

Corso base di specializzazione in prevenzione incendi finalizzato all'iscrizione dei professionisti negli elenchi del Ministero dell'Interno, di cui all'art. 4 del D.M. 5 agosto 2011

Linee di trasporto e distribuzione gas naturale

S.D.A.C. Ing. Fabio bernardi

Comando Provinciale VV.F. di Livorno

Normativa

DECRETO 16 aprile 2008

Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8.

DECRETO 17 aprile 2008

Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8.

Ambiti di applicazione

Il DM 17/4/08 si applica a tutti gli impianti di trasporto, alle reti di trasporto locale del gas con pressione massima di esercizio (MOP) superiore a 5 bar, compresi nei seguenti limiti:

- confine di Stato;
- punto di consegna dagli impianti di rigassificazione del GNL;
- punto di consegna agli impianti di stoccaggio;
- punto di consegna da impianti di stoccaggio e campi di produzione a alle degli impianti di trattamento gas;
- punto di riconsegna alle utenze industriali;
- punto di riconsegna ai sistemi di distribuzione (impianto REMI escluso).

Ambiti di applicazione

Il DM 16/04.2008 si applica:

- ai sistemi di distribuzione ed alle linee dirette del gas naturale (densità $\leq 0,8$);
- ai gruppi di misura presso i clienti finali.

Definizioni

Sistemi di distribuzione:

reti di gasdotti locali integrati funzionalmente, per mezzo delle quali è esercitata l'attività di distribuzione; l'impianto di distribuzione è costituito dall'insieme di punti di alimentazione della rete di gasdotti locali, dalla stessa rete, dai gruppi di riduzione e/o dai gruppi di riduzione finale, dai sistemi di derivazione d'utenza fino ai punti di consegna o di vendita e dai gruppi di misura.

Linee Dirette:

gasdotto che rifornisce un centro di consumo in modo complementare all'impianto di distribuzione.

DECRETO 17 aprile 2008

Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di trasporto di gas naturale con densità non superiore a 0,8.

1.1 Scopo ed ambito di applicazione

Le presenti norme hanno lo scopo di regolamentare la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti di **trasporto del gas naturale**, ed i relativi aspetti di sicurezza, allo scopo di garantire la sicurezza e l'affidabilità del sistema di trasporto stesso.

Il sistema di trasporto del gas naturale può essere suddiviso nelle seguenti parti:

- condotte a terra;
- condotte a mare entro i limiti delle acque territoriali;
- punti di linea;
- impianti di riduzione e regolazione della pressione;
- impianti di misura del gas;
- centrali di compressione.

1.3 Classificazione delle condotte

- condotte di 1^a specie: condotte con pressione massima di esercizio superiore a 24 bar;
- condotte di 2^a specie: condotte con pressione massima di esercizio superiore a 12 bar ed inferiore od uguale a 24 bar;
- condotte di 3^a specie: condotte con pressione massima di esercizio superiore a 5 bar ed inferiore od uguale a 12 bar;
- condotte di 4^a specie: condotte con pressione massima di esercizio superiore a 1,5 bar ed inferiore od uguale a 5 bar;
- condotte di 5^a specie: condotte con pressione massima di esercizio superiore a 0,5 bar ed inferiore od uguale a 1,5 bar;
- condotte di 6^a specie: condotte con pressione massima di esercizio superiore a 0,04 bar ed inferiore od uguale a 0,5 bar;
- condotte di 7^a specie: condotte con pressione massima di esercizio inferiore od uguale a 0,04 bar.

Le condotte di 1^a Specie sono generalmente utilizzate per trasportare il gas dalle zone di produzione, importazione, rigassificazione alle zone di consumo e per allacciare le utenze ubicate all'esterno dei nuclei abitati.

Le condotte di 2^a Specie sono generalmente utilizzate per collegare le condotte di 1^a Specie con quelle di 3^a Specie e per allacciare le utenze ubicate alla periferia dei nuclei abitati.

Le condotte di 3^a Specie sono generalmente utilizzate per costruire le reti di trasporto locale. L'uso di condotte di 3^a Specie è obbligatorio ove si tratti di reti di trasporto locale sottostradale urbana poste nei nuclei abitati per rifornire le utenze ivi ubicate.

1.4 Livelli di pressione

La **pressione di progetto (DP)** deve essere uguale o superiore alla **pressione massima di esercizio (MOP)** prevista, ed inoltre per le condotte di 3^a specie deve essere pari ad almeno 12 bar. La relazione tra la **pressione massima di esercizio (MOP)**, **pressione operativa (OP)**, **pressione limite di esercizio temporaneo (TOP)** e **pressione massima accidentale (MIP)** deve essere conforme ai valori sotto specificati:

MOP > 24 BAR	OP	1,025 MOP - TOP	1,05 MOP - MIP	1,10 MOP
24 bar MOP > 5 bar	OP	1,025 MOP - TOP	1,10 MOP - MIP	1,15 MOP
5 bar MOP > 0,04 bar	OP	1,075 MOP - TOP	1,10 MOP - MIP	1,15 MOP
MOP 0,04 bar	OP	1,075 MOP - TOP = MIP	1,20 MOP	

Per garantire che la pressione all'interno di una condotta non superi i livelli sopra indicati, devono essere presenti **due sistemi**: - **un sistema di controllo principale**; il cui compito e' quello di mantenere la pressione di valle entro limiti della pressione MOP; tuttavia, a causa della dinamica d'esercizio del sistema a valle, il valore della pressione d'esercizio può eccedere il valore della pressione MOP, nei limiti ammessi per la pressione OP; - **un sistema di sicurezza**; il cui scopo e' quello di prevenire che in caso di guasto del sistema principale, la pressione nella condotta di valle ecceda il valore ammesso; la pressione di taratura del sistema di sicurezza non può eccedere la pressione TOP.

2.1 Criteri di progetto e grado di utilizzazione

Lo spessore minimo inteso come spessore nominale al netto delle tolleranze negative di fabbricazione dei tubi deve essere calcolato utilizzando la seguente formula:

$$t_{\min} = (DP \times D) / (20 \times Sp), \text{ con } Sp \text{ minore o uguale a } f \times Rt_{0,5}$$

dove: - t_{\min} e' lo spessore minimo del tubo espresso in mm; -

DP e' la pressione di progetto, in bar;

- D e' il diametro esterno della condotta, in mm;

- Sp e' la sollecitazione circonferenziale ammissibile in MPa;

- f e' il grado di utilizzazione; - $Rt_{0,5}$ è il carico unitario di snervamento minimo garantito, in MPa.

Devono essere garantiti almeno i seguenti spessori minimi, anche se dall'applicazione delle formule di progetto risultino spessori di calcolo inferiori:

- 1,8 mm per diametri esterni fino a 30 mm;
- 2,3 mm per diametri esterni oltre 30 e fino a 65 mm;
- 2,6 mm per diametri esterni oltre 65 e fino a 160 mm;
- 3,5 mm per diametri esterni oltre 160 e fino a 325 mm;
- 4,5 mm per diametri esterni oltre 325 e fino a 450 mm;
- 1% del diametro esterno per diametri esterni oltre 450 mm.

2.2 Scelta del tracciato Per la pianificazione del tracciato deve essere svolta **un'indagine conoscitiva del territorio** e in particolare devono essere acquisiti i fattori geologici, topografici, idrogeologici, gli insediamenti urbani e i programmi dei Piani Regolatori, l'esistenza di eventuali aree protette ed i vincoli che su queste gravano, la presenza di infrastrutture di trasporto quali ad esempio strade, ferrovie e linee elettriche, di corsi d'acqua e di aree di bonifica.

2.3 Sezionamento in tronchi Le condotte a terra devono essere sezionate **mediante apparecchiature di intercettazione** in modo tale che la distanza tra le valvole di intercettazione non sia superiore a quella indicata nella tabella 1 sotto riportata.

Tabella 1. Distanza massima di sezionamento in relazione alla specie della condotta

	Distanze in caso di valvole con comando locale	Distanze in caso di valvole telecontrollate
1 ^a specie	10 Km	15 Km
2 ^a specie	6 Km	10 Km
3 ^a specie	2 Km	6 Km

Le apparecchiature di intercettazione devono essere ubicate in posizione facilmente raggiungibile. Le condotte, in ciascun tronco ottenuto a seguito del sezionamento sopra indicato, devono essere munite di idonei dispositivi di scarico, da ubicare di norma nell'area dei punti di linea, che consentano di procedere rapidamente allo svuotamento del tratto di condotta qualora se ne determini la necessità. Le operazioni di scarico, peraltro eccezionali e non automatiche, devono essere effettuate con la massima cautela e in modo da non recare pregiudizio alla sicurezza di persone o cose.

2.4 Profondità di interrimento

- a) Di regola interrate ad una profondità non inferiore a 0,90 m.
- b) In terreni che presentano ondulazioni, fossi di scolo, cunette e simili, e' consentita per brevi tratti una profondità di interrimento minore di 0,90 m ma mai inferiore a 0,50 m.
- c) In terreni rocciosi, e' consentita una profondità di interrimento fino ad un minimo di 0,40 m.
- d) Per le condotte poste in sede stradale (carreggiata e relative fasce di pertinenza), il metanodotto deve essere interrato ad una profondità minima di interrimento di 1,00 metro rispetto al piano di rotolamento (carreggiata).

- e) Quando le condotte sono posate al di fuori della sede stradale in manufatti di protezione o in protezioni equivalenti, e' consentita una profondità di interrimento ridotta fino ad un minimo di 0,50 m e nelle zone non destinate a traffico di veicoli, fino ad un minimo di 0,30 m.
- f) Nei casi particolari in cui la condotta debba essere collocata fuori terra (ad esempio: attraversamenti di corsi d'acqua o di terreni instabili), essa deve essere sollevata dalla superficie del terreno e munita, dove necessario, di curve, giunti di dilatazione o ancoraggi.

2.5.1 Distanze di sicurezza nei confronti di fabbricati

Fatto salvo quanto indicato ai punti 2.5.2, 2.5.3 e 2.5.4, le distanze minime di sicurezza dai fabbricati per le condotte di 1^a, 2^a e 3^a specie, sono determinate in base alla pressione massima di esercizio (MOP), al diametro della condotta e alla natura del terreno come indicato nella Tabella 2.

Ai fini dell'applicazione della Tabella 2 sono contemplate le seguenti condizioni di posa delle condotte:

Categoria A - Tronchi posati in terreno con manto superficiale impermeabile, intendendo tali le pavimentazioni di asfalto, in lastroni di pietra e di cemento ed ogni altra copertura naturale o artificiale simile.

Categoria B - Tronchi posati in terreno sprovvisto di manto superficiale impermeabile, purché tale condizione sussista per una striscia larga almeno due metri e coassiale alla condotta.

Categoria D - Tronchi contenuti in manufatti di protezione chiusi drenanti di cui al punto 2.8, lungo i quali devono essere disposti diaframmi alla distanza massima di 150 m e dispositivi di sfiato verso l'esterno protetti contro l'intasamento.

Tabella 2. Correlazione tra le distanze delle condotte dai fabbricati, la pressione massima di esercizio, il diametro della condotta, la natura del terreno di posa, il tipo di manufatto adottato

Pressione massima di esercizio [bar]	1			2			3		
	Prima specie $24 < \text{MOP} \leq 60$			Seconda specie $12 < \text{MOP} \leq 24$			Terza specie $5 < \text{MOP} \leq 12$		
Categoria di posa	A	B	D	A	B	D	A	B	D
Diametro nominale	Distanza m								
≤ 100	30	10	2,0	20	7	2,0	10	5	1,5
125	30	10	2,5	20	7	2,0	10	5	1,5
150	30	10	3,0	20	7	2,5	10	5	2,0
175	30	10	3,5	20	7	2,5	10	5	2,0
200	30	10	4,0	20	7	3,0	10	5	2,0
225	30	10	4,5	20	7	3,5	10	5	2,0
250	30	10	5,0	20	7	4,0	10	5	2,0
300	30	10	6,0	20	7	4,5	10	5	2,0
350	30	10	7,0	20	7	5,0	10	5	2,5
400	30	10	8,0	20	7	6,0	10	5	3,0
450	30	10	9,0	20	7	6,5	10	5	3,5
≥ 500	30	10	10,0	20	7	7,0	10	5	3,5

2.5.2 Distanze di sicurezza nei confronti di nuclei abitati

Le condotte di 1^a specie devono trovarsi ad una distanza non inferiore a 100 m da fabbricati appartenenti a nuclei abitati con popolazione superiore a 300 unità. Qualora per impedimenti di natura topografica o geologica non sia possibile osservare la distanza di 100 m dai fabbricati appartenenti a nuclei abitati con popolazione superiore a 300 unità, è consentita una distanza minore, ma comunque non inferiore ai valori che si desumono dalla colonna 1 della Tabella 2, purché si impieghino tubi il cui spessore venga calcolato in base alla pressione massima di esercizio aumentata del 25%, per tutto il tratto estendentesi a distanza inferiore a 100 m.

Le condotte di 2^a specie possono attraversare i nuclei abitati a condizione che le stesse siano sezionabili in tronchi secondo quanto previsto per le condotte di terza specie nella tabella 1 e che vengano rispettate le distanze che si desumono dalla colonna 2 della Tabella 2.

2.5.3 Distanze di sicurezza nei confronti di luoghi di concentrazione di persone.

Le condotte di 1^a specie devono trovarsi ad una distanza non inferiore a 100 m da fabbricati destinati a collettività (es. ospedali, scuole, alberghi, centri commerciali, uffici, ecc.), a trattenimento e/o pubblico spettacolo, con affollamento superiore a 100 unità, di seguito denominati "luoghi di concentrazione di persone".

Qualora per impedimenti di natura topografica o geologica non sia possibile osservare la distanza di 100 m da "luoghi di concentrazione di persone", è consentita una distanza inferiore a 100 m ma comunque non inferiore alle distanze di cui alla colonna 1 della Tabella 2, categoria di posa A e B, purché si impieghino tubi il cui spessore venga calcolato in base alla pressione massima di esercizio aumentata del 25%, per tutto il tratto estendentesi a distanza inferiore a 100m oppure, nello stesso tratto, la condotta sia posata in categoria di posa D garantendo una distanza di sicurezza non inferiore a quella prevista per la categoria di posa B.

Nel caso di condotte di 2^a e di 3^a specie poste in prossimità di "luoghi di concentrazione di persone", dovrà essere garantita la distanza minima prevista rispettivamente nelle colonne 2 e 3 della Tabella 2 eccetto che per la categoria di posa D per la quale la distanza deve essere raddoppiata, fino ad un valore non superiore alla distanza prevista per la categoria di posa B, per tutto il tratto estendentesi a distanza minore.

2.6 Distanze da linee elettriche

Tra condotte interrato ed i sostegni con i relativi dispersori per messa a terra delle linee elettriche devono essere rispettate le distanze minime fissate dal decreto del Ministro dei lavori pubblici 21 marzo 1988, n. 449 e successive modifiche.

Gli sfiati degli eventuali dispositivi di scarico devono comunque essere posizionati ad almeno 20 m dalla proiezione verticale del conduttore più vicine.

La distanza tra linee elettriche interrato, senza protezione meccanica, e condotte interrato, non drenate, non deve essere inferiore a 0,5 m sia nel caso di attraversamenti che di parallelismi. Tale distanza può essere eccezionalmente ridotta a 0,3m

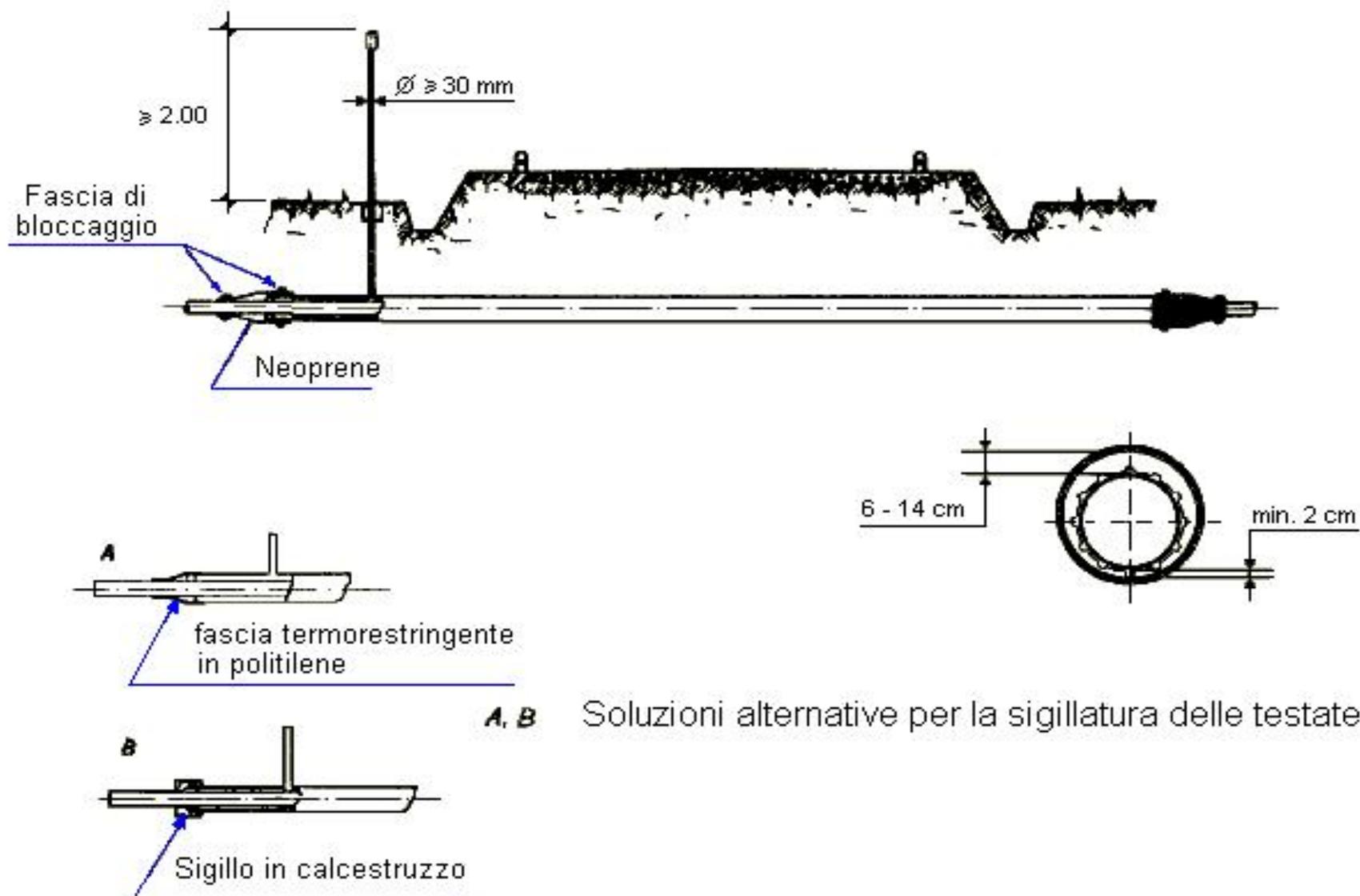
quando venga interposto un elemento separatore non metallico. Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi di energia e condotte per il trasporto di gas

2.7 Parallelismi ed attraversamenti

Per le condotte di 1^a Specie, posate in sede stradale (carreggiata e relative fasce di pertinenza) di autostrade e di strade statali, regionali e provinciali, per attraversamenti o con percorso parallelo alla carreggiata, deve essere previsto l'impiego di tubi il cui spessore venga calcolato in base alla pressione massima di esercizio aumentata del 25% oppure in alternativa la posa entro un manufatto di protezione chiuso adeguatamente dimensionato per resistere ai carichi esterni. Per tali condotte i requisiti relativi alla maggiorazione dello spessore (o all'applicazione del manufatto di protezione) devono essere applicati per l'intera sede stradale e comunque per non meno di 3 m dal limite della carreggiata.

Nei casi di attraversamento di linee tranviarie urbane la profondità di interrimento della condotta non deve mai essere inferiore ad 1 m misurata tra la generatrice superiore della condotta stessa ed il piano di ferro; nel caso di condotte di 1^a specie, i tubi devono essere calcolati in base ad una pressione massima di esercizio maggiorata del 25% fino ad una distanza di 1 m dalla rotaia più vicina oppure la condotta deve essere collocata in manufatto di protezione chiuso drenante per la stessa estesa. Nei casi di percorsi paralleli a linee tranviarie urbane, la distanza minima misurata in senso orizzontale tra la superficie esterna della condotta e la rotaia più vicina, non deve essere inferiore a 3 m per le condotte di 1^a e 2^a Specie, ed a 1 m per quelle di 3^a Specie.

ATTRAVERSAMENTO STRADALE - IN TUBO DI PROTEZIONE



A, B Soluzioni alternative per la sigillatura delle testate

2.8 Manufatti di protezione

I manufatti di protezione citati ai punti 2.5, 2.6, 2.7 devono essere dimensionati in relazione ai carichi a cui saranno sottoposti in opera e **potranno essere costituiti da:**

- **manufatti di protezione aperti** quali beole in cls., piastre o coppelle in acciaio, cemento armato, polietilene o altro materiale idoneo alle scopo;
- **manufatti chiusi** quali, - tubi in acciaio o in cemento o altro materiale idoneo allo scopo, oppure, cunicoli in muratura, in calcestruzzo realizzati in opera su canalette o con elementi prefabbricati.

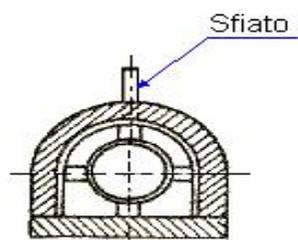
I manufatti di protezione aperti hanno funzione di protezione meccanica e/o di ripartitori dei carichi e sono collocati al di sopra della generatrice superiore della condotta. I manufatti di protezione chiusi contengono completamente la condotta e possono essere realizzati con funzione di:

- **protezione meccanica e drenaggio;** - **sola protezione meccanica.**

Nel primo caso tra condotta e manufatto di protezione deve essere assicurata una intercapedine libera o riempita con materiale drenante che sarà resa comunicante con l'esterno mediante il collegamento di uno o più sfiati. Nel secondo caso invece l'intercapedine tra condotta ed il manufatto potrà essere riempita con materiale non drenante; non sono richiesti sfiati. Nel caso di tubi di protezione devono essere applicati sulla condotta distanziatori di materiale plastico per evitare il contatto metallico tra condotta e manufatto di protezione o il danneggiamento al rivestimento.

**METANODOTTO IN CUNICOLO REALIZZATO IN OPERA
SU CANALETTA SAGOMATA IN LAMIERA**

Sez. trasversale



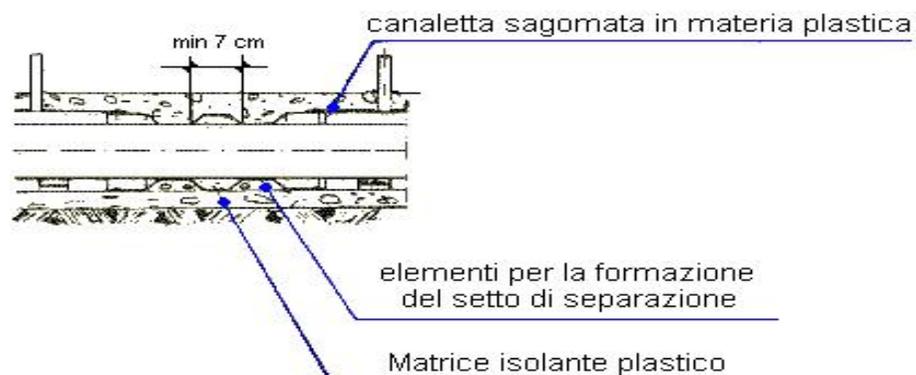
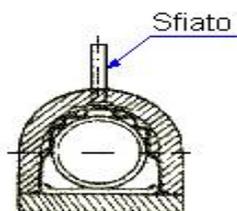
Sez. longitudinale



**METANODOTTO IN CUNICOLO REALIZZATO IN OPERA
SU CANALETTA SAGOMATA IN MATERIA PLASTICA**

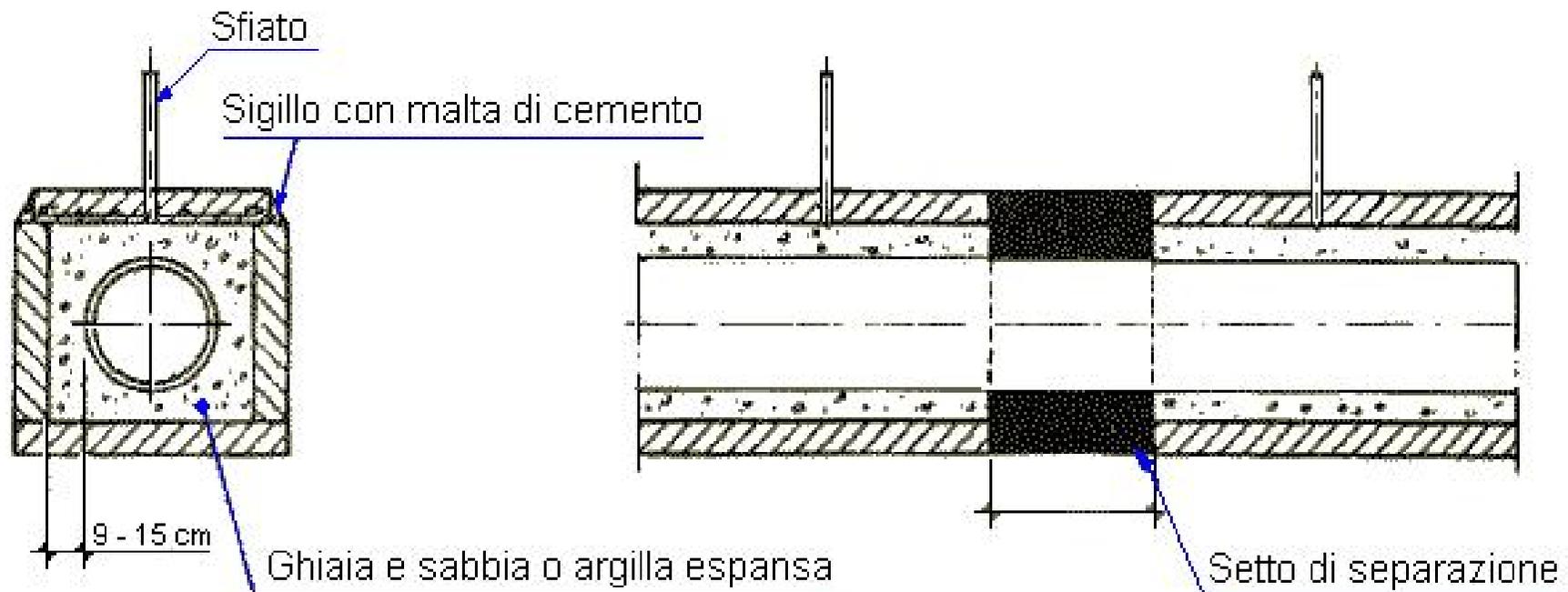
Sez. longitudinale con particolari dei setti di separazione

Sez. trasversale



Gli sfiati devono essere costruiti con tubi di diametro non inferiore a 30 mm e devono essere in numero di uno per i tratti di lunghezza inferiori o uguali a 30 m e in numero di due per i tratti di lunghezza maggiore.

CUNICOLO IN MURATURA



2.10 Impianti di riduzione della pressione compresi nelle condotte di trasporto

2.10.1 Progettazione

Gli impianti di riduzione facenti parte del sistema di trasporto gas devono essere realizzati in conformità a quanto previsto dalla norma UNI EN 12186.

Gli impianti di riduzione della pressione con MOP di monte superiore a 12 bar possono essere realizzati all'aperto oppure allocati in cabina o altro tipo di alloggiamento fuori terra o seminterrato. Gli stessi devono essere allocati in un'area provvista di recinzione alta almeno 2 m per precludere l'accesso a persone non autorizzate.

Gli impianti di riduzione della pressione con MOP di monte compresa tra 5 e 12 bar possono essere anche realizzati in cabina o altro manufatto di alloggiamento senza recinzione, fuori terra, seminterrati o interrati, purché non sia previsto il riscaldamento del gas.

Gli impianti con MOP di monte inferiore o uguale a 5 bar devono essere realizzati in accordo con "Regola tecnica relativa alle opere ed ai sistemi di distribuzione e di linee dirette a gas naturale con densità non superiore a 0,8".

2.10.2 Impianto all'aperto con recinzione

L'impianto all'aperto e' quello in cui gli apparecchi di riduzione della pressione sono installati all'aperto ed in aree opportunamente recintate.

La distanza minima tra gli apparecchi di riduzione della pressione e la recinzione non deve essere inferiore a 10 m, a meno che non si provveda alla costruzione di appositi ed idonei schermi di protezione in muratura o in terra.

La distanza minima tra la recinzione e le parti fuori terra dell'impianto in pressione, escluse le valvole e le condotte, non deve essere inferiore a 2 m.

2.10.3 Impianto in cabina o altro tipo di alloggiamento con recinzione

L'impianto in cabina con recinzione e' quello in cui gli apparecchi di riduzione della pressione sono installati in apposita cabina opportunamente recintata. La cabina può essere costruita in muratura in mattoni o di calcestruzzo, può essere fuori terra o seminterrata

Tra la recinzione ed i muri perimetrali della cabina deve essere osservata una distanza non inferiore a 2 m. La stessa distanza deve essere osservata tra la recinzione e le parti fuori terra dell'impianto in pressione, escluse le valvole e le condotte.

CABINA DI DECOMPRESSIONE CON RECINZIONE



I muri perimetrali della cabina devono essere costruiti in **calcestruzzo dello spessore minimo di 20 cm, se semplice, o di 15 cm, se armato**, oppure con materiali incombustibili che conferiscano alle strutture portanti e alle eventuali pareti di compartimentazione una resistenza al fuoco rispettivamente non inferiore a **R120 e REI/EI120**. Le cabine fuori terra o seminterrate devono avere la **copertura di tipo leggero**, costruita **in materiale non combustibile**. L'aerazione della cabina deve essere assicurata da aperture, disposte **in alto vicino alla copertura**, aventi una superficie complessiva non inferiore a **1/10 della superficie in pianta**, e da altre aperture poste in basso per agevolare il ricambio. Le aperture devono essere protette con reticelle metalliche per impedire l'ingresso di corpi estranei.

2.10.4 Impianto in cabina o altro tipo di alloggiamento senza recinzione (senza preriscaldamento e con pressione di monte compresa tra 12 e 5 bar).

L'impianto senza recinzione è quello in cui gli apparecchi di riduzione della pressione sono installati in cabina o altro tipo di alloggiamento, costruiti fuori terra, interrati o seminterrati e senza recinzione. Le caratteristiche costruttive delle cabine sono le stesse riportate al punto 2.10.3. eccetto che per la struttura portante e le eventuali pareti di compartimentazione che devono avere una resistenza al fuoco rispettivamente non inferiore a R30 e REI/EI30.

Per altri tipi di alloggiamento si intendono manufatti quali **armadi di materiale metallico** o di materiale di Classe 1 o equivalente di reazione al fuoco, secondo le vigenti norme, di dimensioni ristrette, per le quali non è previsto l'accesso del personale.

Le cabine ed i manufatti di alloggiamento interrati, seminterrati e fuori terra senza recinzione degli impianti di riduzione della pressione devono essere ubicati ad una distanza di almeno 2 m dai fabbricati

2.10.5 Circuito principale del gas

Il circuito del gas è costituito da condotte, valvole, filtri, pezzi speciali, riduttori, contatori ecc., nei quali il gas fluisce per passare dalle condotte poste a monte alle condotte di valle. Per le sezioni di impianto con pressione superiore a 5 bar, i materiali devono essere conformi ai requisiti di cui al punto 3 e devono essere dimensionati in relazione ai criteri di progettazione riportati al punto 2.1.

2.10.6 Intercettazione del flusso del gas

Il circuito principale del gas deve essere munito di apparecchiature di intercettazione generali poste in posizione ben accessibile. **all'interno della recinzione ma esterno alla cabina**, ove esistente, per gli impianti con recinzione e comunque all'esterno del manufatto di alloggiamento per gli impianti senza recinzione.

CABINA DI DECOMPRESSIONE SENZA RECINZIONE



2.10.8 Dispositivi per la limitazione della pressione

Al fine di impedire, in caso di guasto, anomalia o funzionamento irregolare del sistema di regolazione principale, il superamento della pressione massima di esercizio stabilita per le condotte di valle, deve essere installato un idoneo sistema di sicurezza le cui caratteristiche sono quelle descritte al punto 1.4. Allo scopo possono essere utilizzati:

- monitor, regolatore di pressione di emergenza, oppure,
- valvola di blocco del flusso del gas.

2.10.9 Apparecchi di riscaldamento a fiamma libera

Gli apparecchi di riscaldamento a fiamma libera, quando installati in cabina, devono essere posti in un locale separato da quello delle apparecchiature di riduzione della pressione a mezzo di muro con resistenza al fuoco non inferiore a REI/EI 120. Nel caso di installazione all'aperto, a meno che non si provveda alla costruzione di appositi idonei schermi di protezione in muratura o in terra, gli apparecchi di riscaldamento, devono essere ubicati ad almeno 5 m dal riduttore di pressione, dai dispositivi di sicurezza per il controllo della pressione di valle, dalla recinzione ed ad almeno 25 m da fabbricati non ausiliari al servizio di trasporto esterni all'impianto. Ove si provveda alla realizzazione di schermi di protezione tale distanza dai fabbricati esterni all'impianto può essere ridotta al 50%.

2.11 Criteri di progetto delle centrali di compressione

Le centrali di compressione devono essere progettate in accordo alla norma UNI EN 12583. L'area di centrale deve essere opportunamente recintata, la distanza minima tra gli apparati fuori terra in pressione e la recinzione, non deve essere inferiore a 10 m;

La limitazione della pressione in uscita deve essere assicurata con il sistema di controllo e protezione descritto al paragrafo 1.4 e nei limiti di pressione stabiliti nello stesso paragrafo.

Il sistema di arresto di emergenza della centrale deve permettere, in caso di anomalie, l'arresto delle unità di compressione e chiudere le valvole di centrale secondo una sequenza programmata, isolando così la centrale dal metanodotto (isolare la centrale dal metanodotto connesso con il sistema di trasporto). Il ripristino dell'esercizio della centrale deve essere effettuato da personale in sito, applicando una specifica procedura di controllo e verifica funzionale. L'arresto deve essere attivabile sia in remoto che in locale attraverso il sistema di controllo e supervisione della Centrale.

2.12 Progettazione della protezione contro la corrosione

I tubi e tutte le strutture metalliche interrato devono essere opportunamente protetti mediante sistemi integrati di rivestimento isolante e protezione catodica.

3. MATERIALI

3.1 Generalità

I tubi ed i componenti utilizzati per la costruzione condotte per il trasporto di gas devono essere di acciaio.

I tubi per condotte con MOP > 16 bar devono essere conformi alla norma UNI EN 1594, mentre quelli per condotte con MOP 16 bar devono essere conformi alle norme UNI EN 12007-1 ed UNI EN 12007-3.

4. COSTRUZIONE IN CANTIERE

4.3. Giunzione delle condotte

La giunzione in campo dei tubi per la formazione delle condotte deve essere eseguita normalmente mediante saldatura per fusione.

4.4 Collaudo in opera delle condotte

Dopo la posa in opera delle condotte, si deve procedere alla prova combinata di resistenza e di tenuta a pressione secondo le modalità ammesse dalla norma UNI EN 1594 per condotte con MOP > 16 bar e dalle norme UNI EN 12007-1 ed UNI EN 12007-3 per condotte con MOP inferiore od uguale a 16. La condotta ed il circuito principale del gas negli impianti di linea, impianti di riduzione e centrali di compressione devono essere collaudati ad una pressione pari ad almeno:

- 1,30 MOP per le condotte di 1^a specie;
- 1,50 MOP per le condotte di 2^a e 3^a specie.

Il collaudo delle condotte è considerato favorevole se, dopo almeno 48 ore, la pressione si è mantenuta costante a meno delle variazioni dovute all'influenza della temperatura ovvero se, in relazione alle variazioni di temperatura e pressione, il volume del liquido è rimasto costante nei limiti della precisione degli strumenti di misura utilizzati.

Dal collaudo su indicato possono essere esclusi i riduttori di pressione, i contatori, i filtri e gli altri componenti per i quali è previsto il collaudo in fabbrica.

4.5 Messa in esercizio e consegna della condotta e dei relativi impianti all'esercizio

Dopo lo svuotamento dell'acqua utilizzata per il collaudo a pressione e prima della messa in esercizio del metanodotto, dell'impianto o della centrale di compressione, si deve procedere all'eliminazione dell'acqua residua con un idoneo procedimento (es. essiccamento ad aria secca, essiccamento a vuoto, lavaggio con gas naturale o con aria) in modo da evitare la formazione di idrati durante l'esercizio.

6. ISPEZIONE E MANUTENZIONE - 6.1 Criteri generali

Allo scopo di garantire il corretto esercizio e il mantenimento delle necessarie condizioni di affidabilità e di sicurezza, le condotte per il trasporto del gas, le centrali di compressione e gli impianti, devono essere oggetto delle necessarie attività di ispezione e di manutenzione ordinarie e straordinarie. L'impresa di trasporto del gas deve preparare un piano di ispezione e manutenzione e quindi documentare in un apposito registro, che può essere anche di tipo elettronico, l'esecuzione degli interventi di manutenzione, gli esiti degli interventi stessi e le eventuali anomalie riscontrate.

6.5 Ispezioni interne delle condotte

Al fine di verificarne l'integrità, le condotte a terra e a mare possono essere ispezionate mediante il passaggio all'interno della condotta di idonei dispositivi.

6.6 Manutenzione degli impianti, dei punti di linea e delle centrali di compressione

Le operazioni di manutenzione da eseguire negli impianti, nei punti di linea e nelle centrali di compressione, si suddividono in:

a) Operazioni di conduzione, quali:

- le verifiche ispettive;
- il controllo delle perdite;
- il controllo dei livelli su apparati di contenimento o di raccolta liquidi;
- le verifiche di funzionamento;
- il controllo della manovrabilità delle valvole di intercettazione;
- le verifiche delle tarature.

b) Operazioni di manutenzione, ovvero operazioni che di norma comportano lo smontaggio e il successivo rimontaggio delle singole apparecchiature. Sugli apparati posti sul circuito principale del gas devono essere eseguite le necessarie operazioni di manutenzione allo scopo di garantire il corretto esercizio degli impianti.

7. INSTALLAZIONI INTERNE DELLE UTENZE INDUSTRIALI

7.1 Generalità

Per le installazioni interne delle utenze industriali vengono prescritte soluzioni tecniche analoghe a quanto previsto per la rete di trasporto. Le minori distanze di sicurezza disponibili per l'installazione delle condotte e degli impianti di riduzione e misura del gas, nell'ambito di un impianto industriale sono compensate dalla presenza all'interno dell'impianto di solo personale a conoscenza dei rischi relativi alle attività che all'interno dell'impianto si svolgono.

Le installazioni interne delle utenze industriali sono generalmente costituite da:

- una condotta che dalla rete esterna adduce il gas all'impianto di riduzione della pressione e di misura dell'utenza (condotta di alimentazione);
- l'impianto di riduzione della pressione e di misura;
- rete di condotte che da tale impianto adducono il gas agli apparecchi di utilizzazione (rete di adduzione).

7.2 Condotta di alimentazione

La condotta di alimentazione deve essere progettata, costruita e collaudata secondo le prescrizioni stabilite per la rete esterna, salvo quanto sotto riportato: Il tracciato della condotta deve essere scelto in modo da evitare la vicinanza di opere, manufatti, cumuli di materiale, ecc., che possano danneggiare la condotta oppure creare pericoli derivanti da eventuali fughe di gas. **Nei tratti fuori terra la condotta deve essere opportunamente protetta contro eventuali danneggiamenti da azioni esterne.** Qualora per particolari ragioni di carattere tecnico si fosse costretti a prescegliere un tracciato lungo il quale dovessero incontrarsi degli edifici, deve essere tenuto presente quanto segue:

- è vietato il sottopasso degli edifici;
 - è vietato l'attraversamento degli edifici entrando nel corpo degli edifici stessi; - e' ammesso il passaggio delle condotte attraverso androni, a condizione che questi siano permanentemente aerati e che le condotte abbiano diametro non superiore a 120 mm, con pressione non superiore a 12 bar. In tal caso se l'edificio non è cantinato, la condotta può essere interrata nel pavimento dell'androne, contenuto in un adatto manufatto di protezione con opportuni sfiati di ampia sezione all'estremità
- Nel caso di edifici cantinati la condotta deve essere esterna ed addossata ai muri delimitanti l'androne, ai quali deve essere fissata con staffe che la distanzino opportunamente dai detti muri; la condotta deve essere inoltre protetta contro possibili danneggiamenti per azioni meccaniche esterne;

- e' consentito il sorpasso di un edificio, purché i tronchi di Condotta non interrati siano opportunamente protetti contro eventuali danneggiamenti da azioni meccaniche esterne e siano fissati ai muri dell'edificio con staffe di distanziamento; in tal caso però le parti di struttura dell'edificio, interessate al passaggio della condotta, devono avere una resistenza al fuoco pari almeno a R120 e REI/EI120, e la pressione della condotta non deve essere superiore a 12 bar .

7.3 Impianti di riduzione e misura della pressione all'interno delle utenze industriali

L'ubicazione dell'impianto di riduzione della pressione va prevista come segue:

- se la pressione massima prevista è maggiore di 24 bar, l'impianto deve essere addossato o quanto meno vicino al muro di cinta;
- se la pressione massima prevista è superiore a 5 bar ed inferiore od uguale a 24 bar, l'impianto deve essere ubicato alla maggiore distanza possibile dagli edifici e dai capannoni dello stabilimento, preferibilmente addossato o quanto meno vicino al muro di cinta.

L'impianto, se la pressione massima prevista è inferiore od uguale a 24 bar, può anche essere ubicato sulla terrazza di un fabbricato, purché sulla stessa non vi siano locali destinati ad abitazione o a luogo di riunione; in tal caso i locali della cabina devono essere realizzati con strutture incombustibili e con copertura leggera ed incombustibile ed il solaio della terrazza deve avere una resistenza al fuoco non inferiore a REI 120. L'impianto, per quanto possibile, deve essere progettato, costruito e collaudato secondo le prescrizioni stabilite per gli impianti di riduzione della pressione di cui al paragrafo 2.10.

7.4 Rete di adduzione

La rete di adduzione deve essere progettata, costruita e collaudata attenendosi per quanto possibile alle prescrizioni stabilite per la condotta di alimentazione. In caso di reti estese o ramificate deve essere accuratamente studiata l'ubicazione delle apparecchiature di intercettazione.

Caratteristiche tecniche dell'impianto di distribuzione

A) Punti di consegna dell'Impianto di distribuzione

I punti di consegna dell'impianto di distribuzione (**cabine Remi**) sono destinati alla decompressione e misura del gas naturale consegnato dall'impresa di trasporto.

Le apparecchiature installate nelle cabine Remi sono utilizzate per svolgere i seguenti processi:

- preriscaldamento del gas;
- riduzione e regolazione del gas;
- misura del gas;
- odorizzazione del gas;
- telecontrollo dei parametri di funzionamento dell'impianto (ove esistente).

Processo di preriscaldamento

Nelle cabine Remi il gas naturale in uscita dalla rete di trasporto nazionale a pressioni variabili di 12- 64 bar viene immesso nelle rete di distribuzione con P_{max} 5 bar (condotte di 4[^] specie). Al fine di preservare il regolare funzionamento delle apparecchiature di riduzione e regolazione durante il processo di decompressione del gas, il gas naturale stesso viene prima filtrato (mediante filtri a cartuccia) e successivamente preriscaldato attraverso una sezione dell'impianto che include lo scambiatore di calore, il circuito di preriscaldamento ad acqua e le caldaie per produzione dell'acqua calda.

Processo di riduzione e regolazione del gas

Ogni cabina Remi è formata da una sezione di impianto dedicata alla decompressione e regolazione del gas consegnato dal trasportatore, dove il gas medesimo viene decompresso e regolato fino al raggiungimento di valori di pressione prestabiliti, tali da garantire il regolare esercizio nelle condotte esercite in 4^a e 5^a specie, secondo la classificazione del Decreto Ministero Sviluppo Economico 17 aprile 2008.

Il gas naturale in uscita dalle cabine remi viene immesso nelle condotte di m.p. a valori di pressione che variano da 1,5-5 bar, in relazione alle esigenze dell'impianto di distribuzione.

Processo di misura del gas

Il gas naturale transitato nella cabine Remi viene misurato mediante apparecchiature di misura volumetrica.

Processo di odorizzazione del gas

Ogni cabina Remi è dotata di un impianto di odorizzazione del gas di tipo, al fine di ottemperare alle normative di riferimento relative all'odorizzazione del gas naturale distribuito.

Processo di telecontrollo della cabina Remi (ove presente)

Ogni cabina Remi è dotata di un sistema di telecontrollo che, attraverso il monitoraggio di opportuni segnali, consente di rilevare in tempo reale eventuali guasti o anomalie di funzionamento, permettendo in qualsiasi momento di attivare rapidamente il personale assegnato al pronto intervento.

Impianti di distribuzione

SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

- La presente sezione ha lo scopo di regolamentare i sistemi di distribuzione del gas naturale (densità 0,8) e le linee dirette, a mezzo di condotte con pressione massima di esercizio (MOP) non superiore a 5 bar (0,5 MPa). Essa si applica alle condotte che partendo dall'impianto di prelievo, riduzione e misura, e per le linee dirette da condotte esistenti, terminano al gruppo di misura presso i clienti finali, questo incluso.
- In relazione al fatto che il D.Lgs 164/00 diversifica gli impianti in base all'oggetto dell'attività e non a parametri tecnici quali la pressione, si rammenta che per quelle condotte che pur facendo parte del sistema di distribuzione o di linee dirette hanno una pressione massima di esercizio (MOP) maggiore di 5 bar (0,5 MPa) si dovranno seguire le disposizioni relative al trasporto, riguardanti le condotte.

1.2.1 Materiali e prodotti

I tubi, i raccordi, le valvole ed i pezzi speciali da impiegare per la costruzione dei sistemi di distribuzione devono essere rispondenti alla norma UNI 9034 ed alle norme di prodotto in essa citate.

1.2.2 Dimensionamento delle condotte

Al fine di garantire un'adeguata sicurezza in termini di resistenza meccanica, le condotte devono essere dimensionate secondo le prescrizioni riportate nella norma UNI 9034.

1.2.4 Tracciato delle condotte

Nella posa delle condotte in prossimità di fabbricati, di altri servizi interrati, di ogni tipo di tranvia urbana, in relazione alla specie della condotta, alla sede ed alle condizioni di posa, devono essere rispettate le distanze di sicurezza indicate nella norma UNI EN 12007 1/2/3/4, norma UNI 9165 per le reti di distribuzione e nella norma UNI 9860 per gli impianti di derivazione d'utenza.

Nella posa delle condotte che interferiscono con linee ferroviarie devono essere adottate le prescrizioni del D.M. n. 2445 del 23/02/1971 "Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto" e successive modificazioni tra cui il D.M. 10/08/2004.

IMPIANTI DI RIDUZIONE DELLA PRESSIONE

3.2.1.6 Caratteristiche degli alloggiamenti e relative distanze di sicurezza

3.2.1.6.1 Generalità

Gli impianti destinati alla riduzione della pressione con esclusione di quelli ad esclusivo servizio di utenze industriali, quando la massima pressione di monte supera i 24 bar (2,4 MPa), **devono essere sistemati in un'area cintata di altezza pari ad almeno 2 m onde impedire che persone estranee possano avvicinarsi alle apparecchiature.**

Gli impianti devono essere muniti di apparecchiature di intercettazione generale poste all'interno della recinzione, ma esternamente alla cabina, o alloggiamento, ove esistente, ed in posizione facilmente accessibile, ad una distanza minima di 5 m dalle pareti della cabina o alloggiamento, o dagli apparecchi di riduzione nel caso di impianti all'aperto.

3.2.1.6.2 Impianto all'aperto

Impianto all'aperto è quello in cui gli apparecchi di riduzione della pressione sono installati all'aperto.

La distanza minima tra gli apparecchi di riduzione della pressione e la recinzione non deve essere inferiore a 10 m, a meno che non si provveda alla costruzione di appositi ed idonei schermi di protezione, nel qual caso la distanza minima tra la recinzione dell'impianto e gli schermi protettivi, può essere ridotta fino a 2 m.

Gli schermi di protezione devono essere costruiti in muratura oppure in terra o altro materiale idoneo allo scopo.

La distanza minima tra la recinzione e le altre parti fuori terra dell'impianto sottoposte alla pressione del gas, escluse le tubazioni e le valvole, non deve essere inferiore a 2 m.

3.2.1.6.3 Impianto con cabina o altro alloggiamento

Impianto con cabina è quello in cui gli apparecchi di riduzione della pressione sono installati in idonea cabina, costruita fuori terra o seminterrata.

Tra la recinzione ed i muri perimetrali della cabina deve essere osservata una distanza minima di protezione non inferiore a 2 m.

La stessa distanza deve essere osservata tra la recinzione e le parti fuori terra dell'impianto sottoposte alla pressione del gas, escluse le valvole e le tubazioni.

I muri perimetrali della cabina devono essere costruiti in calcestruzzo dello spessore minimo di 20 cm, se semplice, o di 15 cm, se armato, oppure in muratura di mattoni pieni a due teste.

La copertura deve essere di tipo leggero (ad es. lastre di fibrocemento) e costruita con materiali incombustibili.

L'aerazione della cabina deve essere assicurata da aperture, disposte in alto vicino alla copertura, in modo da evitare eventuali formazioni di sacche di gas, aventi una

L'aerazione della cabina deve essere assicurata da aperture, disposte in alto vicino alla copertura, in modo da evitare eventuali formazioni di sacche di gas, aventi una superficie complessiva non inferiore a 1/10 della superficie in pianta e da altre aperture poste in basso per agevolare il ricambio d'aria.

Tutte le aperture devono essere protette con idonee reticelle atte ad impedire l'ingresso di corpi estranei.

In alternativa alla cabina in muratura, gli apparati che costituiscono gli impianti di riduzione e misura, possono essere installati in altro tipo di alloggiamento.

Le caratteristiche costruttive di tali alloggiamenti devono essere tali da garantire, almeno lateralmente, il contenimento di materiali che venissero proiettati a seguito di una eventuale esplosione e/o scoppio. Qualora siano utilizzati manufatti prefabbricati questi ultimi devono essere solidali tra di loro e alla platea di fondazione.

Anche per gli impianti costruiti in alloggiamento, devono essere comunque rispettate le disposizioni e le distanze di sicurezza e protezione previste per gli impianti con cabina in muratura.

La cabina seminterrata deve avere caratteristiche di costruzione analoghe a quelle della cabina fuori terra. Deve inoltre essere dotata di un accesso laterale direttamente dall'esterno.