

 <b>ITALGAS</b>	<b>MANUALE TECNICO OPERATIVO</b>	Edizione Dicembre 2015
	COSTRUZIONE RETE (M.P.B – M.P.A – B.P.)	Sez. 9 Pag. 1 / 28

## 9. COSTRUZIONE RETE M.P.B – M.P.A – B.P

### INDICE

9	COSTRUZIONE RETE M.P.B. – M.P.A. – B.P.....	2
9.1	TUBI .....	2
9.2	MOVIMENTAZIONE.....	3
9.3	ACCATASTAMENTO.....	3
9.4	SFILAMENTO .....	4
9.5	PULIZIA TUBI.....	4
9.6	POSA DELLA CONDOTTA.....	4
9.7	MARCATORI PER LA RILEVAZIONE DELLE CONDOTTE DI PE .....	6
9.8	PROFONDITÀ D'INTERRAMENTO .....	6
9.9	DISTANZE DAI FABBRICATI .....	7
9.10	ATTRAVERSAMENTI DI STRADE DI GRANDE COMUNICAZIONE (AUTOSTRADE, STRADE STATALI, REGIONALI E PROVINCIALI) .....	7
9.11	ASPETTI AMBIENTALI .....	8
9.12	PARTICOLARI COSTRUTTIVI .....	8

 <b>ITALGAS</b>	<b>MANUALE TECNICO OPERATIVO</b>			Edizione Dicembre 2015
	COSTRUZIONE RETE (M.P.B – M.P.A – B.P.)			Sez. 9 Pag. 2 / 28

## 9 COSTRUZIONE RETE M.P.B. – M.P.A. – B.P.

### 9.1 TUBI

#### 9.1.1 Tubi di polietilene

Diametri standard in funzione del campo d'impiego:

**Tabella 1**

De (mm)	Tipo di materiale			Fornitura
	B.P.	M.P.A	M.P.B	
50	S5	S5	S5	In barre di lunghezza 6 m o in rotoli (L max=100 m)
63	S5	S5	S5	
90	S8	S8	S5	In barre della lunghezza di 12 m, oppure se utilizzato in rotoli impiegare, indipendentemente dalla classe di pressione, solamente la serie S5 (SDR11)
125	S8	S8	S5	In barre della lunghezza di 12 m
180	S8	S8	S5	
225	S8	S8	S5	
315	S8	---	---	

- i terminali dei tubi devono essere forniti di tappi di plastica.
- l'impiego del tubo deve avvenire entro due anni dalla data di fabbricazione. Scaduto tale termine il lotto dei tubi in giacenza, per essere impiegato, deve essere sottoposto a prove che ne confermino le caratteristiche di conformità alle norme vigenti (prove di resistenza idrostatica a 80° per 165 ore e allungamento a rottura). Superate tali prove l'intero lotto dovrà essere utilizzato entro i quattro anni dalla data di fabbricazione.
- l'impiego dei raccordi deve avvenire entro sei anni dalla data di fabbricazione a condizione che i raccordi stessi siano protetti contro le azioni dei raggi UV e in ogni modo mantenuti singolarmente in confezione originale opaca sigillata.

 <b>ITALGAS</b>	<b>MANUALE TECNICO OPERATIVO</b>		Edizione Dicembre 2015
	COSTRUZIONE RETE (M.P.B – M.P.A – B.P.)		Sez. 9 Pag. 3 / 28

### 9.1.2 Tubi d'acciaio

Per condotte di nuova posa in B.P. il diametro minimo standard ammesso è il DN 50; per quelle esercite in M.P.A e in M.P.B è il DN 40. Per tutte le classi di pressione il diametro massimo standard ammesso è il DN 600.

#### 9.1.2.1 Sostituzione tubazioni d'acciaio con tubazioni di polietilene

Qualora si sostituiscano parzialmente tubazioni d'acciaio con tubazioni di polietilene è necessario garantire la continuità della protezione catodica alle restanti parti d'acciaio, ad esclusione dei tratti di tubazione di lunghezza non superiore a 12 m, sui quali occorre, in ogni modo, valutare l'efficacia della protezione passiva esistente. Le varie necessità devono essere valutate tecnicamente in funzione della lunghezza delle parti d'acciaio restanti a valle dell'interruzione, del relativo assorbimento di corrente e della lunghezza dell'interruzione elettrica stessa.

E' possibile optare per impianti supplementari con anodi/celle fotovoltaiche/alimentatori oppure per la posa di un cavo da posizionarsi in parallelo alla tubazione di polietilene per estendere la protezione catodica alla parte di acciaio che altrimenti ne rimarrebbe priva. In quest'ultimo caso, il cavo deve essere conforme alla Specifica Tecnica di Valutazione S.T.V. IE – 1 /501, con sezione 25 mm<sup>2</sup>.

## 9.2 MOVIMENTAZIONE

Durante il trasporto dei tubi i piani d'appoggio devono essere privi d'asperità.

Le imbracature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con bande di canapa, di nylon o similari. In caso di movimentazione con mezzi meccanici di sollevamento, i tubi devono essere sollevati con idonei attrezzi ed imbracati nella zona centrale. Se queste operazioni sono effettuate manualmente, purché nel rispetto delle prescrizioni del D.Lgs. 81/08 e successive modifiche, ed interessare la "Movimentazione manuale dei carichi", i tubi non devono strisciare sulle sponde del mezzo di trasporto o in ogni caso su oggetti che possono provocare incisioni al tubo stesso.

I tubi in rotoli non devono essere fatti rotolare; devono essere imbracati singolarmente e sollevati con mezzi idonei.

## 9.3 ACCATASTAMENTO

I tubi sono generalmente immagazzinati a catasta su più strati paralleli.

Lo strato inferiore, per tubazioni di PE, deve appoggiare su file di tavole posate sul terreno in modo da costituire un piano d'appoggio orizzontale con superficie uniforme che mantenga i tubi in condizioni tali da evitare il contatto con il terreno.

Ogni catasta deve essere costituita da tubi d'identico DN e possibilmente d'uguale lunghezza.

L'altezza d'accatastamento non deve essere superiore a 1,5 m per tubi in barre e 2 m per tubi in rotoli, per qualunque diametro di tubo.

I tubi di polietilene accatastati all'aperto devono essere protetti dai raggi solari con mezzi adeguati. I tubi d'acciaio devono essere accatastati separando gli strati con traverse di

 <b>ITALGAS</b>	<b>MANUALE TECNICO OPERATIVO</b>		Edizione Dicembre 2015
	COSTRUZIONE RETE (M.P.B – M.P.A – B.P.)		Sez. 9 Pag. 4 / 28

legno e fissati con cunei. Deve essere mantenuto in posizione il tappo di plastica di chiusura alle estremità su tutti i tubi accatastati.

#### 9.4 SFILAMENTO

Consiste nel disporre, lungo il tracciato degli scavi, il materiale da impiegare nella posa in opera.

Le barre di tubi devono essere allineate lungo il tracciato su appositi sostegni e sistemate in modo da impedirne il rotolamento; deve essere mantenuto in posizione il tappo di plastica a chiusura delle estremità.

#### 9.5 PULIZIA TUBI

Per evitare la possibile introduzione di materiali e corpi estranei, i tappi di chiusura di plastica devono essere mantenuti sulle estremità fino al momento dell'esecuzione della giunzione. I tubi prima dell'allineamento per le giunzioni, devono essere puliti sia all'interno sia all'esterno delle estremità.

In fase di costruzione, durante le sospensioni dei lavori, le estremità dei tubi posati nello scavo devono essere chiuse con fondello saldato a tenuta oppure con tappo ad espansione.

#### 9.6 POSA DELLA CONDOTTA

Allo scopo di evitare la formazione di frane dalle pareti dello scavo che possono danneggiare la nuova tubazione, devono essere adottate particolari precauzioni operative.

I tubi devono essere posati nello scavo avendo cura di evitarne il trascinamento.

I tubi in rotoli devono essere utilizzati con i seguenti accorgimenti:


- 1) **srotolamento**: è da eseguire, per evitare danneggiamenti, con l'utilizzo di un apposito aggancio a rulli;
- 2) **appoggi a rullo**: sul fondo dello scavo devono essere depositati, ad un intervallo di circa 8-10 m, appositi appoggi a rullo per garantire lo scorrimento veloce del tubo senza danneggiamenti;
- 3) **attrezzo raddrizzatore delle estremità dei tubi**: è necessario il suo utilizzo, a basse temperature, per facilitare l'operazione di allineamento e la realizzazione della giunzione delle estremità del tubo soggette a curvatura residua.

##### 9.6.1 Procedimento di posa con T.O.T. (Trivellazione Orizzontale Teleguidata)

Indicato per tubazioni normalmente di PE e con diametro esterno di norma non superiore a 225 mm.

Le fasi operative di posa con T.O.T. sono orientativamente le seguenti:

##### 1. Fase preparatoria

 <b>ITALGAS</b>	<b>MANUALE TECNICO OPERATIVO</b>		Edizione Dicembre 2015
	COSTRUZIONE RETE (M.P.B – M.P.A – B.P.)		Sez. 9 Pag. 5 / 28

Consiste nella rilevazione di tutti i sottoservizi esistenti in prossimità del sentiero di posa della tubazione, al fine di minimizzare i rischi di danneggiamento degli stessi durante i lavori.

Il tracciato di posa definitivo deve essere stabilito prevedendo la minima interferenza con gli impianti esistenti.

Le informazioni necessarie per la definizione del tracciato provengono da ricerche cartografiche e sopralluoghi in campo; in alcuni casi può essere necessario integrarle con “scavi d’indagine”, carotaggi o con ricerche strumentali (cercaservizi, georadar, ...).

## **2. Esecuzione del foro pilota**

Deve seguire l'andamento del tracciato stabilito nella fase preparatoria.

Se l'operazione è svolta con macchine a fluido bentonitico, si deve impedire l'eventuale allagamento delle fosse con fanghi di perforazione o la dispersione di questi nell'ambiente (p.e. a fronte di fenomeni di sifonamento).

I fanghi di perforazione devono essere raccolti e smaltiti presso discariche autorizzate con modalità prescritte dalle vigenti normative.

## **3. Posa della tubazione**

Avviene nella fase di recupero delle aste già infisse nel terreno con la trivellazione per realizzare il foro pilota.

Il tubo, normalmente di PE, deve essere fornito di norma in rotoli sino al De 90 o in barre per diametri superiori. In quest'ultimo caso si devono preparare sezioni di lunghezza adeguata alla tratta da posare, (da scavo di partenza a quello d'arrivo), realizzando le stesse mediante saldatura di testa delle barre, evitando di creare intralcio alla normale circolazione veicolare e l'accesso alle proprietà.

Le sollecitazioni meccaniche sulla tubazione, nel corso dell'operazione di posa, devono essere mantenute sempre al disotto dei limiti di snervamento del materiale mediante l'adozione d'idonei accorgimenti o sistemi di controllo.

## **4. Giunzione delle tratte**

Nel caso di tubazioni di polietilene fornite in rotoli, può essere necessario ricorrere a strumenti specifici che riportino l'ovalizzazione delle estremità entro i limiti prescritti dalle norme vigenti. Inoltre, per ridurre i rischi di giunzioni difettose, occorre eliminare o minimizzare l'eventuale curvatura residua delle estremità da collegare per mezzo d'apposita attrezzatura (strumenti raddrizzatori) ed eseguire la giunzione con metodi idonei per la riduzione, per quanto possibile, delle tensioni residue interne.

### **9.6.2 Cambiamenti di direzione**

Realizzati con impiego di curve a 45° e 90°.

Sono ammessi, per tubazioni d'acciaio, cambiamenti di direzione mediante curve ricavate a freddo con macchina piegatubi a condizione che:

- il raggio di curvatura sia minore di 38 volte il diametro esterno del tubo;
- la differenza tra i diametri massimi e minimi misurati su tutto lo sviluppo della curva non sia superiore al 4% del DN.

 <b>ITALGAS</b>	<b>MANUALE TECNICO OPERATIVO</b>		Edizione Dicembre 2015
	COSTRUZIONE RETE (M.P.B – M.P.A – B.P.)		Sez. 9 Pag. 6 / 28

Sono ammessi, per tubazioni di PE, cambiamenti di direzione che sfruttino le caratteristiche di flessibilità del tubo purché il raggio di curvatura non sia inferiore a 20 volte il diametro del tubo stesso.

## 9.7 MARCATORI PER LA RILEVAZIONE DELLE CONDOTTE DI PE

In casi eccezionali, in cui non fosse possibile rappresentare il tracciato della condotta sul sistema cartografico informatico aziendale, per mancanza di riferimenti cartografici certi, deve essere previsto, nella fase di posa della stessa, uno specifico marcatore (Tab. M. 4193052) come di seguito indicato:

- lungo il tracciato della rete: un marcatore ogni 30÷50 metri su percorsi rettilinei (a distanza inferiore in caso di curva a raggio ampio);
- un marcatore ad ogni cambio di direzione della condotta o in corrispondenza d'ogni Ti di linea.

In tutti gli altri casi non è prevista la posa di marcatori per la rilevazione delle condotte.

Per individuare le tubazioni posate con tecnica T.O.T. (Trivellazione Orizzontale Teleguidata), devono essere installate, lungo sentiero di posa, targhette segnaletiche esterne, posate in maniera fissa ed evidente (es. in corrispondenza di fabbricati e recinzioni).

Le indicazioni sulla targhetta segnaletica devono riportare in modo indelebile: GAS METANO, materiale tubo, DN, distanza e profondità dalla tubazione.

## 9.8 PROFONDITÀ D'INTERRAMENTO

La condotta gas deve essere posata alla profondità minima indicata al p.to 3.1.2. "SCAVI A SEZIONE TIPO" compatibilmente con:

- il permesso di posa in deroga al Codice della Strada, ottenuto dall'Ente proprietario/gestore della strada in ottemperanza a quanto disposto dalla Direttiva del Ministero LL. PP. 3 marzo 1999; in caso di diniego la profondità dovrà essere di almeno 1,00 m.
- Eventuali diverse disposizioni di Convenzione e Regolamenti locali;
- La presenza d'eventuali ostacoli nel sottosuolo.

È consentita la posa a profondità (p) inferiore nei seguenti casi:

- in terreni di campagna in corrispondenza di fossi di scolo, cunette e simili:  $p \geq 0,50$  m;
- in presenza di terreni rocciosi:  $p \geq 0,40$  m.

Nel caso in cui non sia possibile posare alle profondità minime suddette, è necessario che la posa della tubazione sia integrata da opportune protezioni che salvaguardino la tubazione stessa da eventuali danneggiamenti.

La protezione di cui sopra è costituita da piastra in c.a. o controtubo o altro manufatto equivalente (vedere p.to 9.12 e I.M. 2.1.1.0. e 2.1.3.0.).

Le piastre in c.a. possono essere sostituite da getto continuo di cls armato eseguito in opera; in entrambi i casi l'armatura deve essere dimensionata tenendo conto di quanto indicato in I.M. 2.1.3.0., oppure dimensionata secondo la tipologia di traffico veicolare come segue:

- Traffico pesante (120kN Autocarro): Tipologia di pavimentazione stradale: Asfalto

 <b>ITALGAS</b>	<b>MANUALE TECNICO OPERATIVO</b>		Edizione Dicembre 2015
	COSTRUZIONE RETE (M.P.B – M.P.A – B.P.)		Sez. 9 Pag. 7 / 28

Copriferro: cm 2,5; Calcestruzzo: C25/30 (RcK= 30 MPa); Acciaio: fyk 430 MPa  
 Armatura a taglio: staffe f 8 passo cm 10;  
 Armatura longitudinale: n° 2 reti elettrosaldate f 8 maglia cm 10x10 oppure n° 10 tondini f 10  
 Dimensioni piastra di c.a.(cm): 100 x 80 (L) x 15(h).

- Traffico leggero (30kN Autoveicolo): Tipologia di pavimentazione stradale: Asfalto  
 Copriferro: cm 2,5; Calcestruzzo: C25/30 (RcK= 30 MPa); Acciaio: fyk 430 MPa  
 Armatura longitudinale: n° 1 rete elettrosaldata f 8 maglia cm 10x10 oppure n° 7 tondini f 10  
 Dimensioni piastra di c.a.(cm): 100 x 80 (L) x 8(h).
- Traffico pesante (120kN Autocarro): Tipologia di pavimentazione stradale: Basole  
 Copriferro: cm 2,5; Calcestruzzo: C25/30 (RcK= 30 MPa); Acciaio: fyk 430 MPa  
 Armatura a taglio: staffe f 8 passo cm 10;  
 Armatura longitudinale: n° 2 reti elettrosaldate f 8 maglia cm 10x10 oppure n° 12 tondini f 10  
 Dimensioni piastra di c.a.(cm): 100 x 80 (L) x 15(h).
- Traffico leggero (30kN Autoveicolo): Tipologia di pavimentazione stradale: Basole  
 Copriferro: cm 2,5; Calcestruzzo: C25/30 (RcK= 30 MPa); Acciaio: fyk 430 MPa  
 Armatura longitudinale: n° 1 rete elettrosaldata f 8 maglia cm 10x10 oppure n° 10 tondini f 10  
 Dimensioni piastra di c.a.(cm): 100 x 80 (L) x 8(h).

Non è ammessa la posa di tubazioni stradali di polietilene fuori terra.

## 9.9 DISTANZE DAI FABBRICATI

Dai fabbricati o dalle proprietà private deve essere rispettata la distanza minima di 1,00 m per le condotte in **B.P** e **M.P.A**. Per le condotte in **M.P.B**, le distanze dai fabbricati sono definite in funzione della natura del terreno in cui è posata la tubazione e del tipo di manufatto di protezione previsto (Vedasi alla Figura 15 della presente Sezione e la Norma UNI 9165).

## 9.10 ATTRAVERSAMENTI DI STRADE DI GRANDE COMUNICAZIONE (AUTOSTRADE, STRADE STATALI, REGIONALI E PROVINCIALI)


Si devono realizzare mediante inserimento della condotta gas in tubo guaina d'acciaio corredato di distanziatori, sigilli d'estremità, sfiato convogliato e spurgo, se richiesto.

La profondità rispetto al piano stradale dell'estradosso del tubo guaina deve essere precedentemente concordata ed approvata dall'Ente proprietario della strada, in relazione alla morfologia dei terreni e alle condizioni del traffico. Salvo diverso accordo disciplinare, la profondità minima misurata dal piano viabile di rotolamento non deve essere inferiore a 1,00 m.

Il materiale impiegato è costituito da:

- tubo di polietilene, per la condotta gas;



 <b>ITALGAS</b>	<b>MANUALE TECNICO OPERATIVO</b>		Edizione Dicembre 2015
	COSTRUZIONE RETE (M.P.B – M.P.A – B.P.)		Sez. 9 Pag. 8 / 28

- tubo d'acciaio per condotte gas, con estremità lisce e rivestimento esterno rinforzato di polietilene, per il tubo guaina posato in scavo a cielo aperto;
- tubo d'acciaio di qualità con spessore maggiorato in funzione della natura del terreno, grezzo, per il tubo guaina posato con spingitubo.

Il tubo gas di PE deve essere inserito nel tubo guaina d'acciaio corredato di distanziatori a collare e dopo l'esecuzione delle giunzioni saldate del tubo guaina d'acciaio.

Se progettati con l'esecuzione della tecnologia T.O.T. (Trivellazione Orizzontale Teleguidata), gli attraversamenti devono essere eseguiti come descritto al p.to 9.6.1.

### 9.11 ASPETTI AMBIENTALI

Le attività lavorative devono essere svolte rispettando scrupolosamente le prescrizioni in materia di tutela ambientale, definite dal D. Lgs. 152/06 e s.m.i., adottare e divulgare in azienda.

### 9.12 PARTICOLARI COSTRUTTIVI

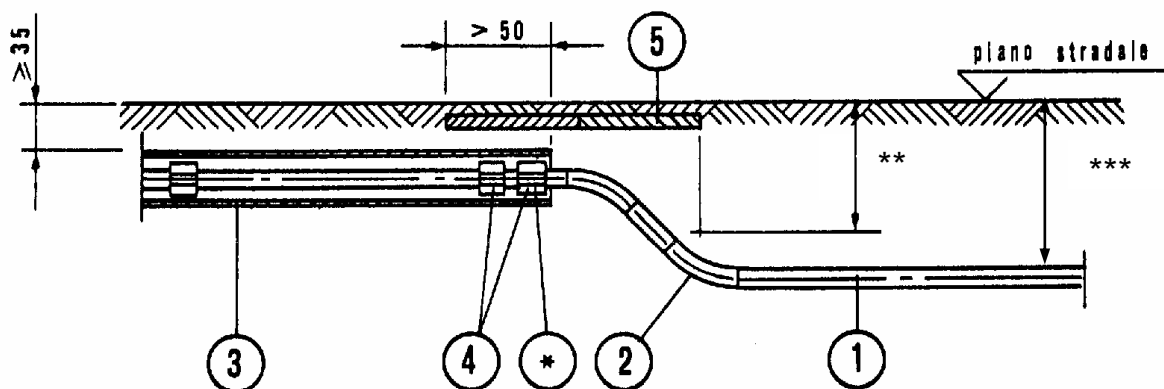
**Tabella 2**

<b>Elenco dei particolari costruttivi rappresentati</b>	<b>Pagina</b>
Protezione della condotta di <b>PE</b> con guaina d'acciaio nel caso di insufficiente profondità di posa	9
Protezione della condotta di <b>ACCIAIO</b> con guaina d'acciaio nel caso d'insufficiente profondità di posa	11
Protezione della condotta di <b>PE</b> con piastra in C.A nel caso d'insufficiente profondità di posa	13
Protezione della condotta di <b>ACCIAIO</b> con piastra in C.A nel caso di insufficiente profondità di posa	14
Condotta gas in <b>M.P.B</b> di PE o di ACCIAIO in tubo di protezione di PVC	15
Condotta gas in <b>M.P.B</b> di PE o di ACCIAIO in tubo di protezione d'acciaio	16
Sfiato per tubo di protezione di PVC o d'acciaio su condotte di PE in <b>M.P.B</b>	17
Sigillatura testate tubo di protezione di PVC o di ACCIAIO per condotte di POLIETILENE e di ACCIAIO esercite in <b>M.P.B</b>	19
Attraversamento sub-alveo di corsi d'acqua naturali o di canali artificiali	21
Particolare attraversamento di strade di grande comunicazione con tubazioni di PE	22
Distanze minime dai fabbricati in funzione delle condizioni di posa per condotte di PE e di ACCIAIO in <b>M.P.B</b>	24
Particolare costruttivo punti d'intercettazione di linea e scarico per condotte di PE in <b>M.P.B</b> con De 50÷225 - <b>soluzione con valvola di POLIETILENE</b>	25
Particolare costruttivo punti d'intercettazione di linea e scarico per condotte in <b>M.P.B</b> di PE con De 50÷225 - <b>soluzione con valvola di ACCIAIO</b>	27





**PROTEZIONE DELLA CONDOTTA DI PE CON GUAINA DI ACCIAIO  
NEL CASO D'INSUFFICIENTE PROFONDITA' DI POSA**

**Figura 1**

Note:

- quote indicate in cm;
- per profondità inferiori a 35 cm inglobare il tubo guaina in trave armata di c.a. (part. "A");
- le giunzioni saldate di eventuali tronchi di guaina d'acciaio devono realizzarsi senza tubo di PE all'interno;
- \* posizionare due distanziatori sul tubo di PE all'estremità della guaina per evitare il reciproco contatto;
- \*\* vedere par 9.8
- \*\*\* vedere par 9.8.

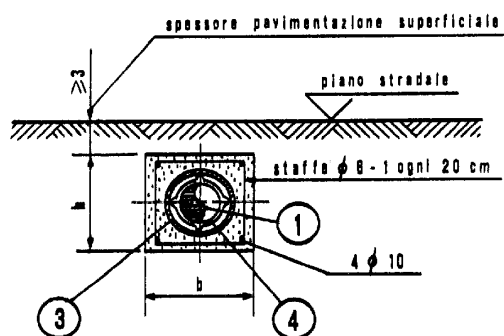
PARTICOLARE "A" - Trave armata –


**Tabella 3**

De		DNp mm	Trave armata di c.a (cm)	
S5 mm	S8 mm		b	h
50	-	100	40	30
63	-	150	40	30
90	90	150	40	30
125	125	200	45	35
180	180	250	50	40
225	225	300	55	45
-	315	500	70	60

Note:

- De: diametro esterno della tubazione di PE;
- DNp: diametro nominale del tubo di protezione;

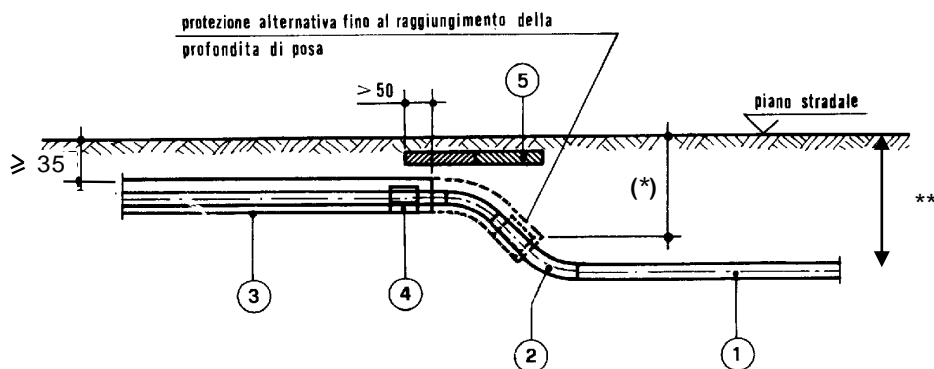
**Figura 2**

 <b>ITALGAS</b>	<b>MANUALE TECNICO OPERATIVO</b>		Edizione Dicembre 2015
	COSTRUZIONE RETE (M.P.B – M.P.A – B.P.)		Sez. 9 Pag. 10 / 28

**Tabella 4**

Rif.	Descrizione materiali prescritti	Tabella
1	<i>Per De <math>\geq</math> 90: Tubo di polietilene per condotte metano Serie S8</i>	G.16270/1
	<i>Per De 50 e De 63: Tubo di polietilene per condotte metano Serie S5</i>	G.16270/1
2	<i>Per De <math>\geq</math> 90: Curva a 45° di polietilene serie S8</i>	G.18/A....
	<i>Per De 50 e De 63: Curva a 45° elettrosaldabile di polietilene per tubo gas B.P. e M.P.</i>	G.188....
3	Tubo d'acciaio, con estremità lisce e rivestimento di polietilene	G.151/2..
4	Distanziatore isolante a collare	M.10700..
5	Piastra di c.a.	-

## PROTEZIONE DELLA CONDOTTA DI ACCIAIO CON GUAINA DI ACCIAIO NEL CASO D'INSUFFICIENTE PROFONDITÀ' DI POSA



### Figura 3

Note:

- quote indicate in cm;
- per profondità inferiori a 35 cm inglobare il tubo guaina in trave armata di c.a. (part. "A");
- le giunzioni saldate di eventuali tronchi di guaina d'acciaio devono realizzarsi senza tubo di PE all'interno;

\* vedere par 9.8;

\*\* vedere par 9.8.

## PART. A "TRAVE ARMATA"

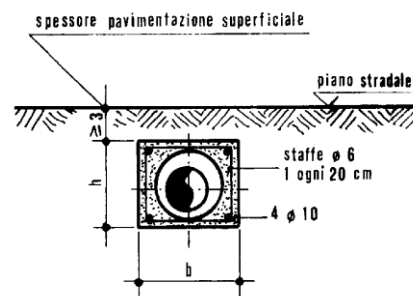
### Figura 4

### Tabella 5

DN mm	DNp mm	trave armata di c.a (cm)	
		b	h
40	100	40	30
50	150	40	30
80	150	40	30
100	200	40	30
150	250	45	35
200	300	50	40
250	400	55	45
300	500	70	60
350	500	70	60
400	500	70	60
500	600	80	70
600	700	90	80

Note:

- De : diametro esterno della tubazione di PE;
- DNp : diametro nominale del tubo di protezione;



 <b>ITALGAS</b>	<b>MANUALE TECNICO OPERATIVO</b>		Edizione Dicembre 2015
	COSTRUZIONE RETE (M.P.B – M.P.A – B.P.)		Sez. 9 Pag. 12 / 28

**Tabella 6**

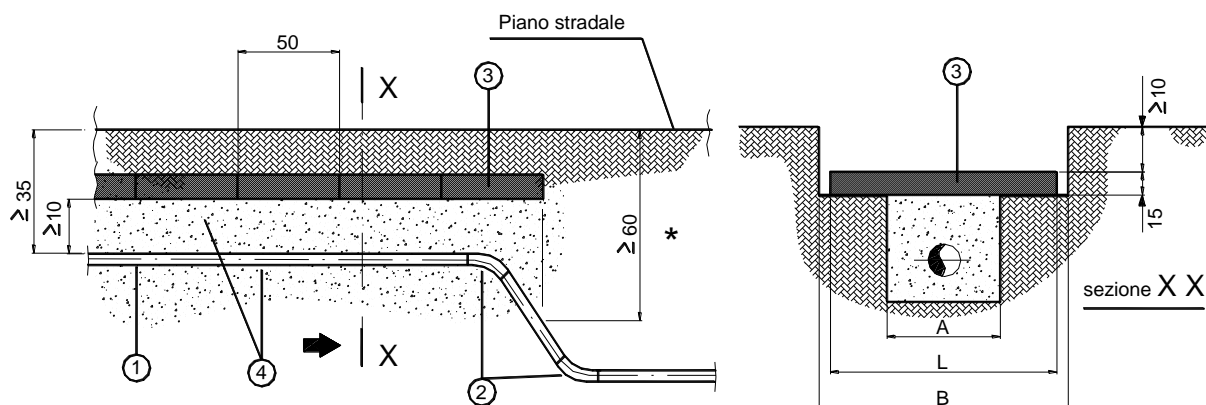
Rif.	Descrizione materiali prescritti	Tabella
1	Tubo d'acciaio con estremità lisce e rivestimento esterno rinforzato di PE	G. 151/2....
2	Gomito di acciaio a 45°, (R=5 DN)	G. 177/A....
3	Tubo d'acciaio con estremità lisce e rivestimento esterno rinforzato di PE	G. 151/2....
4	Distanziatore isolante a collare	M. 10700..
5	Piastra in cls armato	-



**PROTEZIONE DELLA CONDOTTA DI PE CON PIASTRA IN C.A.  
NEL CASO D'INSUFFICIENTE PROFONDITA' DI POSA**

La presente soluzione è da adottare quando:

- la protezione è limitata a brevi tratti;
- non è possibile proteggere la tubazione con guaina d'acciaio o trave armata.



**Figura 5**

Note:

- quote indicate in cm;
- le piastre possono essere sostituite da getto continuo di cls armato eseguito in opera; per il loro dimensionamento vedere p.to 9.8.
- A: larghezza dello scavo per posa tubazioni gas;
- B: larghezza dello scavo per posa piastra in c.a.;
- L: larghezza della piastra; per DN 40 ÷ 500 L = 100 cm (Piastra A)
- \* vedere paragrafo 9.8.

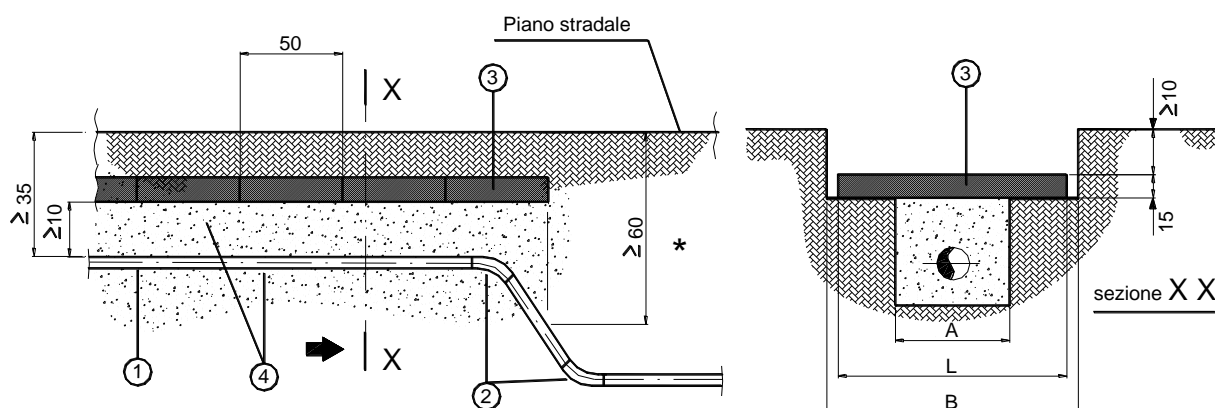
**Tabella 7**

Rif.	Descrizione materiali prescritti	Tabella
1	Tubo di polietilene per condotte metano serie S8	G.16270/1..
	Tubo di polietilene per condotte metano serie S5	G.16270/1..
2	Per De ≥ 90 : Curva a 45° di polietilene serie S8 per B.P ed S5 per MPB	G.18/A....
	Per De 50 e De 63 : Curva a 45° elettrosaldabile di PE per tubazioni gas in B.P e M.P	G.188....
3	Piastra in c.a.	-
4	Materiale fine di tipo "A" (pezzatura 0 ÷ 15 mm)	-

**PROTEZIONE DELLA CONDOTTA DI ACCIAIO CON PIASTRA IN C.A.**  
**NEL CASO DI INSUFFICIENTE PROFONDITÀ' DI POSA**

La presente soluzione è da adottare quando:

- la protezione è limitata a brevi tratti;
- non è possibile proteggere la condotta gas con guaina d'acciaio o trave armata.



**Figura 6**

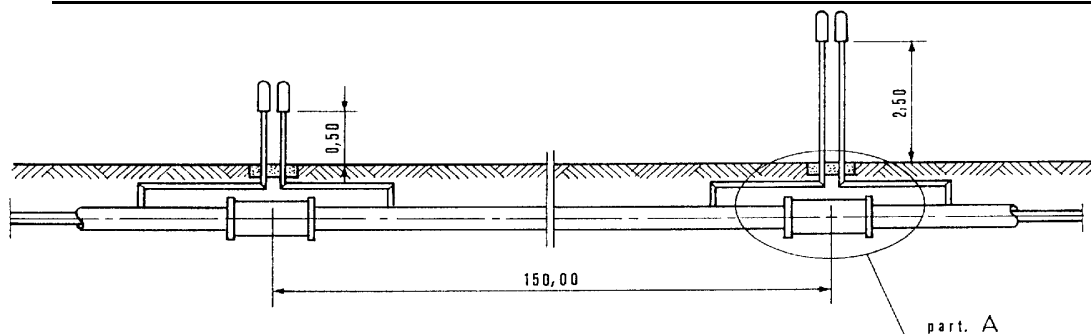
Note:

- quote indicate in cm;
- A: larghezza dello scavo per posa tubazione gas;
- B: larghezza dello scavo per posa piastra in c.a.;
- L: lunghezza della piastra: *per DN 40 ÷ 350 L = 100 cm (Piastra A)*  
*per DN 400 e 500 L = 150 (Piastra B)*
- le piastre possono essere sostituite da getto continuo di cls armato eseguito in opera; per il loro dimensionamento vedere paragrafo 9.8.

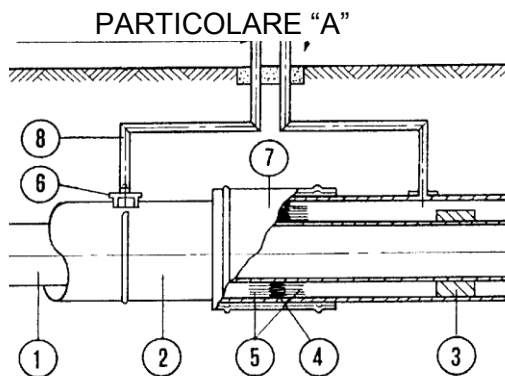
\* vedere paragrafo 9.8.

**Tabella 8**

Rif.	Descrizione materiali prescritti	Tabella
1	Tubo d'acciaio con estremità lisce e rivestimento esterno rinforzato di PE	G.151/2....
2	Gomito d'acciaio a 45° (R = 5 DN)	G.177/A...
3	Piastra in c.a.	-
4	Materiale fine di tipo "A" (pezzatura 0 ÷ 15 mm)	-

**CONDOTTA GAS IN M.P.B DI PE O D'ACCIAIO IN TUBO DI PROTEZIONE DI PVC****Figura 7**

Note:  
- quote indicate in m.

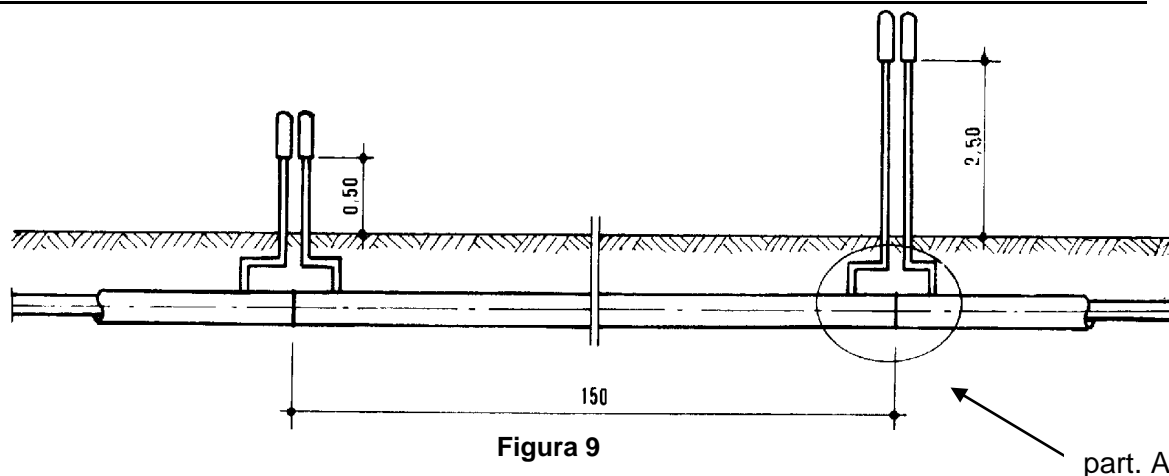
**Figura 8**

L'indicazione dei diametri di tubazione di PVC da utilizzare per il corrispondente DN di tubazione gas è riportata in Tabella 12. Nel caso di percorrenza in strade a traffico pesante (pari a 18 t/asse max)) e/o in presenza d'altri servizi interrati il tubo di PVC deve essere protetto con piastra di cls armato oppure annegato in getto di cls.

**Tabella 9**

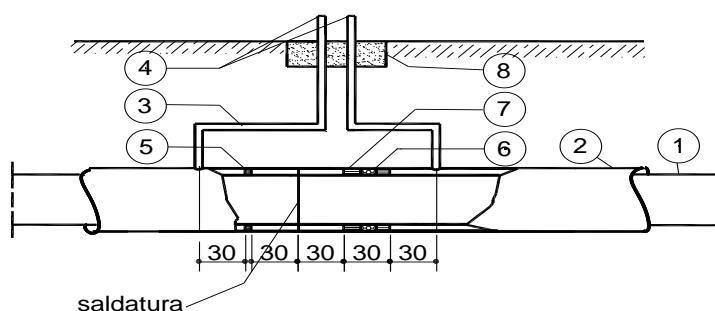
Rif.	Descrizione materiali prescritti	Tabella
1	Tubo di polietilene per condotte metano serie S5 o Tubo d'acciaio rivestito di PE	-
2	Tubo rigido di PVC (per guaina) con giunto a bicchiere	M.16201..
3	Distanziatore isolante a collare	M.10700..
4	Mastice isolante plastico (per isolamento)	-
5	Nastro di poliuretano con sezione 50 x 50 mm	-
6	Collare di presa, di ghisa sferoidale, con derivazione filettata, per prese in B.P.	M.17803..
7	Manicotto a due bicchieri per incollaggio UNI EN 1401-1	-
8	Tubo d'acciaio con estremità lisce e rivestimento esterno rinforzato di PE	G.151/2....



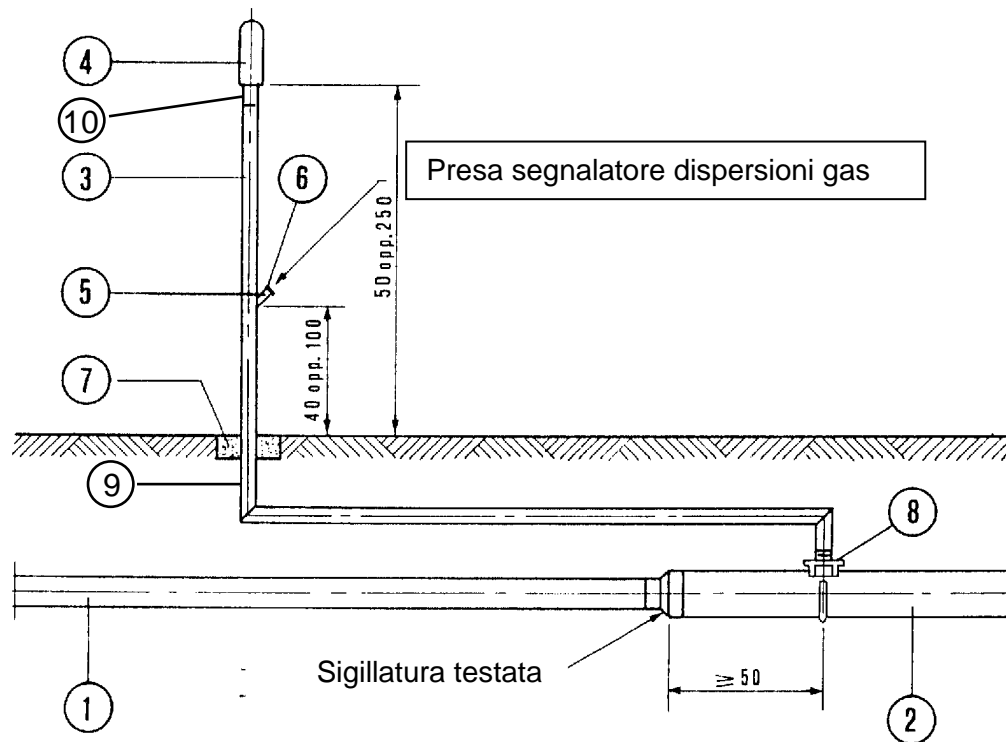
**CONDOTTA GAS IN M.P.B di PE O DI ACCIAIO IN TUBO DI PROTEZIONE DI ACCIAIO**

Note:

- quote indicate in m;
- per dimensioni del tubo di PE e del tubo di protezione d'acciaio fare riferimento in Tabella 11 della presente sezione

**PARTICOLARE "A"****Figura 10****Tabella 10**

Rif.	Descrizione materiali prescritti	Tabella
1	Tubo d'acciaio con estremità lisce e rivestimento esterno rinforzato di PE Tubo di polietilene per condotte metano Serie S5	G.151/2.... G.16270/1.
2	Tubo di protezione (guaina) di acciaio con estremità lisce e rivest.	G.151/2....
3	Tubo d'acciaio con estremità lisce e rivest. esterno rinf.di PE (per la parte ad interrare)	-
4	Tubo d'acciaio con estremità lisce grezzo DN 2" (in esec. fuori terra)	G.151/2....
5	Distanziatore isolante a collare	M.10700..
6	Mastice isolante plastico (per isolamento)	-
7	Nastro di poliuretano con sezione 50 x 50	-
8	Blocco in cls dim. 0,50 x 0,35 x 0,30 (h)	-

**SFIATO PER TUBO DI PROTEZIONE DI PVC O DI ACCIAIO SU CONDOTTE DI PE IN  
MPB****Figura 11**

Note:

- quote indicate in cm;
- le giunzioni saldate poste all'interno di un tubo guaina non sono considerate sorgente di emissione (Norma CEI EN 60079-10 -1 – p.to 5 Procedimento di classificazione dei luoghi). Non sono pertanto prescritte distanze di rispetto intercorrenti tra esalatore del palo sfiato e alloggiamenti contenenti apparecchiature elettriche.

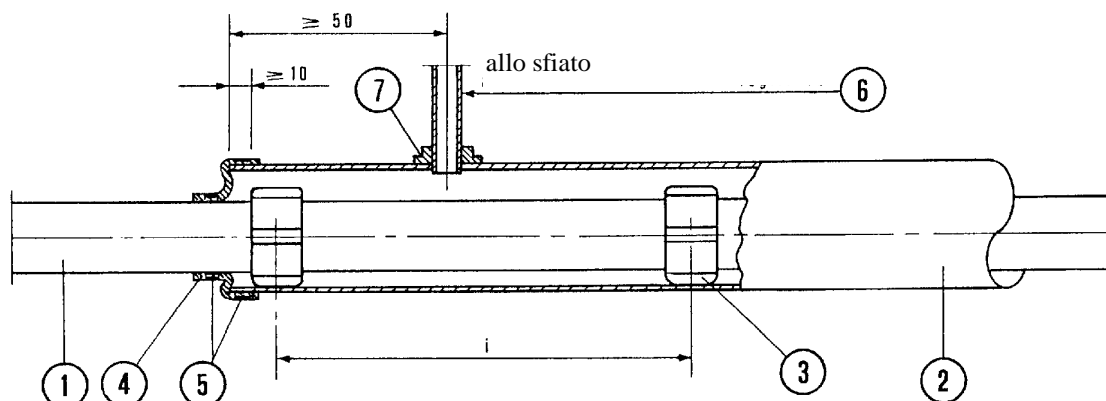
 <b>ITALGAS</b>	<b>MANUALE TECNICO OPERATIVO</b>	Edizione Dicembre 2015
	COSTRUZIONE RETE (M.P.B – M.P.A – B.P.)	Sez. 9 Pag. 18 / 28

**Tabella 11**

Rif.	Descrizione materiali prescritti	Tabella
1	Tubo di polietilene per condotte metano serie S 5	G.16270/1.
2	Tubo rigido di PVC (per guaina) con giunto a bicchiere	M.16201..
-	(In alternativa) Tubo d'acciaio (per guaina)	G.151/2....
3	Tubo d'acciaio, per condotte metano con estremità lisce, grezzo DN 2"	G.151/2....
4	Esalatore per terminale di sfiato, di lega leggera, DN 2"	M.2264014
5	Manicotto filettato, d'acciaio, grezzo, UNI EN 10241, DN 1/2"	-
6	Tappo maschio, fig. 290, di ghisa malleabile, zincato, DN 1/2"	M.176..
7	Blocco di cls, dim. 0,30 x 0,30 x 0,20 (h) m	-
8	Collare di presa, di ghisa sferoidale, con derivazione filettata, per prese in B.P.	M.17803...
-	(In alternativa) su tubo guaina d'acciaio si esegue direttamente la giunzione saldata	-
9	Tubo d'acciaio con estremità lisce e rivestimento esterno rinforzato di PE DN 2"	G.151/2....
10	Spezzone di tubo d'acciaio filettato con estremità liscia da saldare, DN 2"	M.178640/1



**SIGILLATURA TESTATE TUBO DI PROTEZIONE DI PVC O DI ACCIAIO PER  
CONDOTTE DI POLIETILENE E ACCIAIO ESERCITE IN M.P.B**

**Figura 12****Tabella 12**

Tubazione		Tubazione guaina		
PE De mm	Acciaio DN	DNp (con distanziatore)		
		Acciaio mm	PVC mm	i m
50	40	100	110	2
--	50	150	160	2
63	--	150	160	2
--	80	150	160	2
90	--	150	160	2
--	100	200	200	2
125	--	200	200	2
--	150	250	315	3
180	--	250	315	3
--	200	300	315	3
225	--	300	315	3
--	250	400	400	3
--	300	500	500	3
--	350	500	500	3
--	400	500	630	3

**Note:**

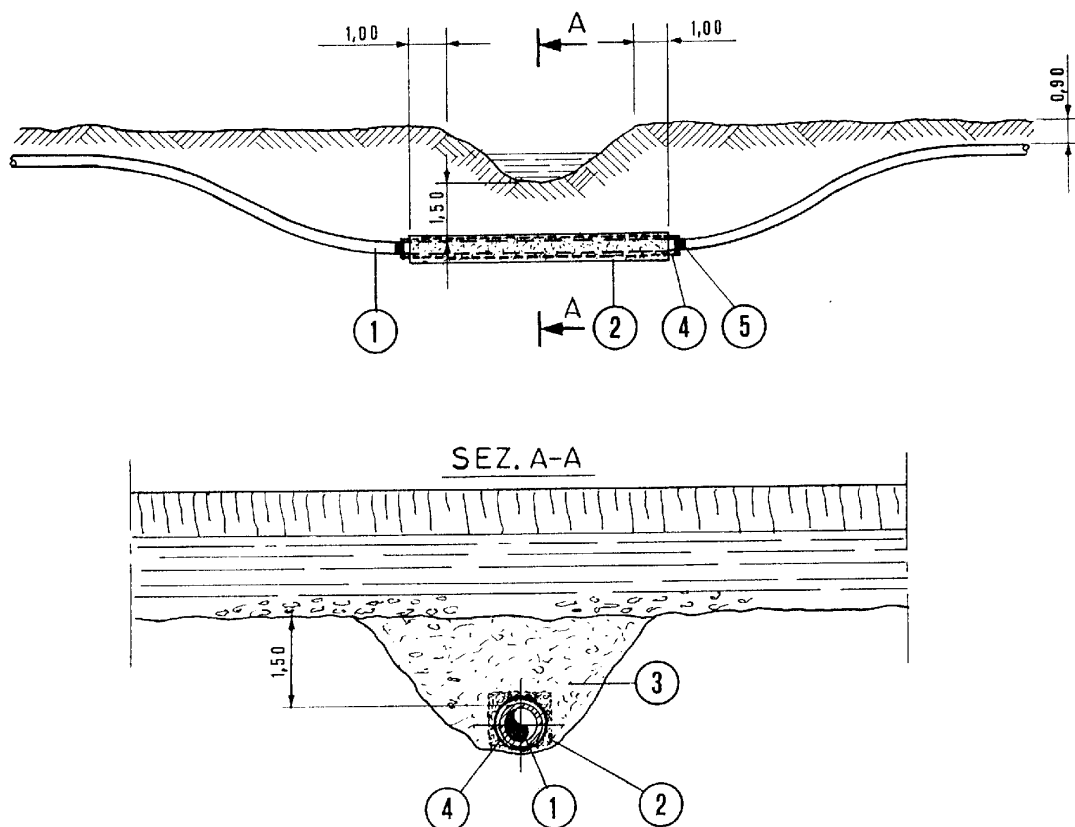
- quote indicate in cm;
- De: diametro esterno della tubazione;
- DN: diametro nominale della tubazione;
- DNp: diametro nominale tubo protezione
- i: interasse max fra i distanziatori.

 <b>ITALGAS</b>	<b>MANUALE TECNICO OPERATIVO</b>		Edizione Dicembre 2015
	COSTRUZIONE RETE (M.P.B – M.P.A – B.P.)		Sez. 9 Pag. 20 / 28

**Tabella 13**

Rif.	Descrizione materiali prescritti	Tabella
1	Tubo di polietilene per condotte metano serie S5 o Tubo d'acciaio rivestito di PE	-
2	Tubo guaina d'acciaio rivestito di PE o Tubo rigido di PVC con giunto a bicchiere	-
3	Distanziatore isolante a collare	M.10700..
4	Soffietto di gomma per sigillatura estremità tubo di protezione	M.17860..
5	Fascette di serraggio	M.28660..
6	Tubo d'acciaio con estremità lisce e rivestimento esterno rinforzato di PE, DN 2"	G.151/2... .
7	Collare di presa con derivazione filettata (da utilizzare solo su tubo guaina di PVC)	M.17803..

# ATTRAVERSAMENTO SUB-ALVEO DI CORSI D'ACQUA NATURALI O DI CANALI ARTIFICIALI


**Figura 13**

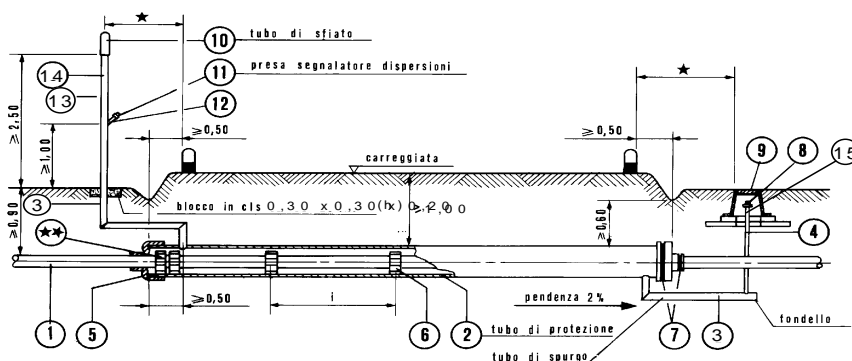
Note:

- quote indicate in m.

**Tabella 14**

Rif.	Descrizione materiali prescritti	Tabella
1	Tubo di polietilene per condotte metano serie S5	G.16270/1
2	Getto di cls armato	-
3	Materiale di risulta	-
4	Tubo rigido di PVC con giunto a bicchiere	M.16201..
5	Soffietto di gomma per sigillatura estremità tubo di protezione	M.17860

## PARTICOLARE ATTRAVERSAMENTO DI STRADE DI GRANDE COMUNICAZIONE CON TUBAZIONE DI POLIETILENE

**Figura 14**

### Tabella 15

De		DNp mm	I m
S5 mm	S8 mm		
50	-	100	2
63	-	150	2
90	90	150	2
125	125	200	2
180	180	250	3
225	225	300	3
-	315	500	3

Note:

- quote indicate in m;
- le giunzioni saldate di eventuali tronchi di guaina d'acciaio devono essere effettuate senza tubo di polietilene all'interno;
- lo spurgo del tubo è previsto solo in terreni con rilevante presenza d'acqua;

De: diametro esterno della tubazione;

DNp: diametro nominale del tubo di protezione;

i: interasse max fra i distanziatori:


\* eventuali distanze minime da mantenere devono essere definite direttamente con l'Ente interessato durante l'espletamento della pratica di concessione;

\*\* posizionare due distanziatori sul tubo di polietilene in corrispondenza delle estremità della guaina onde evitare il reciproco contatto;

\*\*\* vedere paragrafo 9.10;


\*\*\*\* vedere paragrafo 9.8.



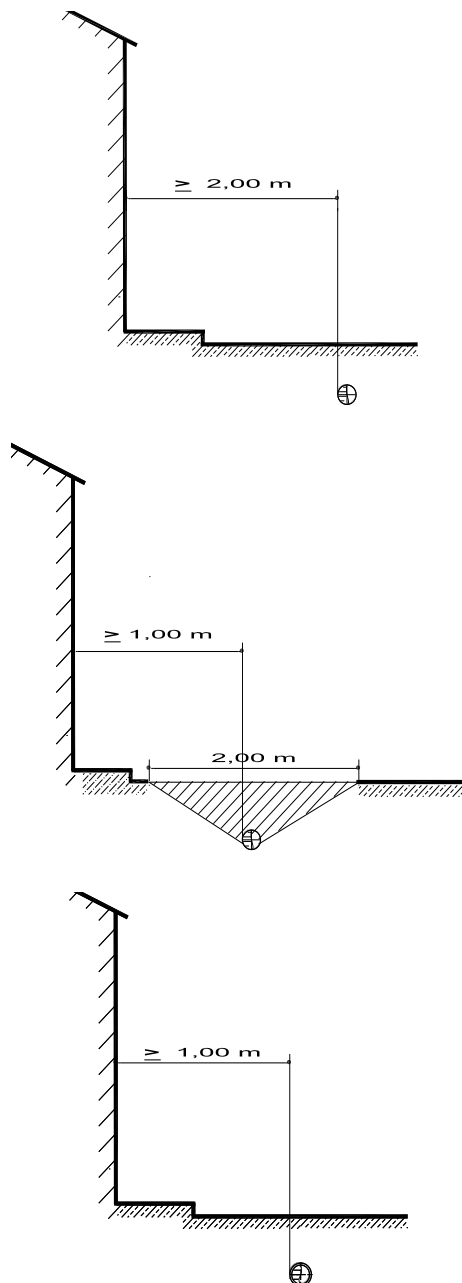
 <b>ITALGAS</b>	<b>MANUALE TECNICO OPERATIVO</b>		Edizione Dicembre 2015
	COSTRUZIONE RETE (M.P.B – M.P.A – B.P.)		Sez. 9 Pag. 23 / 28

**Tabella 16**

Rif.	Descrizione materiali prescritti	Tabella
1	Tubo di polietilene per condotte metano serie S5	G. 16270/1.
	Tubo di polietilene per condotte metano serie S8	G. 16270/1.
2	Tubo d'acciaio con estremità lisce e rivestimento esterno rinforzato di PE	G. 151/2....
3	Idem come rif. 2 di DN 2"	G. 151/2....
4	idem come rif. 2 di DN 1"	G. 151/2....
5	Soffietto di gomma per sigillatura estremità tubo di protezione	M. 17860..
6	Distanziatore isolante a collare	M. 10700..
7	Fascetta di serraggio per soffiotti di gomma	M. 28660..
8	Tappo femmina a dado quadro lungo, d'ottone, per pescanti di sifoni	M. 1792675
9	Pozzetto per chiusino tronco conico "CR 20P"	-
10	Esalatore per terminale di sfiato di lega leggera, DN 2"	M. 2264014
11	Tappo maschio di ghisa malleabile, zincato, DN 1/2"	M. 176..
12	Manicotto filettato, d'acciaio, grezzo, UNI EN 10241, DN 1/2"	-
13	Tubo d'acciaio per condotte metano, con estremità lisce , grezzo, DN 2"	G. 151/2....
14	Spezzone di tubo d'acciaio filettato con estremità liscia da saldare, DN 2"	M. 178640/1
15	Spezzone di tubo d'acciaio filettato con estremità liscia da saldare, DN 1"	M.178640/1

 <b>ITALGAS</b>	<b>MANUALE TECNICO OPERATIVO</b>		Edizione Dicembre 2015
	COSTRUZIONE RETE (M.P.B – M.P.A – B.P.)		Sez. 9 Pag. 24 / 28

**DISTANZE MINIME DAI FABBRICATI IN FUNZIONE DELLE CONDIZIONI DI POSA PER  
CONDOTTE DI PE E DI ACCIAIO IN M.P.B**



**categoria di posa A**

Tronchi posati in terreno con  
manto impermeabile

**categoria di posa B**

Tronchi posati in terreno con  
manto superficiale permeabile  
con larghezza minima di 2,00 m

**categoria di posa D**

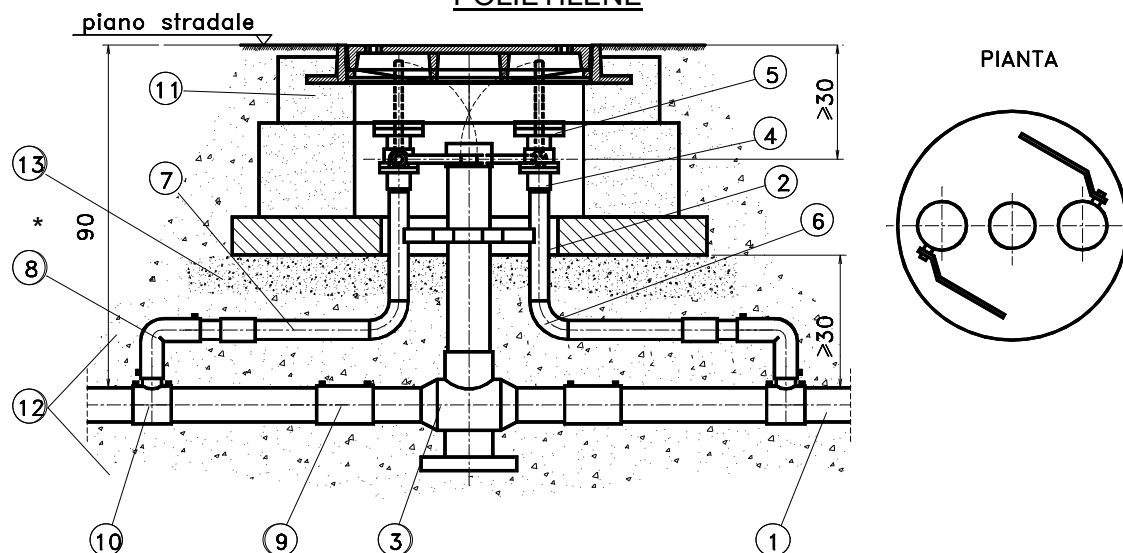
Tronchi contenuti in tubo guaina  
di PVC od acciaio

**Figura 15**

Vedere inoltre paragrafo 9.9.



**PARTICOLARE COSTRUTTIVO PUNTI D'INTERCETTAZIONE DI LINEA E SCARICO  
PER CONDOTTE DI PE IN **M.P.B** CON De 50 ÷ 225 SOLUZIONE CON VALVOLA DI  
POLIETILENE**

**Figura 16****Tabella 17**

CONDOTTA GAS di PE De	VALVOLA SCARICO DN (")	TUBO DI SCARICO	
		Acc. DN (")	PE De
50	1 1/2	1 1/2	50
63	1 1/2	1 1/2	50
90	1 1/2	1 1/2	50
125	1 1/2	1 1/2	50
180	1 1/2	1 1/2	50
225	2	2	63

Note:

- quote indicate in cm;

\* vedere paragrafo 9.8.

**Tabella 18**

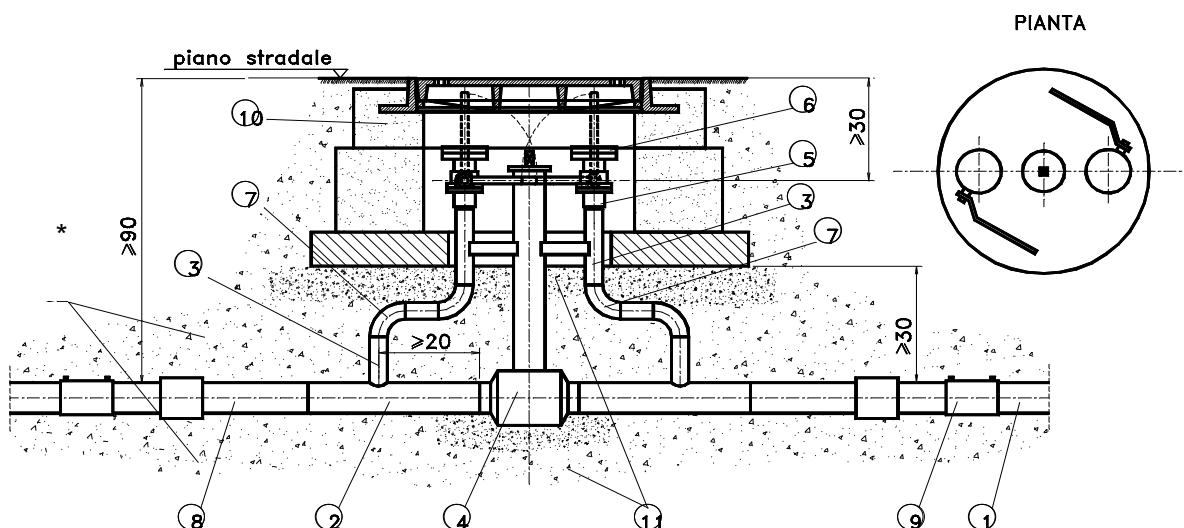
Rif.	Descrizione materiali prescritti	Tabella
1	Tubo di polietilene per condotte metano serie S5	G.16270/1.
2	Tubo d'acciaio con estremità lisce e rivestimento esterno rinforzato di PE	G.151/2....
3	Valvola di polietilene serie S5	G.20719..
4	Valvola a sfera flottante d'acciaio, estremità saldare di testa, flangiata ANSI 150	G.20/A....
5	Flangia cieca, d'acciaio, ANSI 150 R.F.	M.174970/1.
6	Gomito di acciaio a 90°, (R = 1,5 DN)	G.177/A....
7	Raccordo di transizione con estremità a saldare	G.17/A....
8	Curva a 90° elettrosaldabile di polietilene per tubo gas B.P. e M.P.	G.188....
9	Manicotto elettrosaldabile di polietilene per tubo gas B.P. e M.P.	G.188....

 <b>ITALGAS</b>	<b>MANUALE TECNICO OPERATIVO</b>		Edizione Dicembre 2015
	COSTRUZIONE RETE (M.P.B – M.P.A – B.P.)		Sez. 9 Pag. 26 / 28

Rif.	Descrizione materiali prescritti	Tabella
10	Manicotto di presa con deriv. elettrosald. di polietilene per tubi gas M.P.B.	G.188....
11	Pozzetto tipo “D” in muratura 60 x 60 cm per chiusino “CQR 60”	-
12	Materiale fine (pezzatura 0 ÷ 15 mm) Tipo “A”	-
13	Malta cementizia	-



**PARTICOLARE COSTRUTTIVO PUNTI D'INTERCETTAZIONE DI LINEA E SCARICO  
PER CONDOTTE DI PE IN M.P.B CON De 50 ÷ 225 SOLUZIONE CON VALVOLA DI  
ACCIAIO**

**Figura 17****Tabella 19**

CONDOTTA GAS di PE De	CONDOTTA GAS di ACC. DN	VALVOLA INTERC. DN (")	VALVOLA SCARICO DN (")	TUBO SCARICO DN (")
50	50	2	1 1/2	1 1/2
63	50	2	1 1/2	1 1/2
90	80	3	1 1/2	1 1/2
125	100	4	1 1/2	1 1/2
180	150	6 x 4	1 1/2	1 1/2
225	200	8 x 6	2	2

**Note:**

- quote indicate in cm;
- in condizioni d'esercizio le valvole di scarico ⑤ devono essere chiuse e corredate di flange cieche⑥

\* vedere paragrafo 9.8.

**Montaggio organo d'intercettazione:**

- eseguire la saldatura con valvola in posizione aperta
- durante la saldatura raffreddare il corpo valvola e i raccordi di transizione con stracci bagnati

**Rivestimento protettivo della valvola:**

- eseguire il rivestimento isolante con ciclo di rivestimento a freddo
- controllare l'isolamento dielettrico con rivelatore a scintilla

 <b>ITALGAS</b>	<b>MANUALE TECNICO OPERATIVO</b>	Edizione Dicembre 2015
	COSTRUZIONE RETE (M.P.B – M.P.A – B.P.)	Sez. 9 Pag. 28 / 28

**Tabella 20**

Rif.	Descrizione materiali prescritti	Tabella
1	Tubo di polietilene per condotte metano serie S5	G.16270/1.
2	Tubo d'acciaio, con estremità lisce e rivestimento esterno rinforzato di polietilene	G151/2....
3	Idem come posizione 2	G151/2....
4	Valvola a sfera flottante, d'acciaio da saldare di testa, per interrimento diretto ANSI 150	G.20/A....
5	Valvola a sfera flottante, d'acciaio estremità da saldare di testa e flangiata ANSI 150	G.20/A....
6	Flangia cieca, d'acciaio, ANSI 150 R.F	M.174970/1
7	Gomito a 90° (R = 1,5 DN)	G.177/A....
8	Raccordo di transizione a saldare (per De 50 inserire lato acciaio riduzione acciaio 2" x 1" ½)	G.17/A....
9	Manicotto elettrosaldabile di polietilene per tubi. gas B.P. e M.P.	G.188....
10	Pozzetto tipo "D" in muratura 60 x 60 cm per chiusino "CQR 60"	-
11	Misto naturale di ghiaia e sabbia Tipo "B"	-
12	Materiale fine (pezzatura 0 ÷ 15 mm) Tipo "A"	-