04.
<b>Coesistenza tra cavi di energia e tubazioni o serbatoi metallici interrati</b>					
Incroci tra cavi di energia e tubazioni metalliche	6.3.01	-	≥ 0,50 m	-	L'incrocio 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.
Parallelismi tra cavi di energia e tubazioni metalliche	6.3.02	≥ 0,30 m	-	-	E' preferibile la posa alla maggiore distanza possibile.
Coesistenza tra cavi di energia e gasdotti	6.3.03	-	-	-	La coesistenza di gasdotti interrati e cavi di energia è regolamentata dal D.M. 24.11.1984.
Serbatoi di liquidi e gas infiammabili	6.3.04	-	-	≥ 1 m	-

**6.1.04 Dispositivi di protezione :** i dispositivi devono essere costituiti da involucri (cassette o tubi) preferibilmente in acciaio zincato a caldo (Norma CEI 7-6) o inossidabile con pareti di spessore non inferiore ai 2 mm.

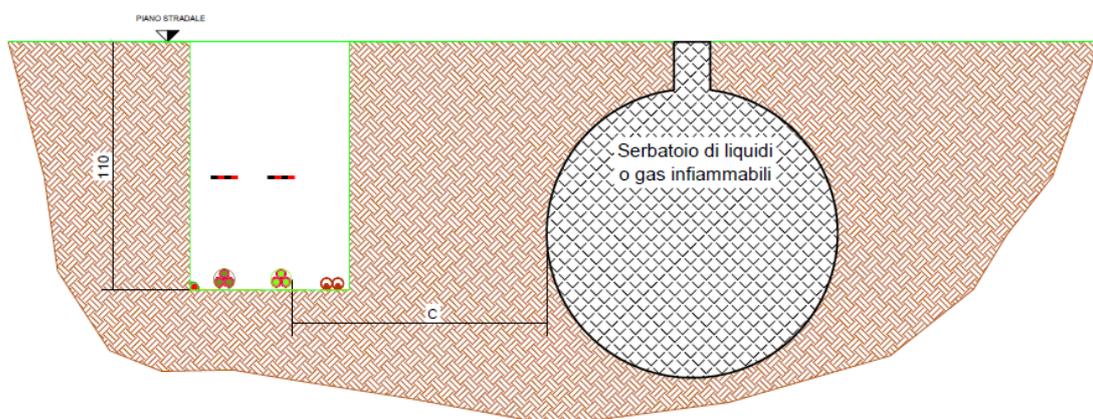
Sono ammessi involucri protettivi differenti da quelli sopra descritti purchè presentino adeguata resistenza meccanica e siano, quando il materiale di cui sono costituiti lo renda necessario, protetti contro la corrosione.



Parallelismo

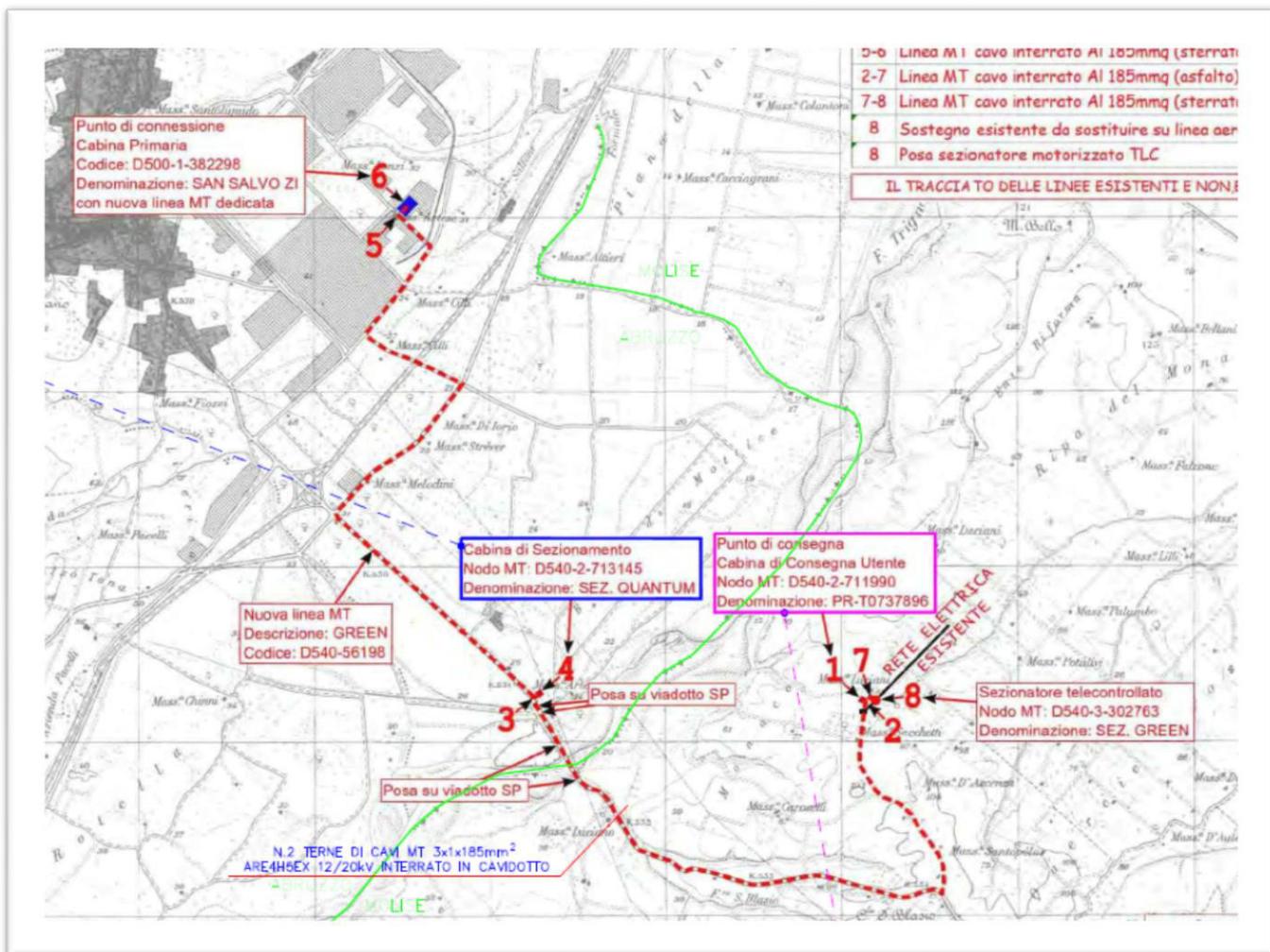


Intersezione



# Relazione tecnica interferenze e risoluzione per l'impianto di rete per la connessione

Il tracciato del cavidotto MT dell'impianto di rete per la connessione relativa all'impianto fotovoltaico oggetto della presente è rappresentato negli elaborati di progetto n. **RS06EPD0001A0**, **RS06EPD0002A0**, **RS06EPD00025A0**.



## Tracciato su IGM delle opere di connessione alla rete MT

Le linee elettriche MT, BT e telefoniche rilevate lungo il tracciato del cavidotto interrato MT di connessione alla rete Nazionale sono prevalentemente linee aeree su tralicci o pali, pertanto per la risoluzione di dette interferenze si ritiene adeguata la posa in cavo interrato.

# Relazione tecnica interferenze e risoluzione per l'impianto di rete per la connessione

Le norme amministrative che regolano il procedimento di autorizzazione per la costruzione di linee elettriche sotterranee sono le seguenti:

· Regio Decreto 11/12/1933 n° 1775 recante il "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e sugli impianti elettrici";

Per quanto attiene l'aspetto tecnico le norme che disciplinano la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle linee elettriche sotterranee della distribuzione sono:

· 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";

· DM 21/03/1988 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione, e l'esercizio delle linee elettriche aeree esterne", limitatamente all'art. 2.1.17;

· D. Lgs. 285/92 "Codice della strada";

· DPR 16/12/92 n° 495 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada";

· DPR 16/09/96 n° 610 "Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n° 495, concernente il regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada";

· Direttiva della Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento delle Aree Urbane 03/03/1999 "Sistemazione nel sottosuolo degli impianti tecnologici"

· Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo";

· Norma CEI 11-46 "Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi - Progettazione, costruzione, gestione e utilizzo - Criteri generali e di sicurezza";

· Norma CEI 11-47 "Impianti tecnologici sotterranei - Criteri generali di posa".

· Norma CEI EN 50086 2-4 "Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati"

Eventuali prescrizioni aggiuntive saranno comunicate dai vari enti a cui sarà richiesto il coordinamento dei sottoservizi.

In alcuni casi particolari e comunque dove si renderà necessario, in corrispondenza di attraversamenti, si potrà procedere anche con modalità diverse da quelle qui esposte.

In particolare, si evidenzia che in alcuni casi specifici potrebbe essere necessario procedere alla posa del cavo con:

- **Posa del cavo in tubo interrato;**
- **Staffaggio su ponti o strutture pre-esistenti;**

Montenero di Bisaccia, 22/11/2021

Il progettista



# 1 – MODALITÀ DI REALIZZAZIONE DEI CAVIDOTTI MT E BT

## 1.1 – GENERALITÀ

### DEFINIZIONE DI CAVIDOTTO

Per cavidotto si intende il tubo interrato (o l'insieme di tubi) destinato ad ospitare i cavi di media e/o bassa tensione, compreso il regolare ricoprimento della trincea di posa (reinterro), gli elementi di segnalazione e/o protezione (nastro monitor, cassette di protezione o manufatti in cls.) e le eventuali opere accessorie (quali pozzetti di posa/ispezione, chiusini, ecc.).

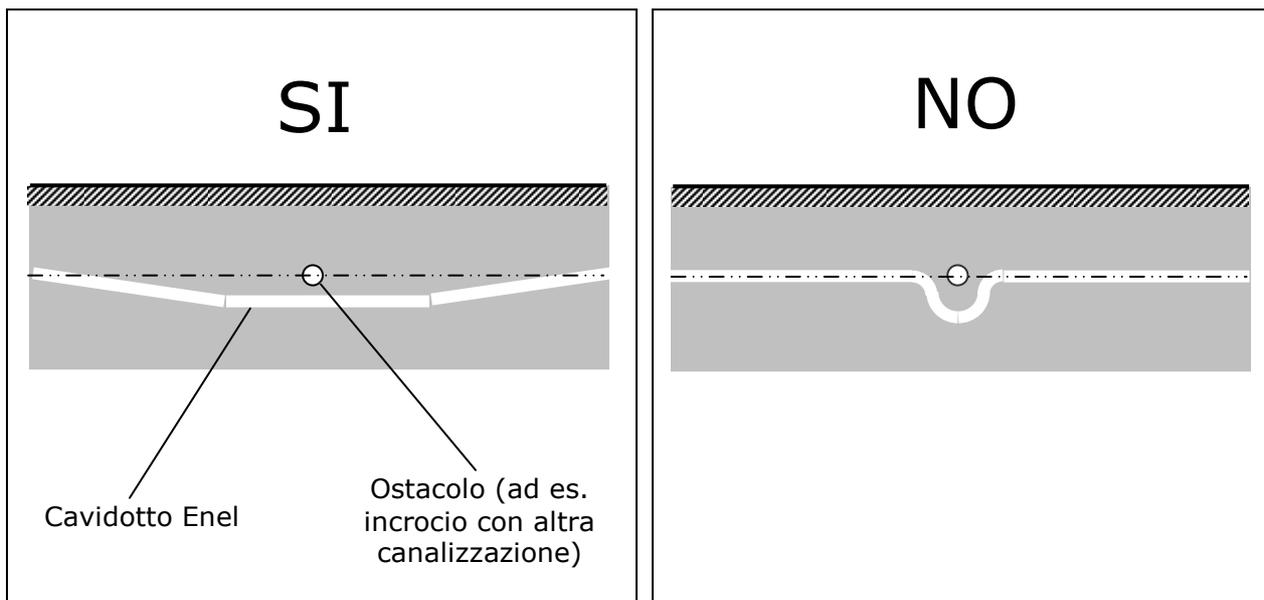
### PREMESSA

La realizzazione dei cavidotti MT e BT deve essere effettuata tenendo conto della presenza degli altri servizi interrati (acqua, gas, telecomunicazioni, ecc.): è a cura del richiedente prendere accordi con gli esercenti di tali servizi al fine di assicurare il rispetto delle prescrizioni di cui al successivo paragrafo 1.3 (distanze da altre opere).

Va altresì premesso che la posa delle tubazioni dovrà avvenire per lo più su "strada pubblica" limitando al minimo necessario la posa su "terreno privato".

### RAGGI DI CURVATURA DEI TUBI

Nella posa dei tubi le curve devono essere limitate al minimo necessario e comunque dovranno avere un raggio non inferiore a 1,50 m. In particolare il profilo della tubazione MT e BT deve essere quanto più lineare possibile evitando in particolare le "strozzature" nei casi di incrocio con altre opere o per la eventuale presenza di ostacoli (v. **figura 1**).



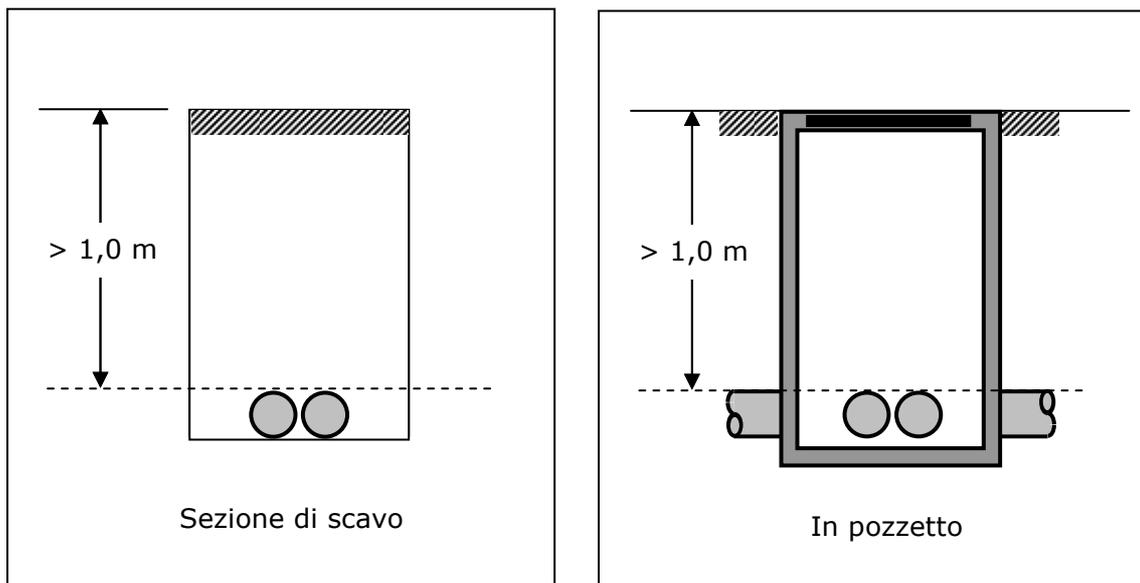
**Figura 1** – Profilo dei cavidotti MT e BT

## FONDO DELLO SCAVO

Il fondo dello scavo deve essere piatto e privo di asperità che possano danneggiare le tubazioni.

## PROFONDITA' DI POSA DEI TUBI

La profondità minima di posa dei tubi, deve essere tale da garantire almeno 1,0 m misurato dall'estradosso superiore del tubo. Va tenuto conto che detta profondità di posa minima deve essere osservata, in riferimento alla strada, tanto nella posa longitudinale che in quella trasversale fin anche nei raccordi ai pozzetti. La **figura 2** illustra sinteticamente le prescrizioni indicate.



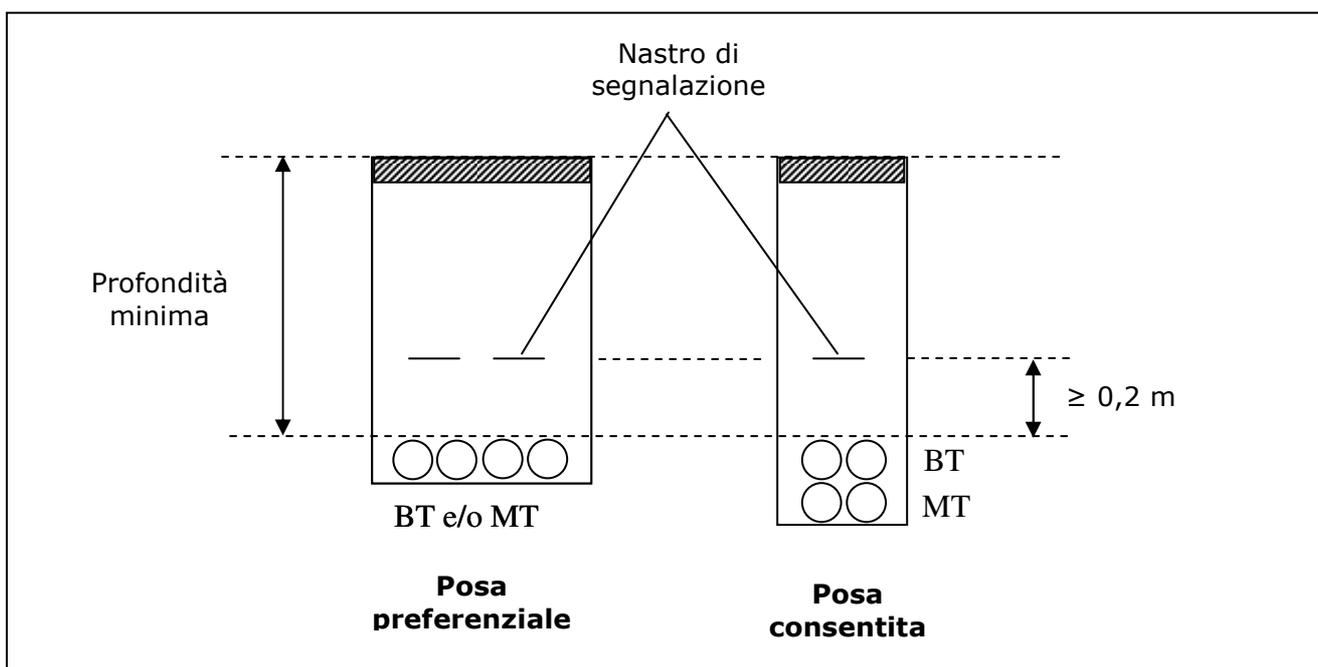
**Figura 2** – Profondità minima dei cavidotti MT e BT  
(caso generale)

## DISPOSIZIONE DEI TUBI E RELATIVA SEGNALAZIONE

Lungo la canalizzazione i tubi vanno collocati generalmente tutti sullo stesso piano di posa. Se sono previste tubazioni MT e BT sulla stessa trincea si potrà ricorrere eventualmente alla posa "sovrapposta" (max 2 strati): in tal caso sullo strato superiore dovrà essere collocata la canalizzazione BT.

Al di sopra dei cavidotti ad almeno 0,2 m dall'estradosso del tubo stesso, dovrà essere collocato il nastro monitor con la scritta ENEL - CAVI ELETTRICI (uno almeno per ogni coppia di tubi); nelle strade pubbliche si dovrà comunque evitare la collocazione del nastro immediatamente al di sotto della pavimentazione, onde evitare che successivi rifacimenti della stessa possano determinarne la rimozione.

In **figura 3** sono sintetizzate le prescrizioni suddette.



**Figura 3** –Disposizione e segnalazione dei cavidotti MT e BT

## VERIFICA DI CONTINUITA' E ALLINEAMENTO DEI TUBI

Una volta completata la posa dei tubi, prima del loro ricoprimento, si dovrà verificare la continuità e l'allineamento degli stessi.

In particolare al fine di impedire l'ingresso di terra o altro materiale all'interno dei cavidotti si dovrà verificare:

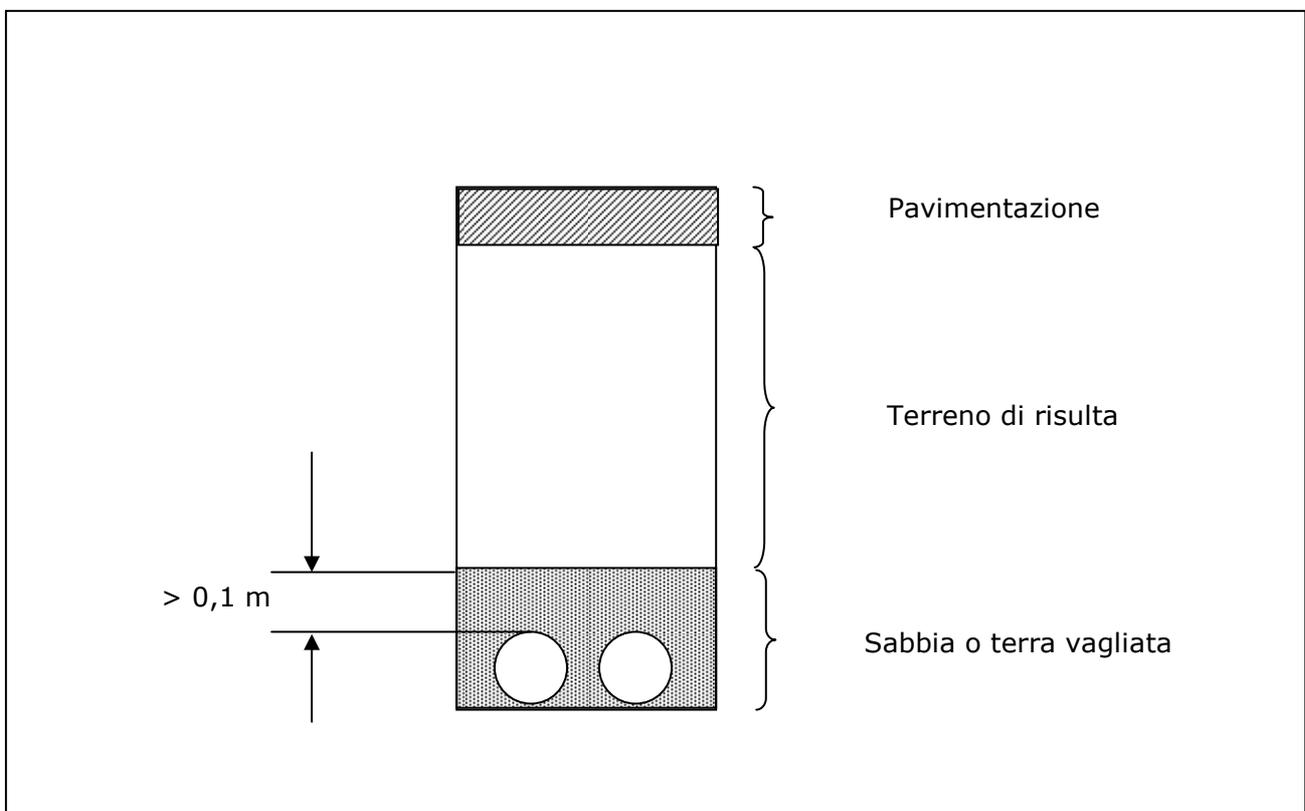
- la giunzione dei tubi (che deve essere realizzata a regola d'arte);
- la sigillatura delle estremità dei tubi che non si attestino a pozzetti.

## RICOPRIMENTO DEI TUBI (reinterro)

Laddove le amministrazioni competenti non diano particolari prescrizioni in merito alle modalità di ricoprimento della trincea, valgono le seguenti indicazioni:

- la prima parte del reinterro (fino a 0,1 m sopra al tubo collocato più in alto) deve essere eseguita con sabbia o terra vagliata successivamente irrorata con acqua in modo da realizzare una buona compattazione;
- la restante parte della trincea (esclusa la pavimentazione) dovrà essere riempita a strati successivi di spessore non superiore a 0,3 m ciascuno utilizzando il materiale di risulta dallo scavo (i materiali utilizzati dovranno essere fortemente compressi ed eventualmente irrorati al fine di evitare successivi cedimenti).

In **figura 4** sono sintetizzate le prescrizioni suddette.

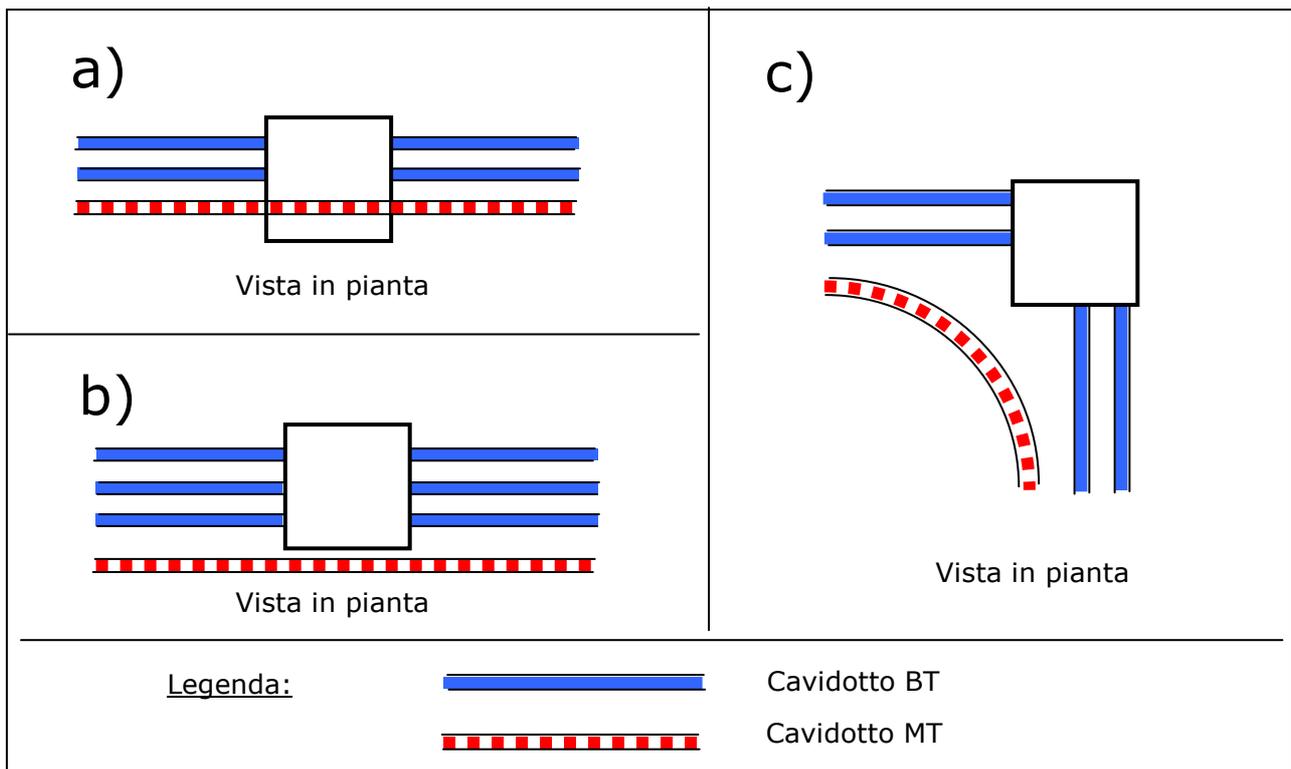


**Figura 4 – Modalità di ricoprimento dei tubi in assenza di prescrizioni particolari**

## MODALITA' REALIZZATIVE IN CORRISPONDENZA DEI POZZETTI

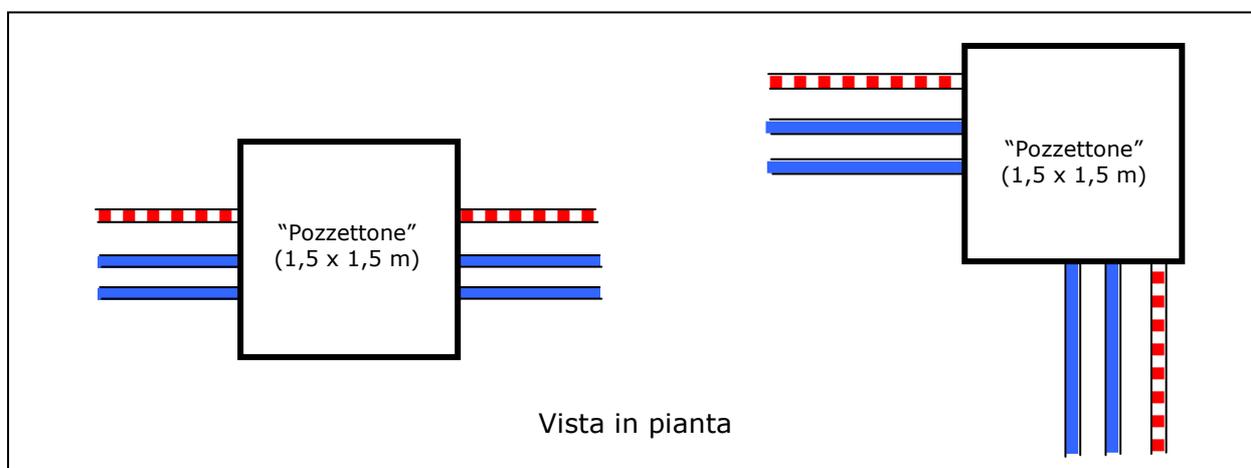
All'interno dei pozzetti i cavidotti BT devono essere sempre interrotti tagliando i tubi a filo parete (**figura 5.a, 5.b e 5.c**).

I cavidotti MT, qualora le misure del pozzetto lo consentano, saranno fatti transitare dentro i pozzetti assicurandone la continuità (**figura 5.a**), mentre diversamente dovranno essere fatti passare all'esterno (**figura 5b**). In particolare nelle curve il cavidotto MT non dovrà mai essere fatto passare attraverso i pozzetti di normali dimensioni (v. **figura 5.c**).



**Figura 5 – Modalità di transito dei tubi nei pozzetti di normali dimensioni**

Nei casi particolari in cui è previsto l'impiego di pozzetti di maggiori dimensioni, ad es. 1,5x1,5 m (cosiddetti "pozzettoni"), è necessario che tutte le tubazioni (sia quelle BT che quelle MT) siano raccordate agli stessi interrompendone la continuità con taglio a filo parete (v. **figura 6**).



**Figura 6 – Modalità di transito dei tubi nei "pozzettoni" (1,5 x 1,5 m)**

## 1.2 – MATERIALI E MODALITÀ DI POSA

### 1.2.1 TUBI

Per la realizzazione delle canalizzazioni MT e BT sono da impiegare tubi in materiale plastico conformi alle Norme CEI 23-46 (CEI EN 50086-2-4), tipo 450 o 750 come caratteristiche di resistenza a schiacciamento, nelle seguenti tipologie:

- rigidi lisci in PVC (in barre);
- rigidi corrugati in PE (in barre);
- pieghevoli corrugati in PE (in rotoli).

I tubi corrugati devono avere la superficie interna liscia.

In **figura 7** sono illustrate le tipologie sopra richiamate.

Nei tratti rettilinei sono da utilizzare normalmente i tubi rigidi in barre.

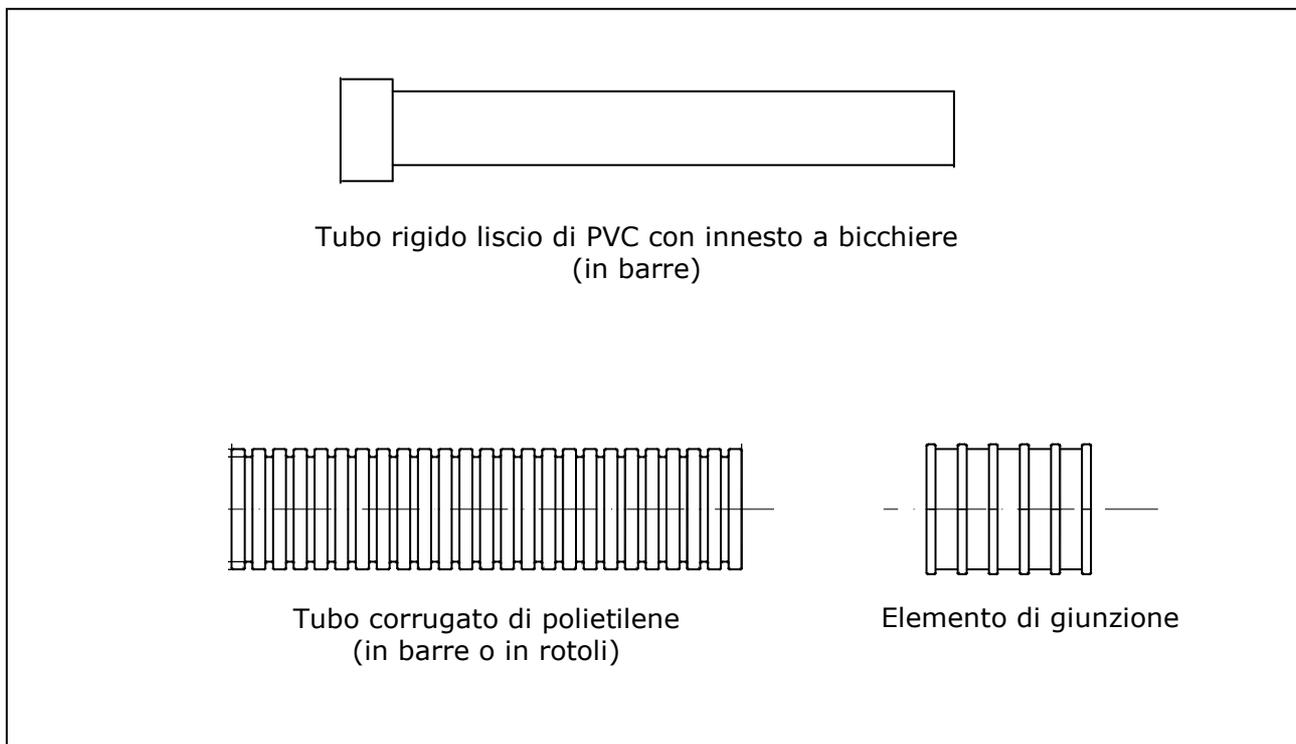
La giunzione fra 2 tubazioni di tipo corrugato, deve essere effettuata utilizzando gli appositi raccordi forniti dal costruttore.

Normalmente vanno utilizzati tubi di diametro nominale 160 mm ( $\varnothing$  160) sia per le canalizzazioni MT che per quelle BT.

Nei seguenti casi particolari vanno impiegati i tubi di diametro nominale 125 mm ( $\varnothing$  125):

- tra i pozzetti e gli armadietti stradali di sezionamento/derivazione BT;
- nei tratti di collegamento tra i pozzetti e i gruppi di misura BT (cosiddette "prese").

Per le prese BT che collegano abitazioni unifamiliari si può usare in alternativa il  $\varnothing$  63.



**Figura 7 – Tubi in materiale plastico**

### 1.2.2 NASTRO DI SEGNALAZIONE

Il nastro deve essere di Polietilene reticolato, PVC plastificato, o altri materiali di analoghe caratteristiche, con dicitura nera " ENEL - CAVI ELETTRICI" ripetuta per l'intera lunghezza, termicamente saldato ad una seconda pellicola in polipropilene trasparente a protezione della scritta.

La scritta di cui sopra dovrà essere intervallata da uno spazio di circa 100 mm, entro il quale sarà inserito il Nome o marchio del Costruttore. Le altre caratteristiche dimensionali sono riportate in **figura 8**.



**Figura 8 – Nastro di segnalazione**

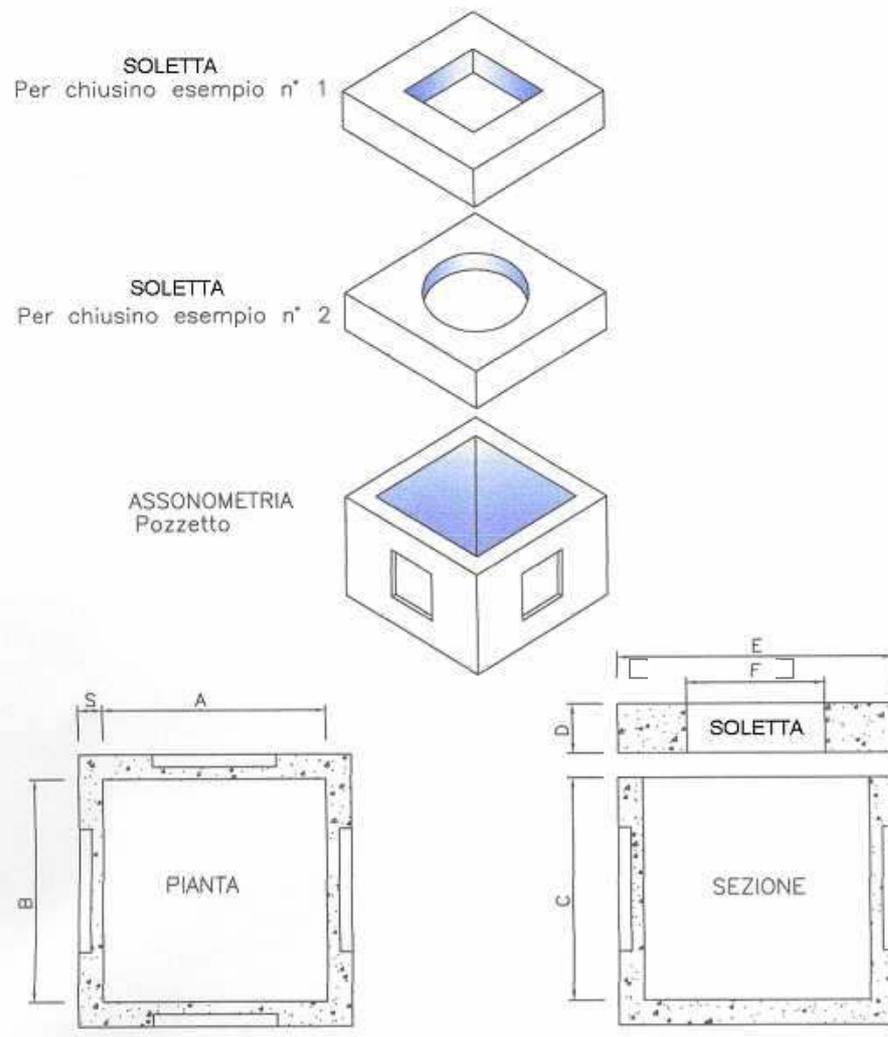
### 1.2.3 POZZETTI E CHIUSINI

I pozzetti devono essere in cemento armato vibrato (c.a.v.) di tipo "rinforzato" (ovvero con caratteristiche di resistenza tali da consentire di sopportare il traffico veicolare normalmente transitante sulle strade). Analoghe caratteristiche deve avere la soletta di copertura e l'eventuale prolunga atta a mantenere la profondità di posa dei tubi in corrispondenza del pozzetto.

Al fine di drenare l'acqua dovranno essere presenti dei fori sul fondo del pozzetto.

All'interno dei pozzetti, una volta praticati i fori per i tubi e posizionati gli stessi, il punto di innesto dovrà essere opportunamente stuccato con malta di cemento asportando le eventuali eccedenze (il fondo dovrà essere pulito).

In **figura 9** sono riportati a titolo di esempio i pozzetti di normale impiego.

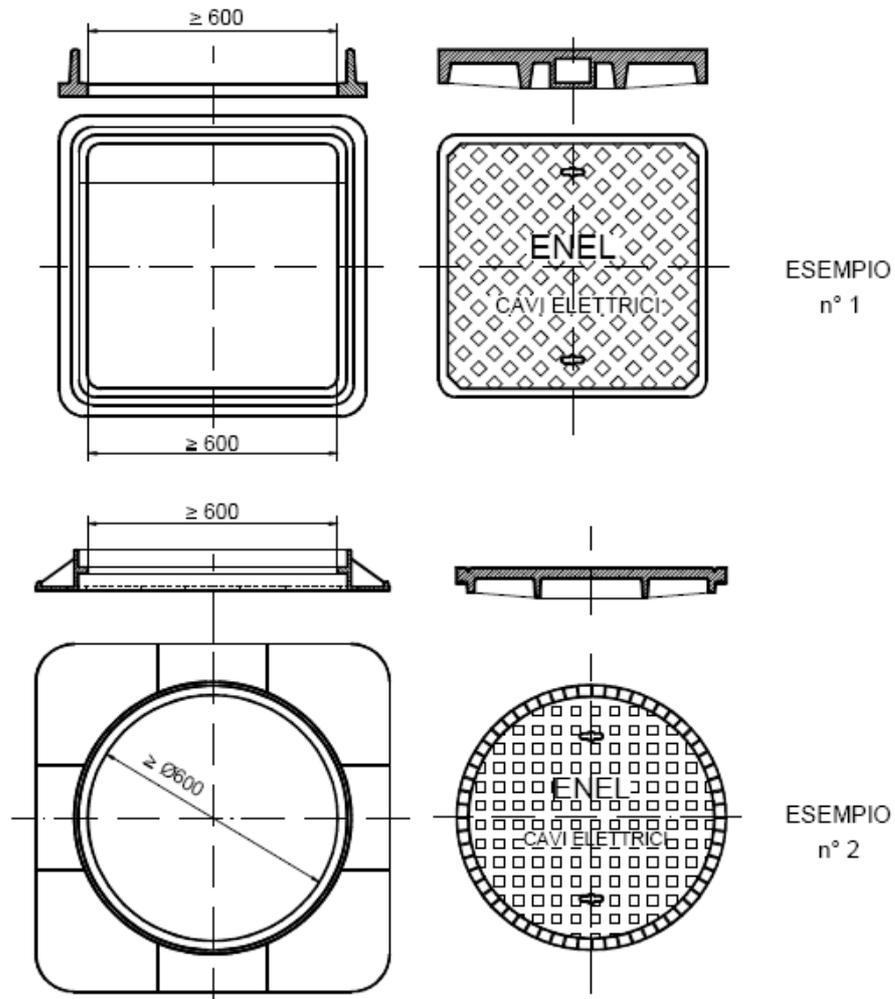


POZZETTO	A	B	C	E	F	D
<b>60 x 60</b>	60	60	70			
<b>80 x 80</b>	80	80	85	100 x 100	60	20
<b>90 x 90</b>	90	90	90	110 x 110	60	20
<b>100 x 100</b>	100	100	100	127 x 127	60	20
<b>150 x 150</b>	150	150	100	180 x 180	60	20

Misure indicative in cm

**Figura 9 – Pozzetti in c.a.v.**

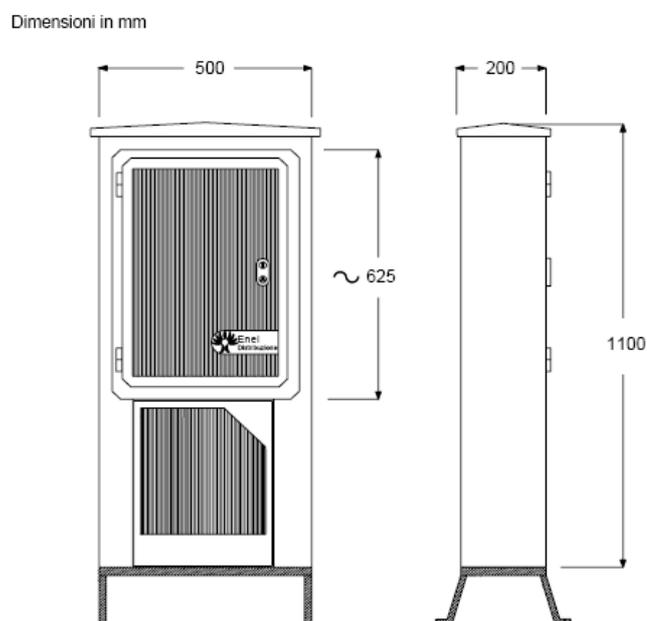
Il chiusino in ghisa da utilizzare a copertura dei pozzetti deve essere tipo UNI EN 124 - D400 (carico di prova di 400 kN) di dimensioni generalmente 600x600 mm e recante la scritta in rilievo "ENEL - CAVI ELETTRICI" (v. **figura 10**).



**Figura 10 – Chiusini in ghisa**

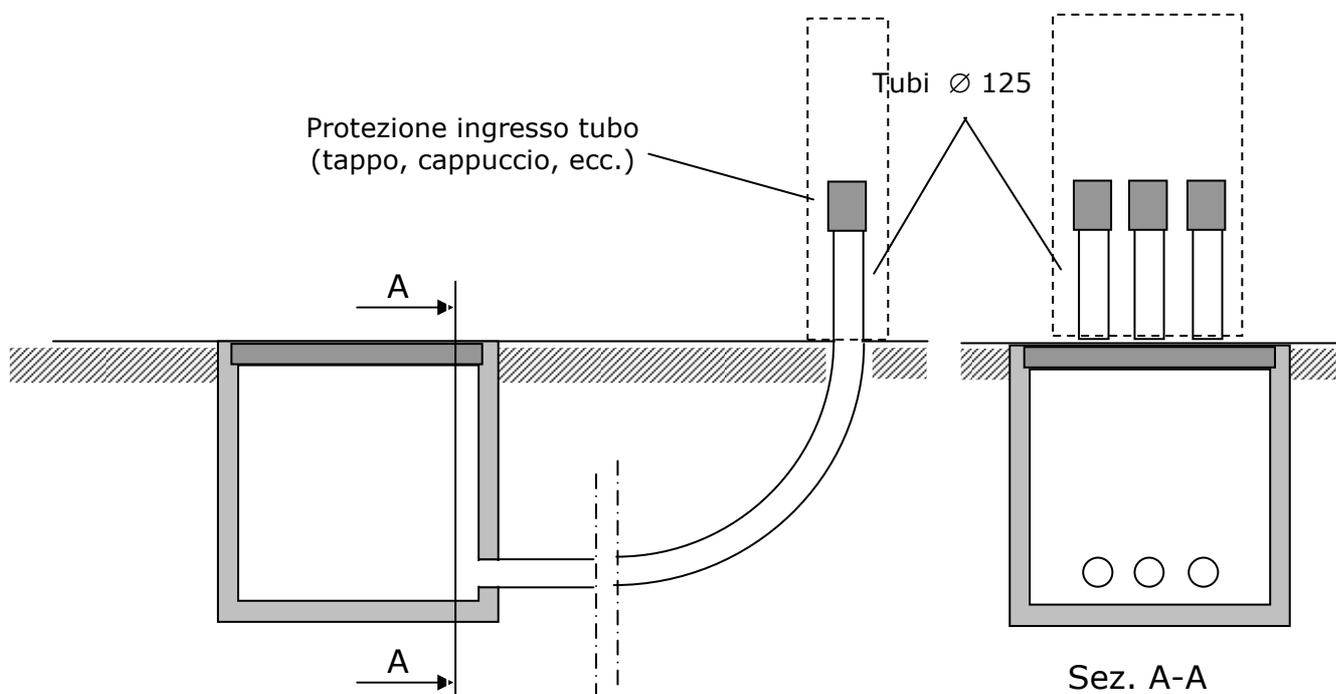
#### 1.2.4 ARMADIETTI E STRADALI DI SEZIONAMENTO E/O DERIVAZIONE

Sono generalmente del tipo indicato in **figura 11** e vengono impiegati nelle canalizzazioni BT.



**Figura 11 – Armadietti stradali**

Al richiedente spetta generalmente la posa delle tubazioni di raccordo con il pozzetto e la sigillatura delle estremità fuori terra (v. **figura 12**).



**Figura 12 – Armadietti stradali (opere a cura del richiedente)**

## 1.3 – DISTANZE DEI CAVIDOTTI MT-BT DA ALTRE OPERE

### GENERALITA'

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.

Di seguito è riportato un estratto di tali norme nonché le indicazioni operative Enel nei casi di interferenza (incroci e parallelismi) tra i cavidotti MT-BT e le opere di cui sopra.

### 1.3.1 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 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.

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.

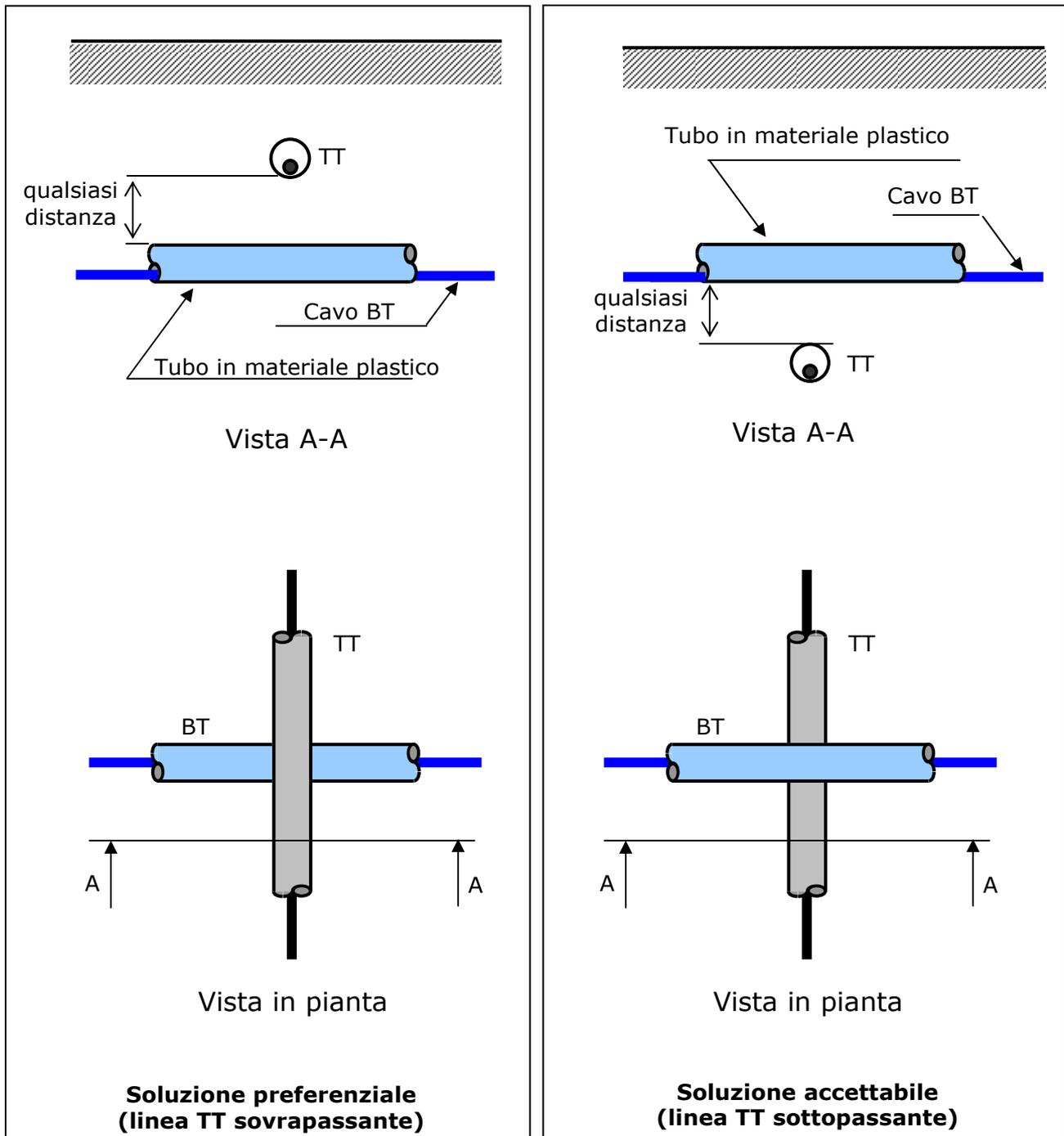
Quando almeno uno dei due cavi è posto dentro appositi manufatti (tubazioni, cunicoli, ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi, non è necessario osservare le prescrizioni sopraelencate.

## Indicazione operativa Enel

### Incroci tra cavi BT in tubazione (cavidotti BT) e linee di telecomunicazione (TT)

Essendo possibile la posa dei cavi BT e la loro successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi, non è prescritta alcuna particolare distanza dai cavi TT (anch'essi generalmente in tubazione), né l'impiego di particolari protezioni (v. **figura 13**).

Si rammenta che deve comunque essere osservata la profondità minima di posa dei cavidotti BT (per la profondità di posa del cavidotto TT contattare il gestore del servizio).



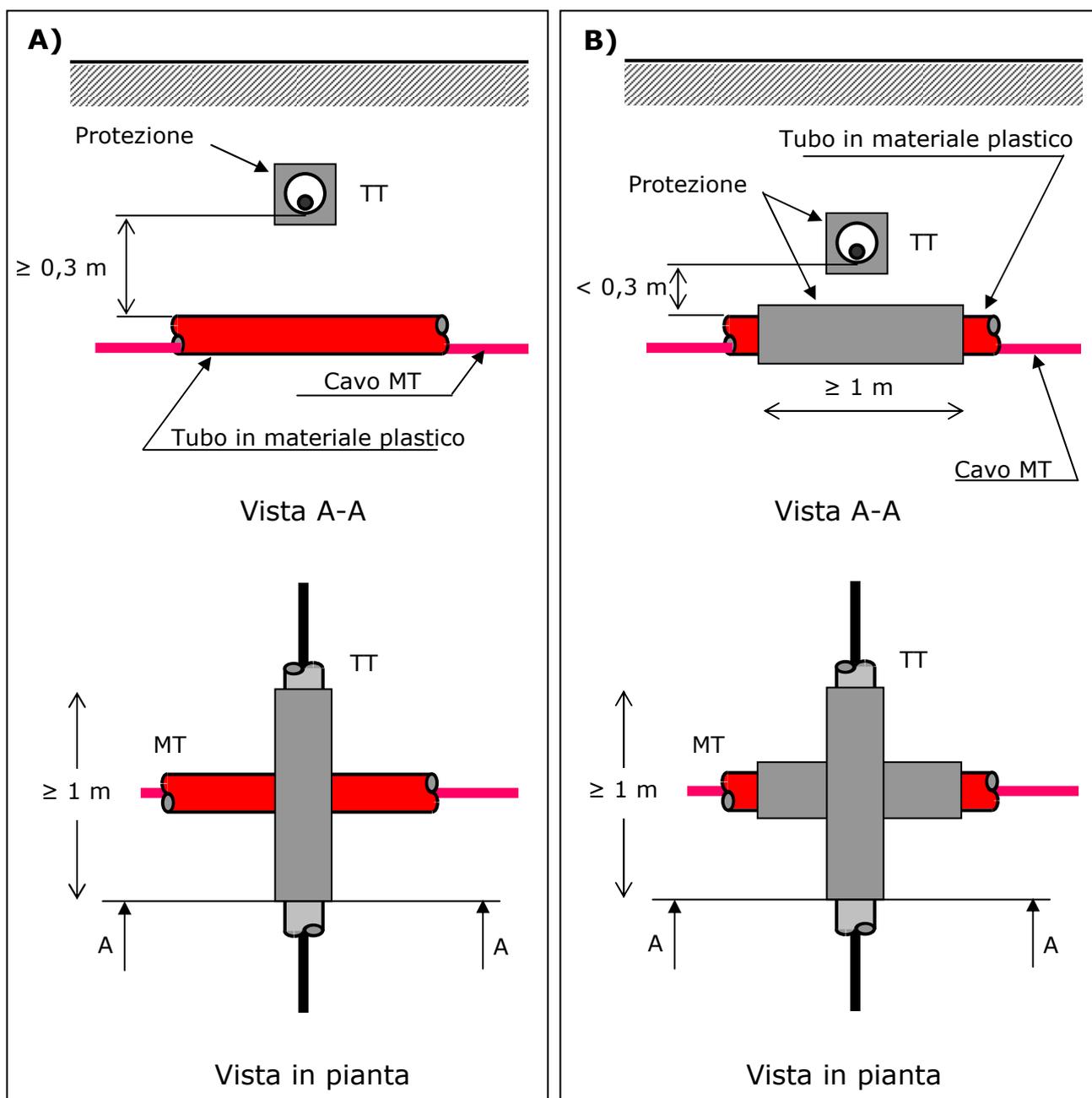
**Figura 13** – Incrocio tra cavidotti BT e linee TT

Incroci tra cavi MT in tubazione (cavidotti MT) e linee di telecomunicazione (TT)

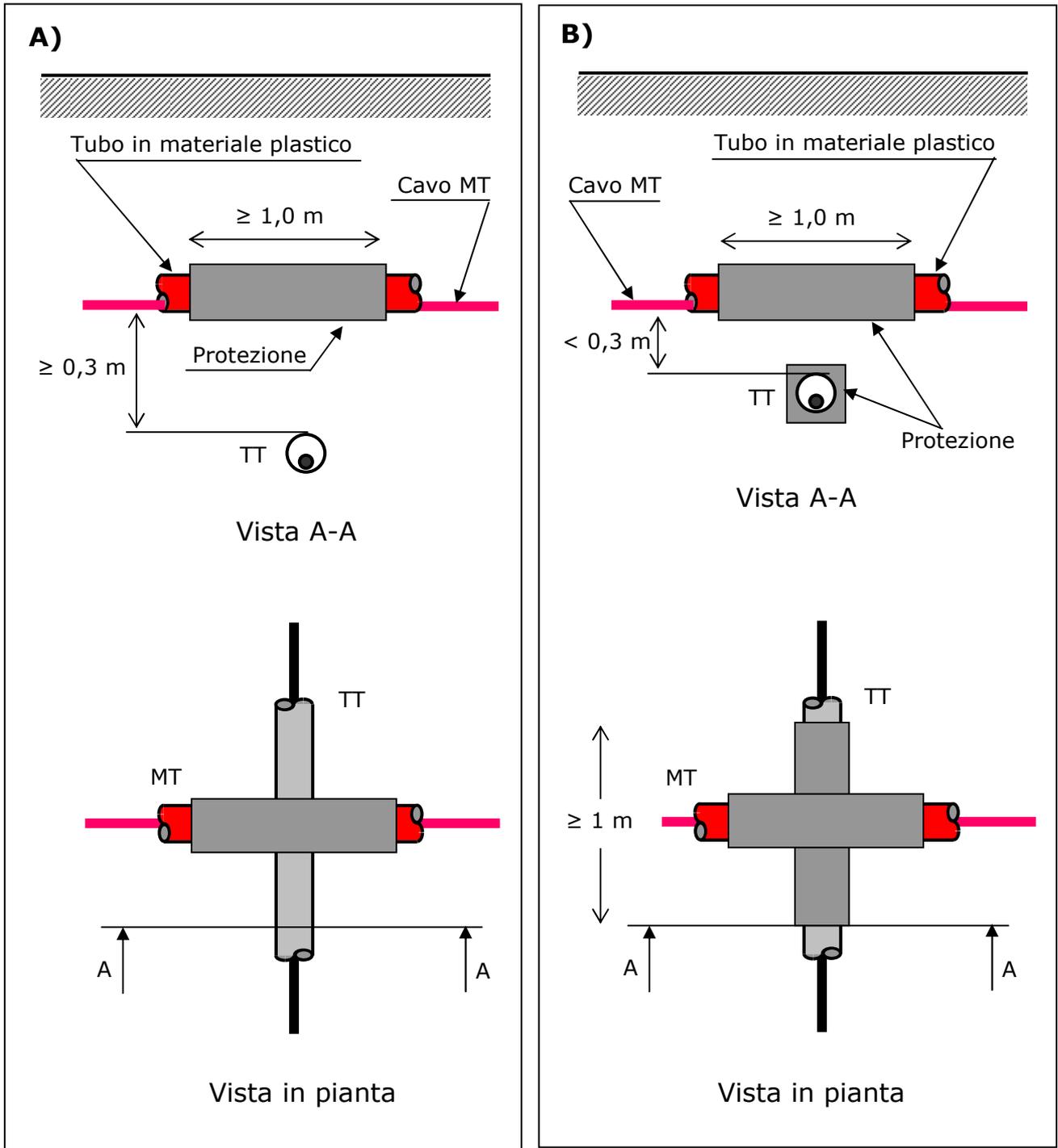
In ogni caso si devono applicare le protezioni prescritte dalle Norme CEI 11-17 sulla linea posta superiormente e, se la distanza tra le due opere misurata sulla verticale è inferiore di 0,3 m, anche su quella posata inferiormente.

Nelle **figure 14 e 15**, dove sono sinteticamente illustrate le condizioni suddette, è stata indicata la distanza tra i tubi in luogo di quella tra i due cavi (più pratico e comunque cautelativo). Nelle **figure 16 e 17** sono illustrate le modalità realizzative con i particolari costruttivi delle protezioni da adottare. La foto di **figura 18** illustra un caso reale.

Si rammenta che deve comunque essere osservata la profondità minima di posa dei cavidotti MT (per la profondità di posa del cavidotto TT contattare il gestore del servizio).



**Figura 14** – Incrocio tra cavidotti MT e linee di telecomunicazione (TT): soluzione preferenziale (linea TT sovrappassante)



**Figura 15** – Incrocio tra cavidotti MT e linee di telecomunicazione (TT): soluzione accettabile (linea TT sottopassante)

Tratto linea MT a ... kV \_\_\_\_\_

Domanda \_\_\_\_\_ Pratica \_\_\_\_\_ Determinazione \_\_\_\_\_

Pratica Ministero PP.TT. \_\_\_\_\_

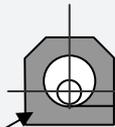
Sezioni n° \_\_\_\_\_

**A**

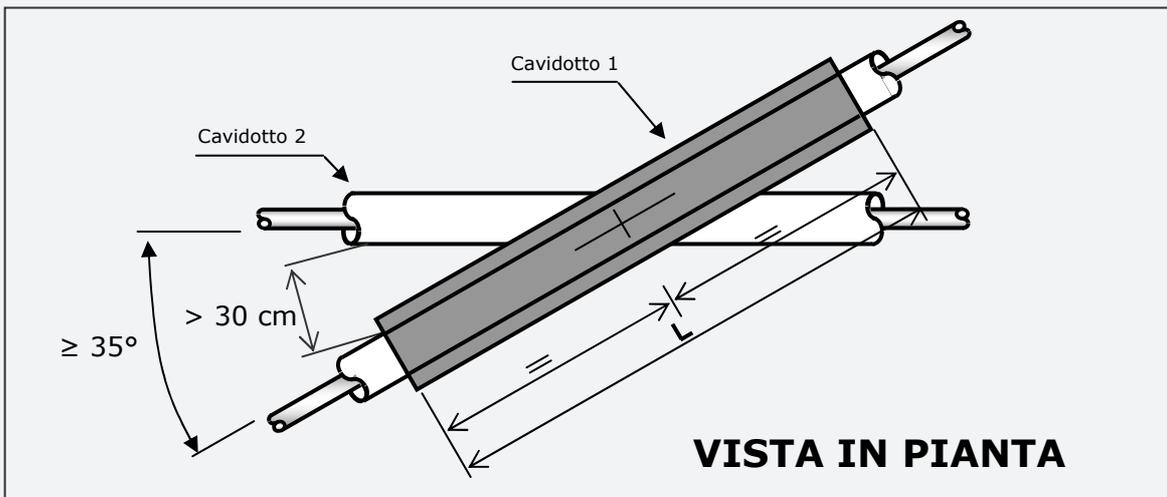
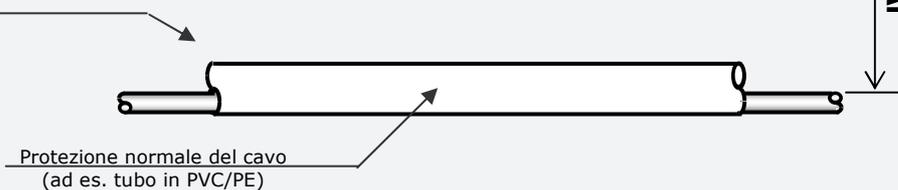


**Cavidotto 1: ..... / n° tubi .....**

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



**Cavidotto 2: ..... / n° tubi .....**



**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  $\geq 35^\circ$ .



Divisione infrastrutture e reti  
Zona / PLA - Distaccamento  
.....

## SEZIONE TIPO MT/TT SOTTERRANEO

DATA SOPRALLUOGO

TECNICO PP. TT.

TECNICO ENEL

**Figura 16** – Incrocio tra cavidotti MT e linee di telecomunicazione - Modalità realizzative (caso A: con protezione della sola linea posta superiormente)

Tratto linea MT a ... kV \_\_\_\_\_

Domanda \_\_\_\_\_ Pratica \_\_\_\_\_ Determinazione \_\_\_\_\_

Pratica Ministero PP.TT. \_\_\_\_\_

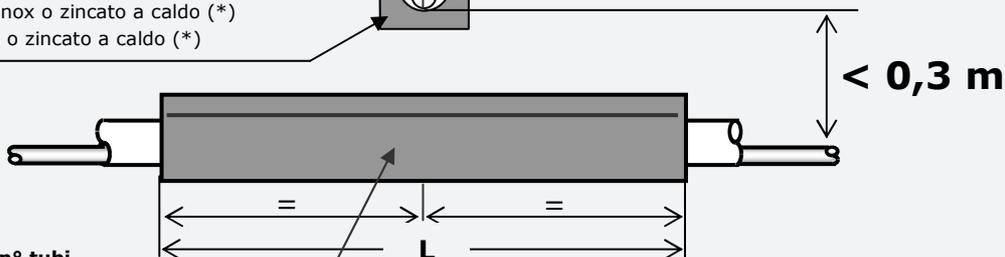
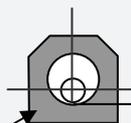
Sezioni n° \_\_\_\_\_

**B**



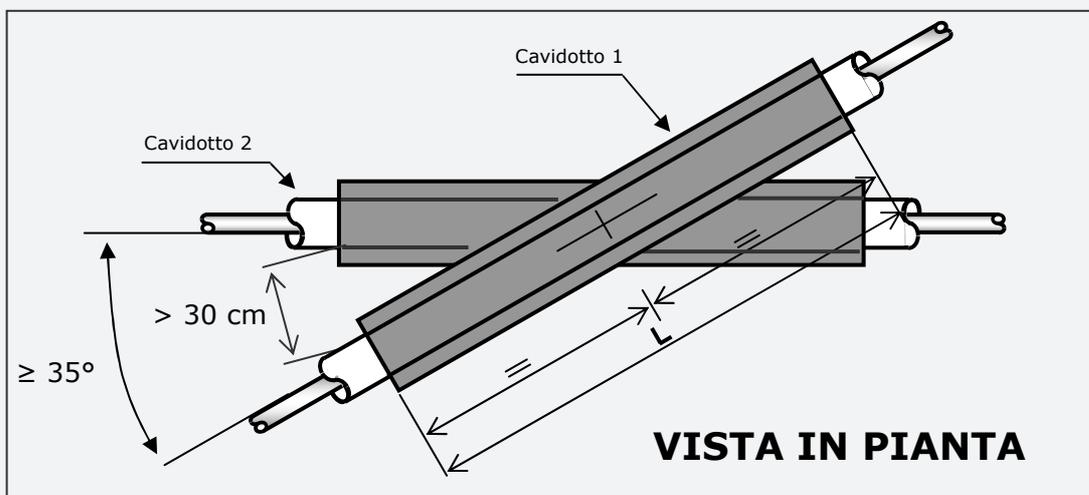
**Cavidotto 1: ..... / n° tubi .....**

- Tubo c.a.v. ricoperto di cls. (spessore  $\geq 10$  cm)
- Tubo PVC/PE ricoperto di cls. (spessore  $\geq 10$  cm)
- Tubo Fe ricoperto di cls. (spessore  $\geq 5$  cm)
- Cassetta Fe ricoperta di cls. (spessore  $\geq 5$  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  $\geq 10$  cm)
- Tubo PVC/PE ricoperto di cls. (spessore  $\geq 10$  cm)
- Tubo Fe ricoperto di cls. (spessore  $\geq 5$  cm)
- Cassetta Fe ricoperta di cls. (spessore  $\geq 5$  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  $\geq 35^\circ$ .



Divisione infrastrutture e reti  
Zona / PLA - Distaccamento  
.....

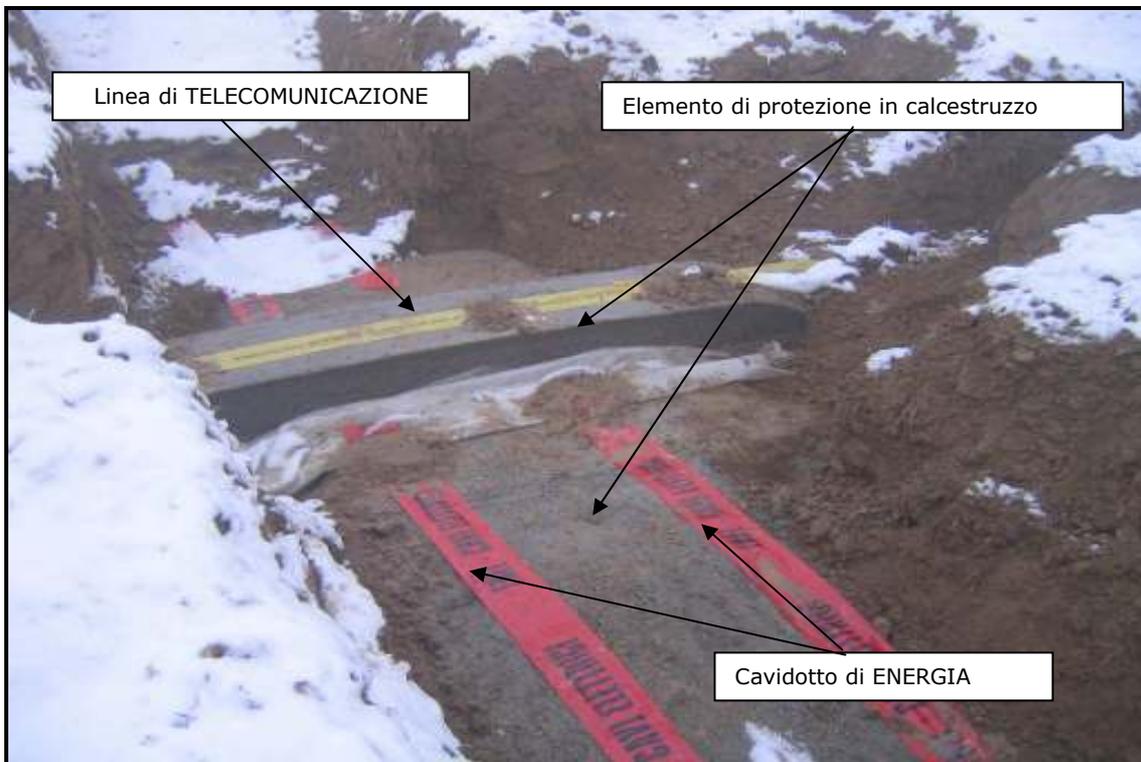
## SEZIONE TIPO MT/TT SOTTERRANEO

DATA SOPRALLUOGO

TECNICO PP. TT.

TECNICO ENEL

**Figura 17** – Incrocio tra cavidotti MT e linee di telecomunicazione - Modalità realizzative (caso B: con protezione sia sulla linea TT che sul cavidotto MT)



**Figura 18 – Esempio di incrocio tra cavidotti MT e linee di telecomunicazione a distanza inferiore a 0,3 m con protezione su entrambi (caso B)**

### **Parallelismo tra cavi di energia e linee 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, è 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.

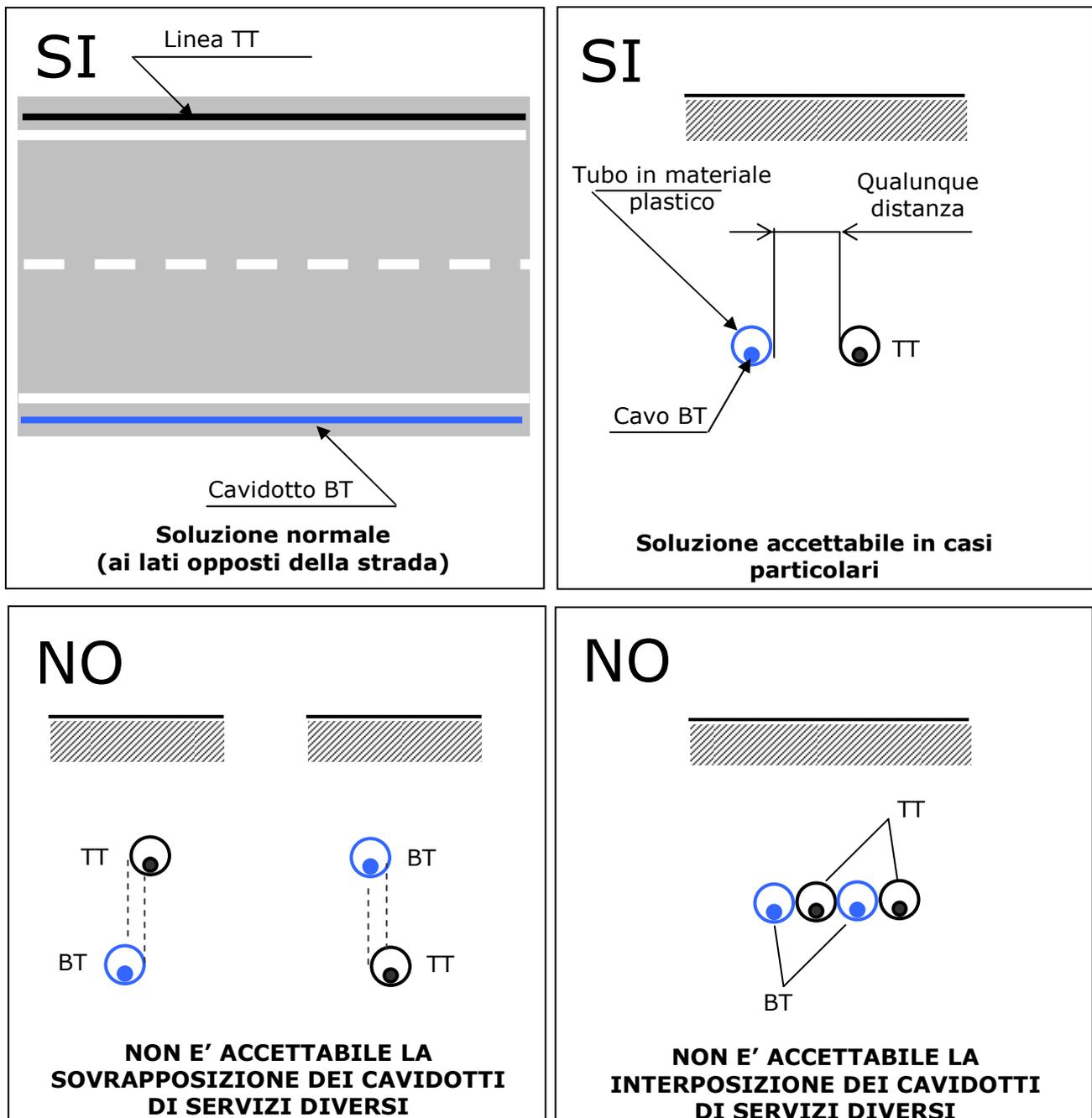
Le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando almeno uno dei due cavi è posato, per tutta la tratta interessata, in appositi manufatti (tubazioni, cunicoli, ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi.

## Indicazione operativa Enel

### Parallelismi tra cavi BT in tubazione (cavidotti BT) e linee di telecomunicazione (TT)

Premesso che la indicazione generale è quella di collocare i cavidotti BT sul lato opposto della strada rispetto ai cavi di telecomunicazione, nei casi particolari in cui ciò non sia possibile (ad es. per determinati tratti dei cavidotti di "presa") è ammessa la posa ravvicinata tra i due sottoservizi: in tali casi non è imposta alcuna distanza minima, né l'impiego di particolari protezioni. Si precisa che non è accettabile la sovrapposizione delle due condutture diverse (MT e TT), né la loro interposizione. Nella **figura 19** sono sinteticamente illustrate le condizioni suddette.

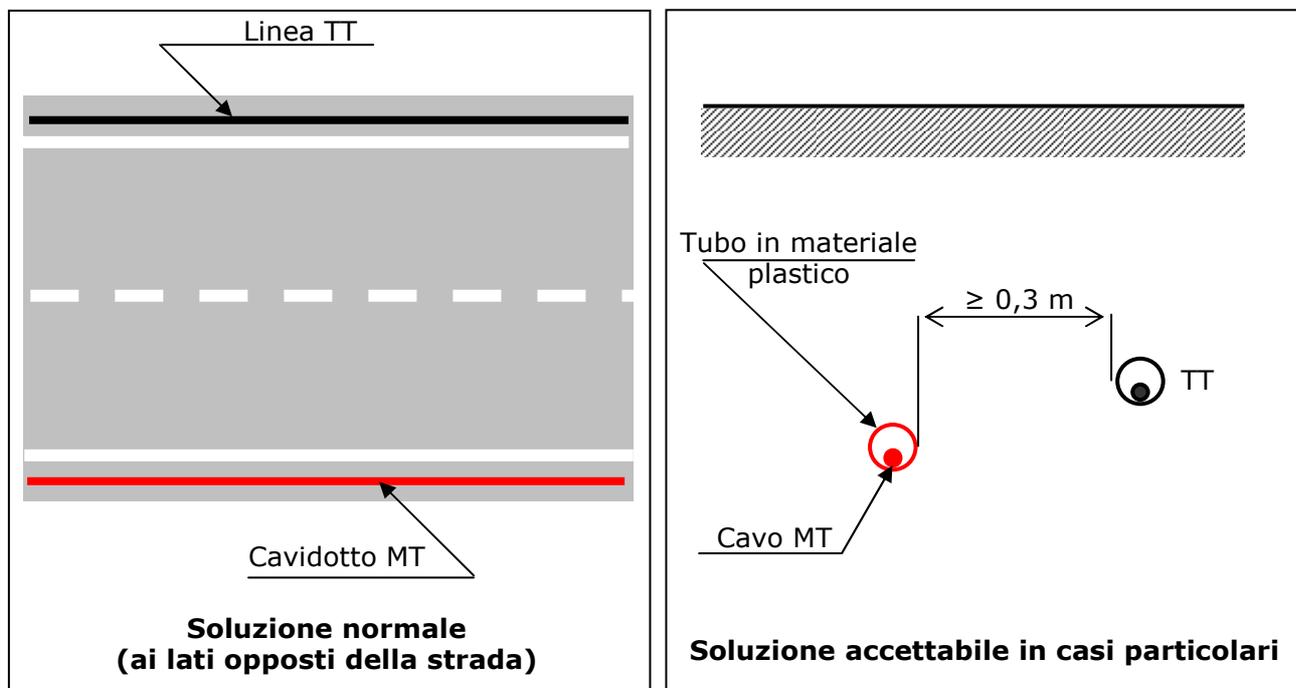
Si rammenta che deve comunque essere osservata la profondità minima di posa dei cavidotti BT (per la profondità di posa del cavidotto TT contattare il gestore del servizio).



**Figura 19** – Parallelismo tra cavidotti BT e linee di telecomunicazione (TT)

Parallelismi tra cavi MT in tubazione (cavidotti MT) e linee di telecomunicazione (TT)

Premesso che la indicazione generale è quella di posare i cavidotti MT sul lato opposto della strada rispetto ai cavi di telecomunicazione, nei casi in cui ciò non fosse possibile è accettabile una collocazione più ravvicinata mantenendo comunque una distanza tra le due opere di almeno 0,3 m misurati sulla proiezione in pianta (**figura 20**).



**Figura 20** – Parallelismo tra cavidotti MT e linee di telecomunicazione (TT) senza necessità di protezione

Laddove non sia possibile mantenere neppure la distanza di 0,3 m sul piano orizzontale si dovrà preventivamente informare il tecnico Enel per definire una soluzione tecnica conforme alle norme e alle prescrizioni imposte dal Ministero PP.TT..

Si rammenta che deve comunque essere osservata la profondità minima di posa dei cavidotti MT (per la profondità di posa del cavidotto TT contattare il gestore del servizio).

### **1.3.2 COESISTENZA TRA CAVI ENERGIA E TUBAZIONI METALLICHE O SERBATOI CONTENENTI LIQUIDI/GAS INFIAMMABILI**

#### **Incroci fra 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.

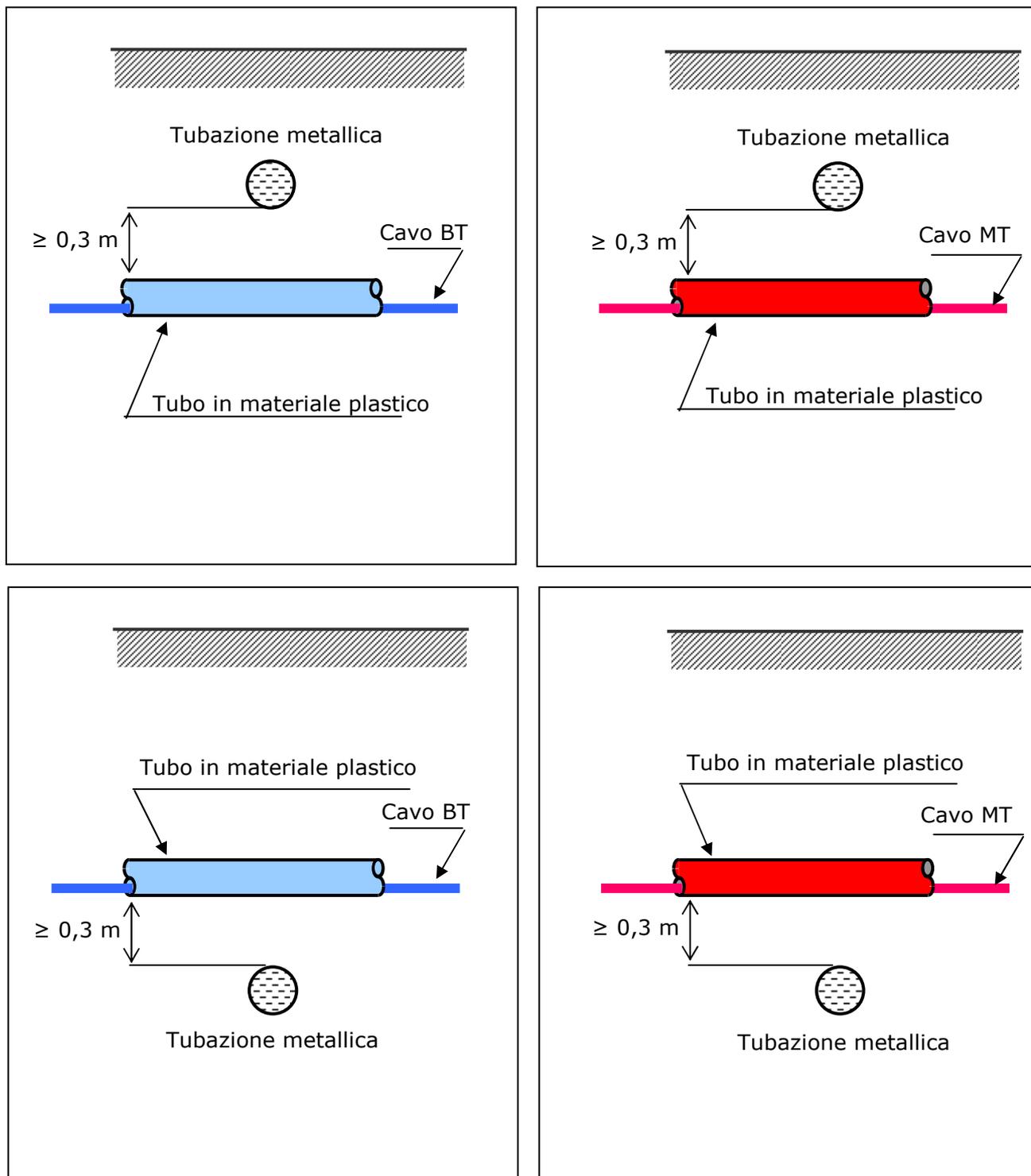
Le distanze sopra indicate possono essere ulteriormente ridotte, previo accordo fra gli Enti proprietari o Concessionari, se entrambe le opere sono contenute in manufatti di protezione non metallici.

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.

### Indicazioni operative Enel

Va osservata la distanza minima di 0,3 m misurata tra le superfici affacciate sia nel caso in cui la tubazione metallica è sovrapassante che in quello in cui è sottopassante (**figura 21**). Se ciò non è possibile avvisare il tecnico Enel per definire la soluzione.

Si rammenta che deve comunque essere osservata la profondità minima di posa dei cavidotti MT - BT (per la profondità di posa della tubazione metallica contattare il gestore del servizio).



**Figura 21** - Incrocio tra cavidotti MT- BT e tubazioni metalliche

## Parallelismi fra 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:

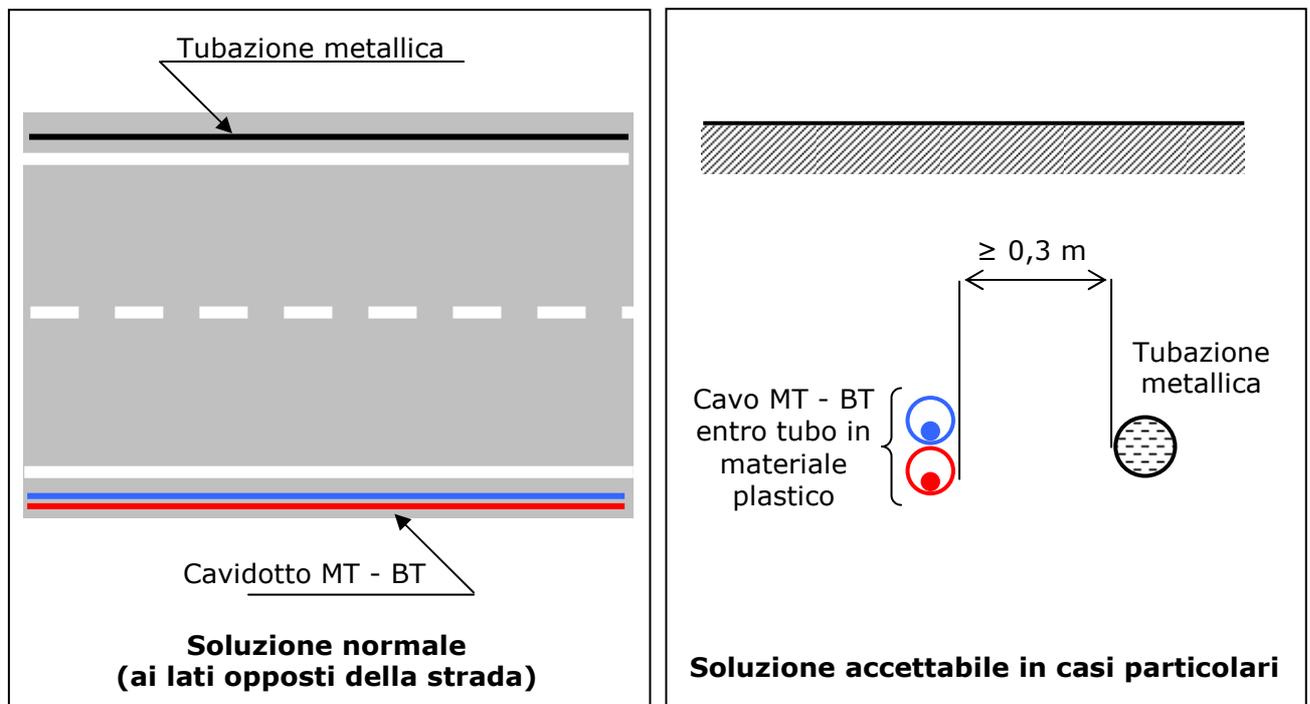
- quando la differenza di quota fra le superfici esterne delle strutture interessate è superiore a 0,50 m;
- quando tale differenza è compresa tra 0,30 m e 0,50 m, ma si interpongano fra le due strutture elementi separatori non metallici (come precedentemente definiti), nei tratti in cui la tubazione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

### Indicazione operativa Enel

Premesso che la indicazione generale è quella di posare i cavidotti MT-BT sul lato opposto della strada rispetto alle tubazioni metalliche, nei casi in cui ciò non fosse possibile, è accettabile anche una posizione più ravvicinata mantenendo una distanza di almeno 0,3 m misurati sulla proiezione in pianta (**figura 22**). Se ciò non è possibile avvisare il tecnico Enel per definire la soluzione.

Si rammenta che deve comunque essere osservata la profondità minima di posa dei cavidotti MT - BT (per la profondità di posa della tubazione metallica contattare il gestore del servizio).



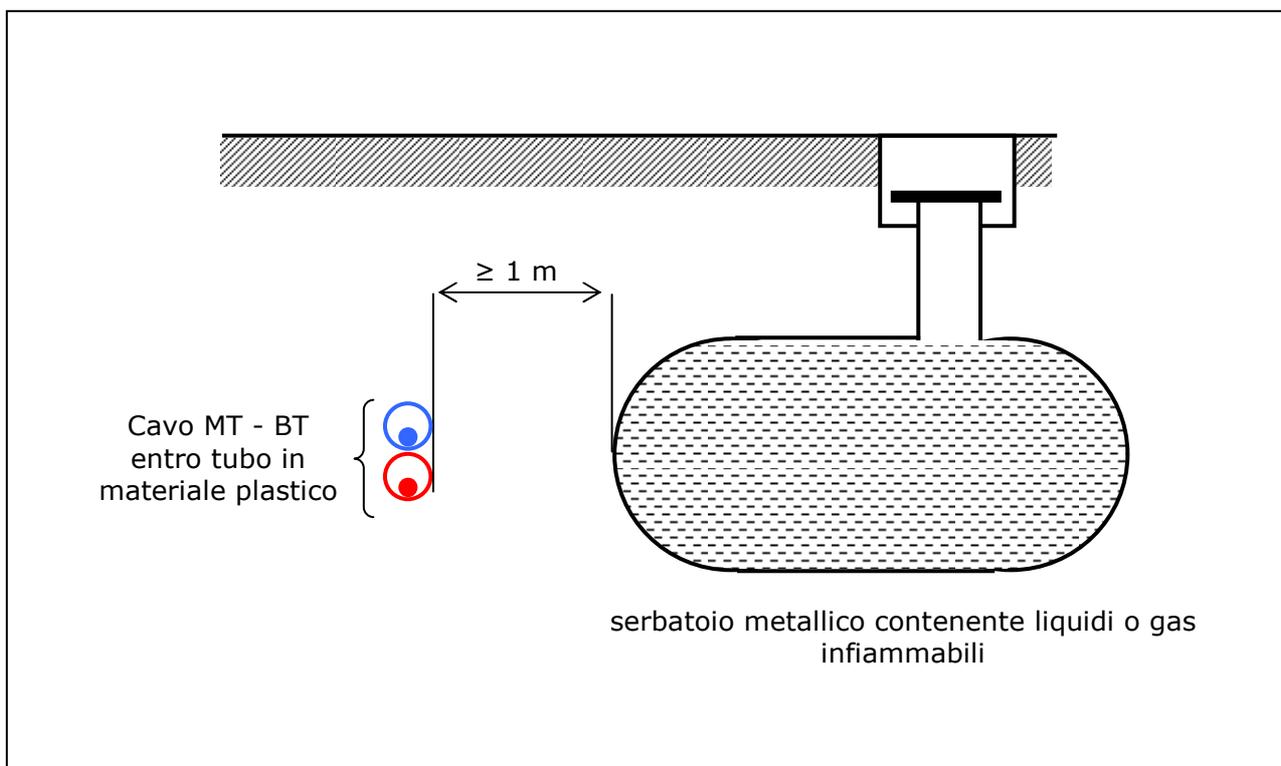
**Figura 22** – Parallelismi tra cavidotti MT-BT e tubazioni metalliche

## Coesistenza tra cavi energia e serbatoi di liquidi/gas infiammabili (Norme CEI 11-17)

Le superfici esterne di cavi di energia interrati non devono distare meno di 1 m dalle superfici esterne di serbatoi contenenti liquidi o gas infiammabili .

### Indicazioni operative Enel

Va osservata la distanza prescritta dalle Norme CEI 11-17 possibilmente già sulla proiezione in pianta (**figura 23**). Se ciò non é possibile avvisare il tecnico Enel per definire la soluzione. Si rammenta che deve comunque essere osservata la profondità minima di posa dei cavidotti MT - BT (per la profondità di posa della tubazione metallica contattare il gestore del servizio).



**Figura 23** – Distanza cavidotti MT-BT e serbatoi contenenti liquidi o gas infiammabili

### 1.3.3 COESISTENZA TRA CAVIDOTTI ENERGIA E TUBAZIONI O SERBATOI DEL GAS METANO

#### Generalità

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
<b>&gt; 5 bar</b>	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: <b>1<sup>a</sup> specie:</b> pressione > 24 bar; <b>2<sup>a</sup> specie:</b> pressione compresa tra 12 e 24 bar inclusi; <b>3<sup>a</sup> specie:</b> pressione compresa tra 5 e 12 bar inclusi;
<b>&lt; 5 bar</b>	Tubazione generalmente utilizzate nella distribuzione urbana. Classificate in condotte di: <b>4<sup>a</sup> specie:</b> pressione compresa tra 1,5 e 5 bar inclusi; <b>5<sup>a</sup> specie:</b> pressione compresa tra 0,5 e 1,5 bar inclusi; <b>6<sup>a</sup> specie:</b> pressione compresa tra 0,04 e 0,5 bar inclusi; <b>7<sup>a</sup> specie:</b> pressione $\leq$ 0,04 bar.
Note: <ul style="list-style-type: none"><li>• S'intendono drenati i metanodotti muniti di sfiato verso l'esterno;</li><li>• Le modalità di realizzazione di eventuali provvedimenti di protezione della tubazione del gas vanno concordate con l'Ente proprietario o concessionario della stessa.</li></ul>	

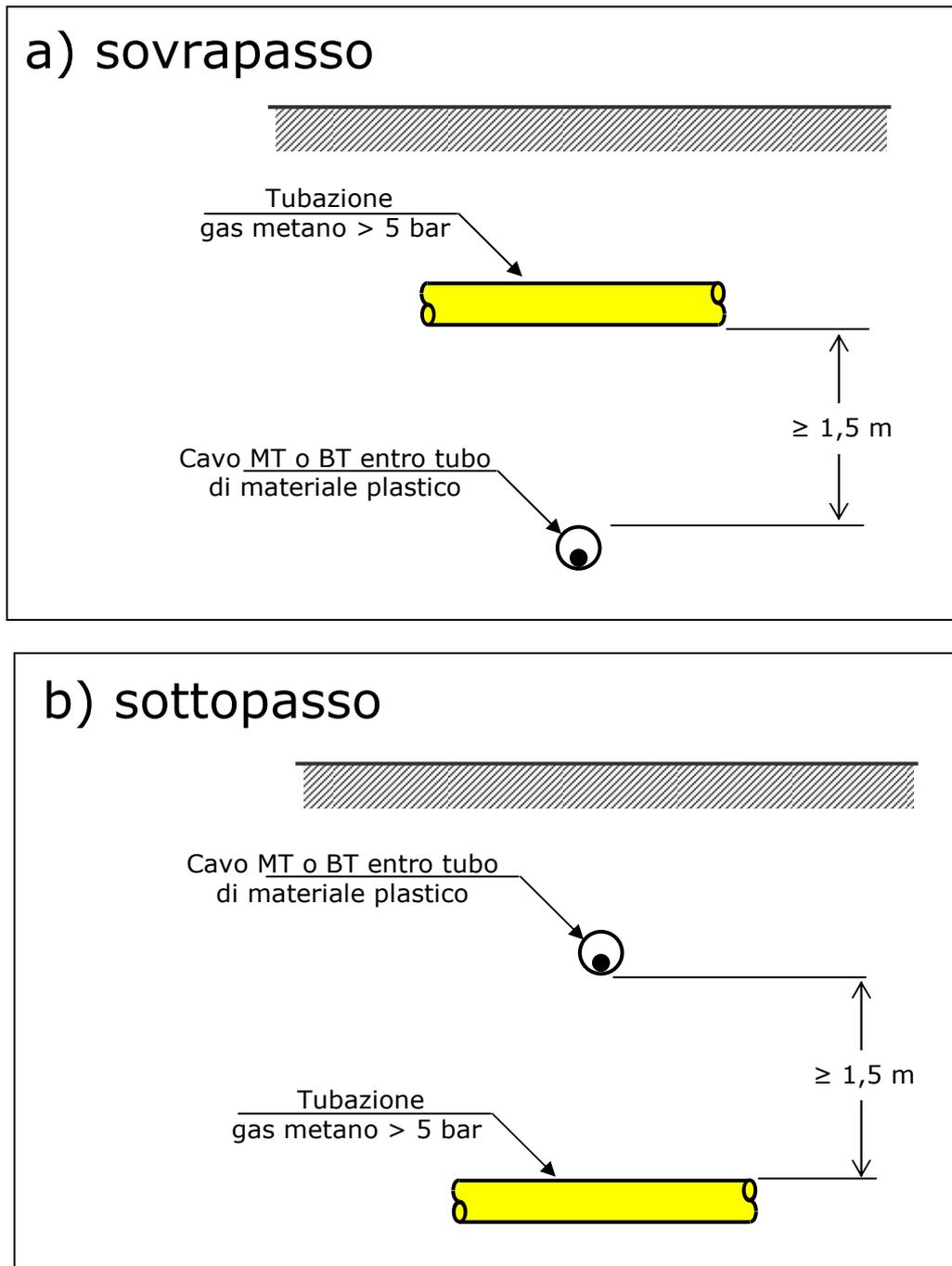
Va tenuto presente che in genere le tubazioni utilizzate nella distribuzione cittadina sono < 5 bar.

In particolare quelle che si diffondono più capillarmente (e quindi maggiormente presenti) sono quelle di 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> 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.

**COESISTENZA TRA CAVIDOTTI MT - BT E TUBAZIONI DEL GAS METANO NON DRENATE CON PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO > 5 bar**

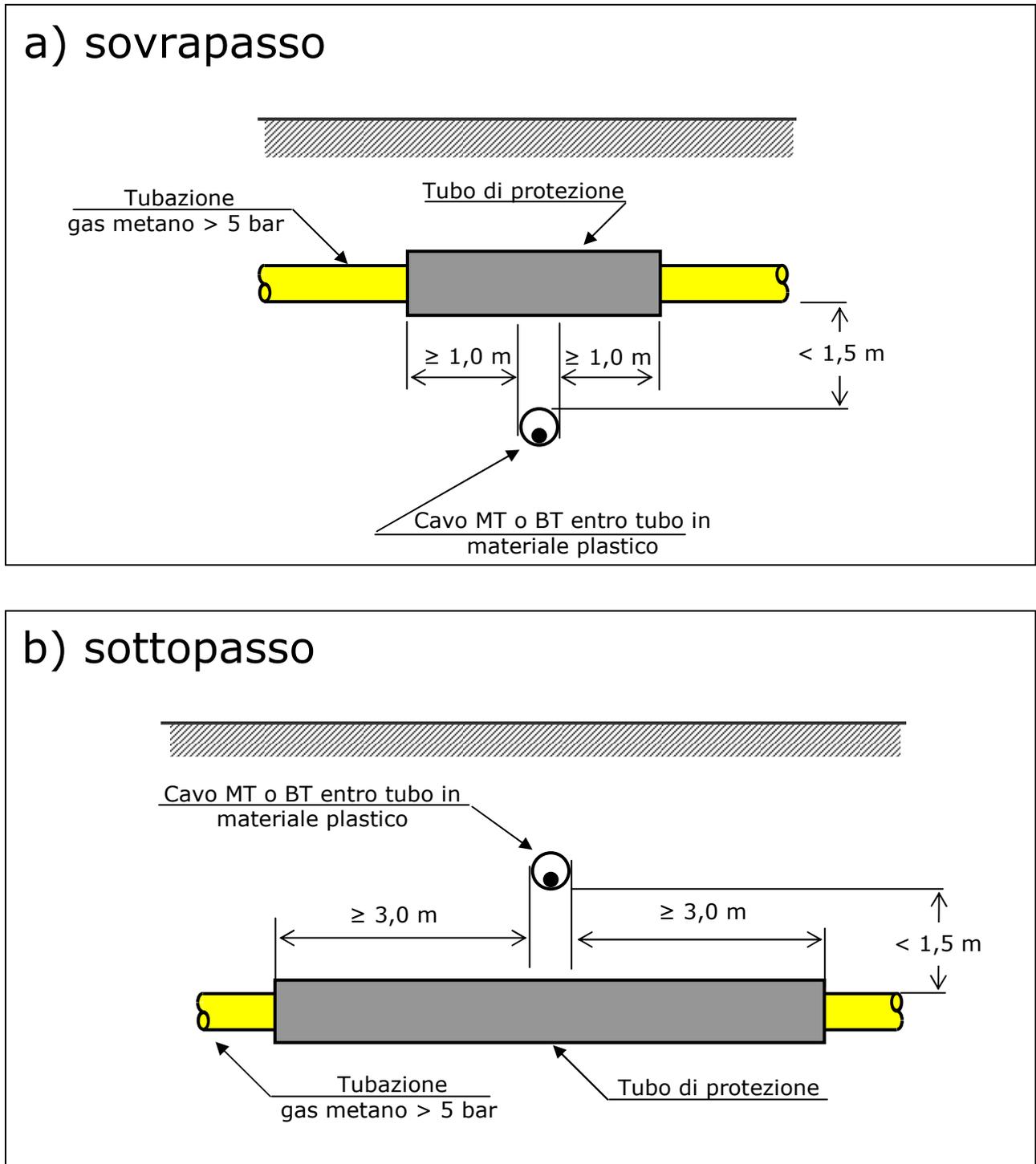
**INCROCI**

Nel caso di sovrappasso e sottopasso tra tubazioni del gas metano non drenate a pressione nominale > 5 bar e cavidotti MT - BT, la distanza in senso verticale fra le superfici affacciate deve essere almeno pari a di 1,5 m (**figura 24**).



**Figura 24** – Incrocio tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano > 5 bar non drenate a una distanza  $\geq 1,5$  m: a) sovrappasso; b) sottopasso.

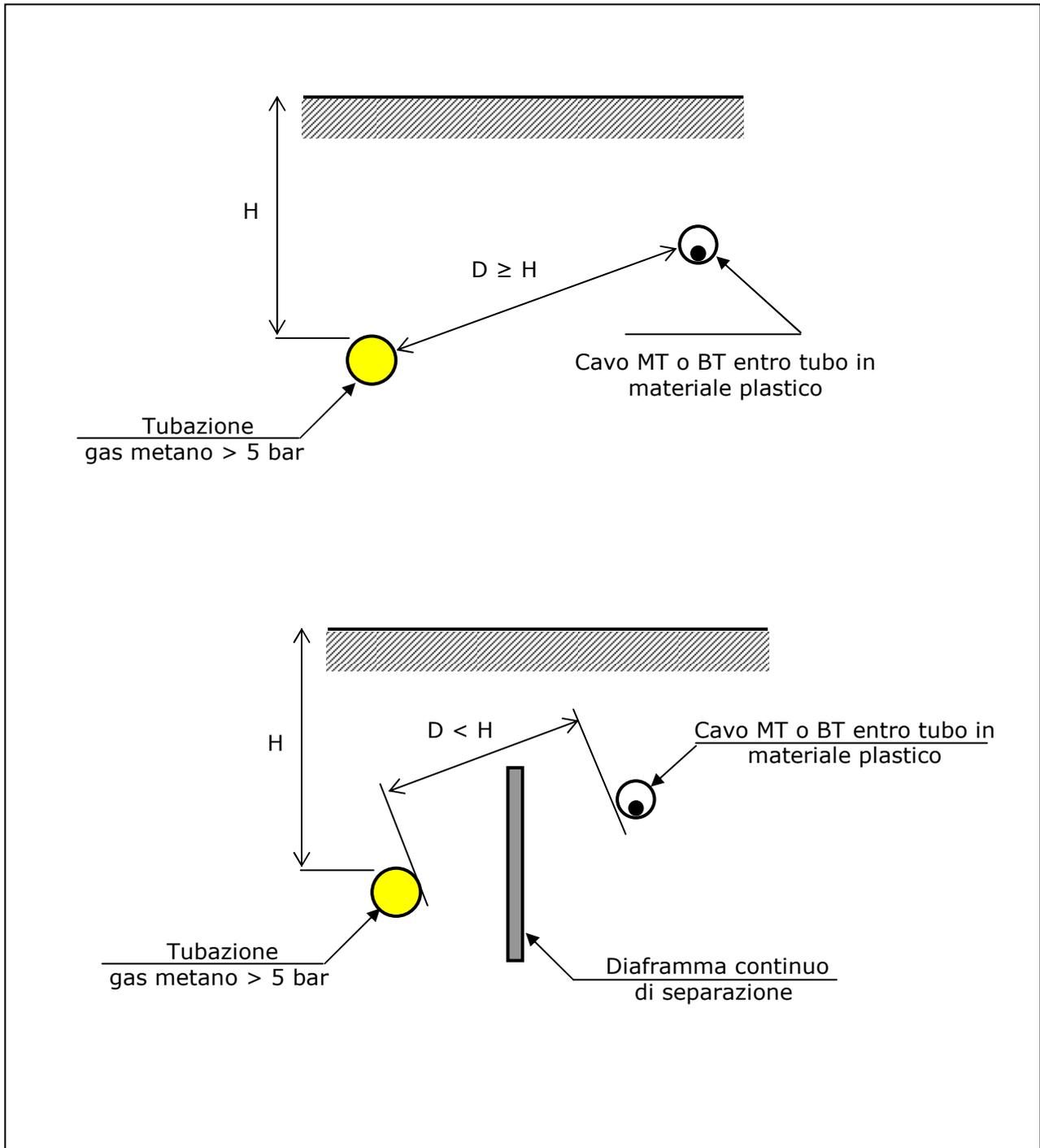
Qualora non sia possibile osservare tale distanza, la tubazione del gas deve essere collocata entro un tubo di protezione il quale deve essere prolungato da una parte e dall'altra dell'incrocio per almeno 1 m quando sovrappassa la canalizzazione MT - BT e 3 m quando la sottopassa; le distanze vanno misurate a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne della canalizzazione in ogni caso deve essere evitato il contatto metallico tra le superfici affacciate (**figura 25**).



**Figura 25** – Incrocio tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano (> 5 bar) a una distanza < 1,5 m: a) sovrappasso; b) sottopasso.

## PARALLELISMI

Nei parallelismi tra cavidotti MT o BT e tubazioni del gas metano non drenate a pressione nominale > 5 bar, la distanza minima tra le due superfici affacciate non deve essere inferiore alla profondità di interramento della condotta del gas, salvo l'impiego di diaframmi continui di separazione (**figura 26**).



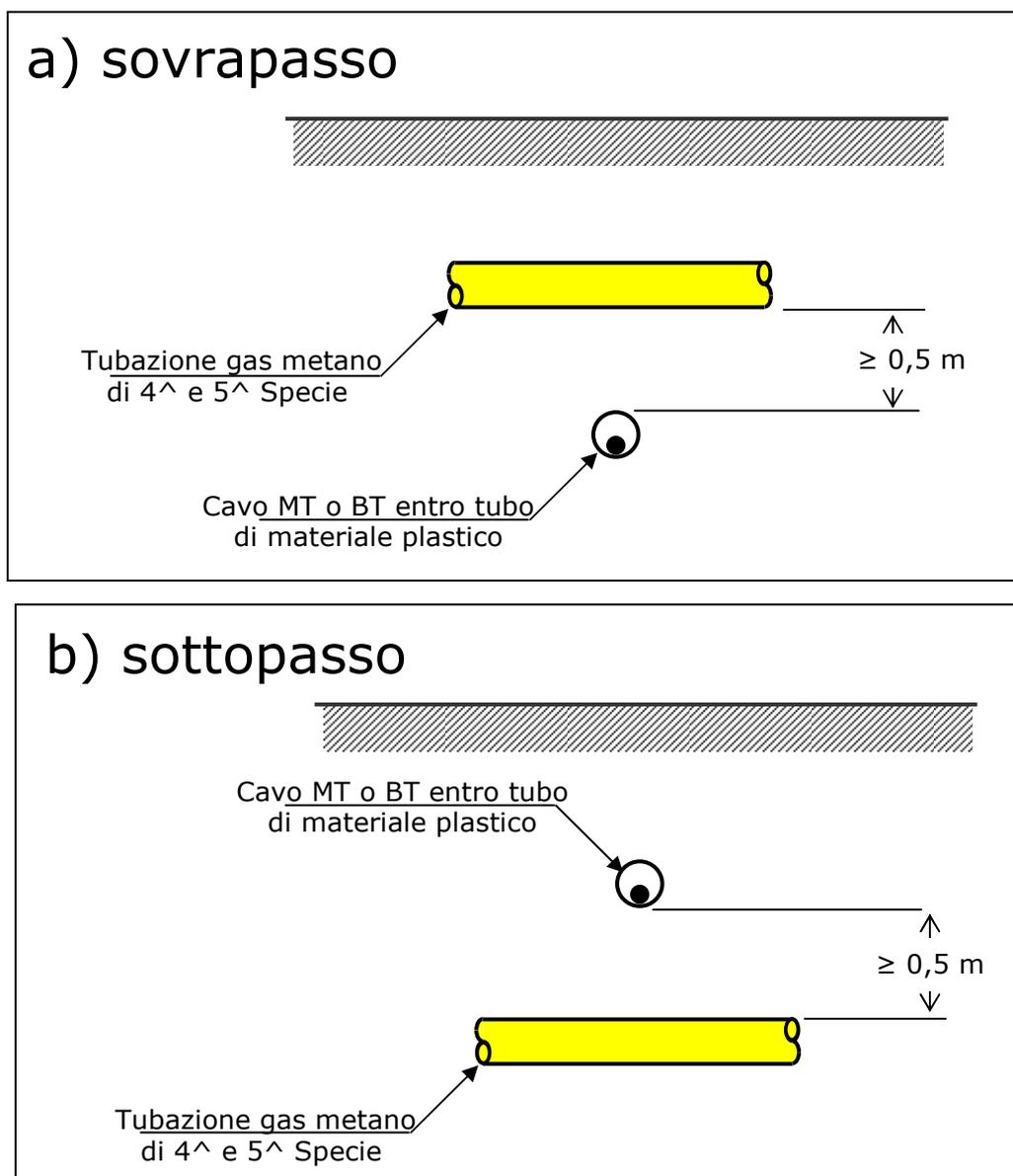
**Figura 26** – Parallelismi tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano (> 5 bar)

## COESISTENZA TRA CAVI DI ENERGIA IN TUBAZIONE E TUBAZIONI CON PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO < 5 bar

### INCROCI

Nei casi di sopra e sottopasso tra cavidotti MT o BT e tubazioni del gas metano a pressione nominale inferiore a 5 bar la distanza misurata fra due superfici affacciate deve essere:

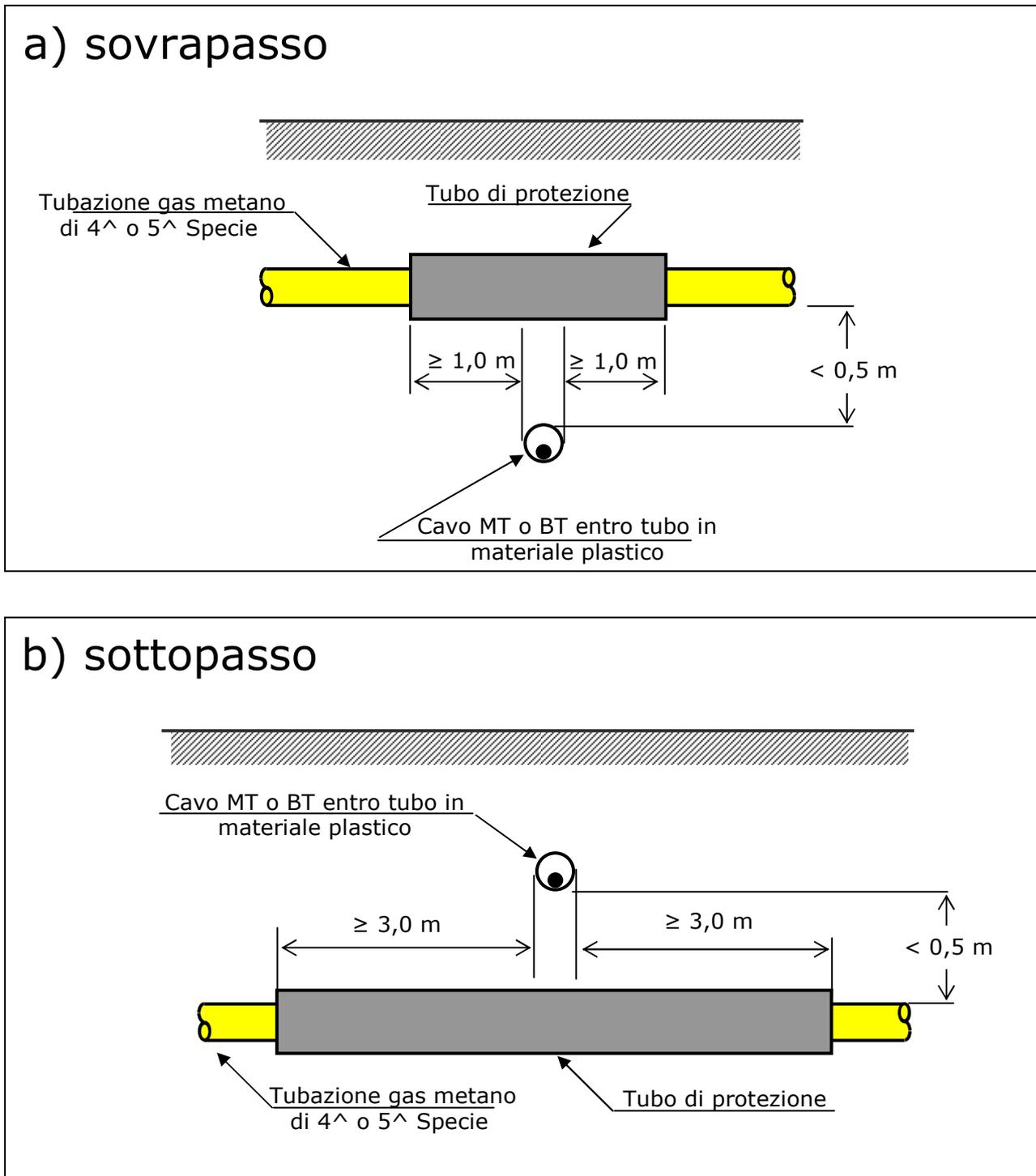
- per condotte di 4<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> Specie:  $\geq 0,5$  m (**figura 27**);
- per condotte di 6<sup>^</sup> e 7<sup>^</sup> Specie: tale da consentire gli interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati <sup>(1)</sup>.



**Figura 27** – Incrocio tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano di 4<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> Specie ( $\leq 5$  bar) a una distanza  $\geq 0,5$  m

<sup>(1)</sup> 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.

Qualora per le condotte di 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> Specie, non sia possibile osservare la distanza minima di 0,5 m, la condotta del gas deve essere collocata entro un manufatto o altra tubazione di protezione la quale deve essere prolungata da una parte e dall'altra dell'incrocio stesso per almeno 3 m quando sottopassa la canalizzazione Enel e 1 m quando la sovrappassa misurati a partire dalle tangenti verticali alle pareti esterne dell'altra canalizzazione (**figura 28**).



**Figura 28** – Incrocio tra cavidotti MT-BT e tubazioni del gas metano di 4<sup>a</sup> e 5<sup>a</sup> Specie ( $\leq 5$  bar) a una distanza  $< 0,5$  m: a) sovrappasso; b) sottopasso

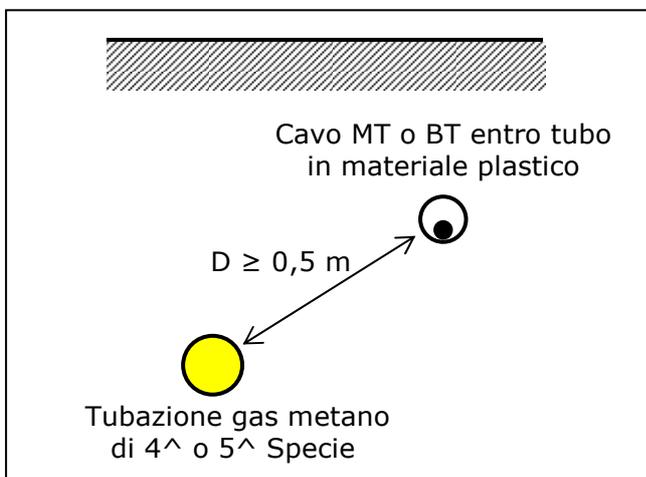
## PARALLELISMI

Nei casi di percorsi paralleli tra i cavidotti MT - BT e tubazioni del gas metano a pressione nominale < 5 bar, la distanza misurata fra le due superfici affiancate deve essere:

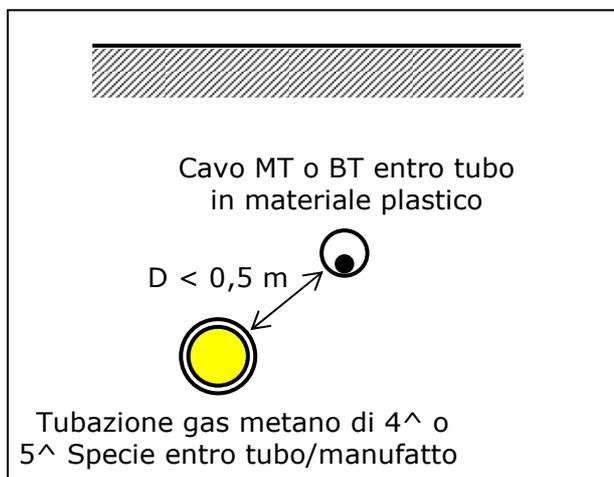
- per condotte di 4<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> Specie:  $\geq 0,5$  m (**figura 29**);
- per condotte di 6<sup>^</sup> e 7<sup>^</sup> Specie: tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi interrati <sup>(1)</sup>

Qualora per le condotte 4<sup>^</sup> e 5<sup>^</sup> Specie non sia possibile osservare la distanza minima di 0,5 m, la condotta del gas deve essere collocata entro un manufatto o altra tubazione (**figura 30**).

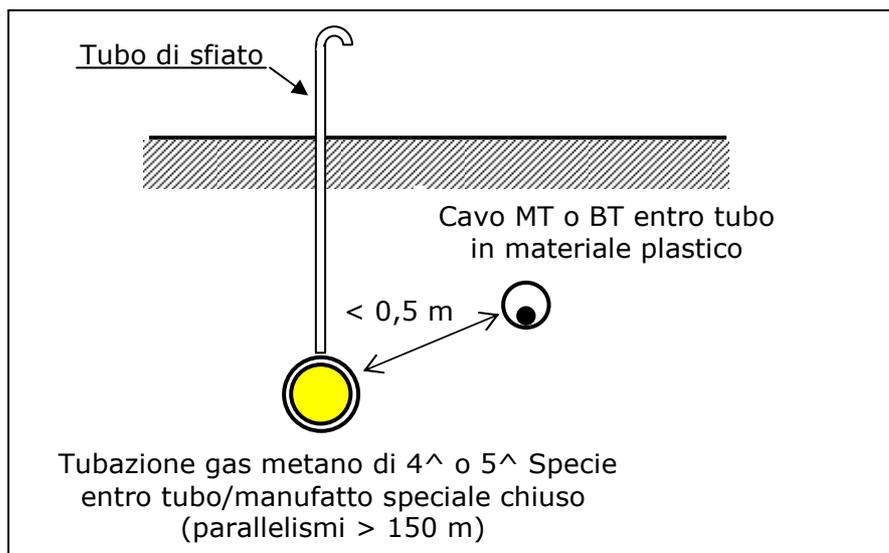
Nei casi in cui il parallelismo abbia lunghezza superiore a 150 m, la condotta del gas deve essere contenuta in tubi o manufatti speciali chiusi, in muratura o cemento, lungo i quali devono essere disposti diaframmi a distanza opportuna e dispositivi di sfiato verso l'esterno. Detti dispositivi di sfiato devono essere costruiti con tubi di diametro interno non inferiore a 30 mm e devono essere posti alla distanza massima tra loro di 150 m e protetti contro l'intasamento (**figura 31**).



**figura 29**



**figura 30**



**figura 31**

(1) 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.