

Ministero dello sviluppo economico

D.M. 16-4-2008

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. Pubblicato nella Gazz. Uff. 8 maggio 2008, n. 107, S.O.

D.M. 16 aprile 2008 ⁽¹⁾.

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. ⁽³⁾ ⁽²⁾

(1) Pubblicato nella Gazz. Uff. 8 maggio 2008, n. 107, S.O.

(2) Emanato dal Ministero dello sviluppo economico.

(3) Il presente provvedimento è anche citato, per coordinamento, in nota all'*art. 11, D.P.R. 29 luglio 1982, n. 577* e al *comma 1 dell'art. 27, D.Lgs. 23 maggio 2000, n. 164*.

IL MINISTRO

DELLO SVILUPPO ECONOMICO

di concerto con

IL MINISTRO DELL'INTERNO

Visto il *decreto del Ministro per i trasporti e l'aviazione civile del 23 febbraio 1971, n. 2445*, con il quale sono state approvate le norme tecniche per gli attraversamenti e per parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto;

Visto il *decreto del Ministro dell'interno del 24 novembre 1984* concernente le norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8;

Visto il decreto del Ministro dei trasporti e l'aviazione civile del 2 novembre 1987, n. 975, con il quale è stata approvata la parziale modifica delle disposizioni concernenti la sistemazione delle apparecchiature di controllo e dei congegni di intercettazione espresse al punto 2.5.1. del soprarichiamato *decreto del 23 febbraio 1971, n. 2445*, ed è stato stabilito che le linee ferroviarie, realizzate nell'ambito dei centri abitati, con impianti aventi caratteristiche costruttive di linea metropolitana debbano essere considerate, sotto il profilo tecnico, tranvie, ai sensi dell'art. 12 del regio decreto-legge 23 agosto 1919, n. 303, pertanto non soggette alle norme relative agli attraversamenti, di cui al soprarichiamato *decreto, n. 2445*;

Visto il *decreto legislativo 3 febbraio 1993, n. 29* e successive modifiche recante norme di sicurezza per gli impianti di telecomunicazioni;

Visto il *decreto legislativo 8 marzo 2006, n. 139*, recante il riassetto delle disposizioni relative alle funzioni ed ai compiti del Corpo nazionale dei vigili del fuoco, a norma dell'*art. 11 della legge 29 luglio 2003, n. 229*;

Visto il [decreto del Presidente della Repubblica del 12 gennaio 1998, n. 37](#) recante disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'[art. 20, comma 8, della legge 15 marzo 1997, n. 59](#);

Visto il [decreto del Ministro dell'interno del 16 novembre 1999](#) contenente modificazioni al [decreto del 24 novembre 1984](#) soprarichiamato;

Visto il [decreto legislativo 23 maggio 2000, n. 164](#) di attuazione della [direttiva 98/30/CE](#) del Parlamento europeo e del Consiglio del 22 giugno 1998 recante norme comuni per il mercato interno del gas naturale, a norma dell'[art. 41 della legge 17 maggio 1999, n. 144](#) (di seguito richiamato come il [decreto legislativo n. 164/2000](#));

Visto l'[art. 27 del soprarichiamato decreto legislativo n. 164/2000](#), che prevede che vengano emanate con decreto del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, ora Ministero dello sviluppo economico, le norme tecniche sui requisiti minimi di progettazione, costruzione ed esercizio delle opere e impianti di trasporto, di distribuzione, di linee dirette, di stoccaggio di gas, e degli impianti di gas naturale liquefatto per la connessione del sistema del gas, nonché le norme tecniche sulle caratteristiche chimico-fisiche e sul contenuto di altre sostanze del gas da vettoriare, al fine di garantire la possibilità di interconnessione e l'interoperabilità dei sistemi, in modo obiettivo e non discriminatorio, anche nei confronti degli scambi transfrontalieri con altri Stati membri dell'Unione europea;

Visto il [decreto legislativo 23 novembre 2000, n. 427](#) contenente modifiche ed integrazioni alla [legge 21 giugno 1986, n. 317](#), concernente la procedura di informazione nel settore delle norme e regolamentazioni tecniche e delle regole relative ai servizi della società dell'informazione, in attuazione delle direttive del Parlamento europeo e del Consiglio 98/34/CE del 22 giugno 1998 e 98/48/CE del 20 luglio 1998;

Vista la [legge costituzionale 18 ottobre 2001, n. 3](#) recante modifiche al titolo V della parte seconda della Costituzione;

Visto il [decreto legislativo 1° agosto 2003, n. 259](#) concernente le norme di sicurezza per gli impianti di telecomunicazioni;

Visto il [decreto del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti del 10 agosto 2004](#) concernente modifiche alle «Norme tecniche per gli attraversamenti e per i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto»;

Vista la [legge 23 agosto 2004, n. 239](#) recante riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia;

Visto il [decreto del Ministero delle attività produttive del 1° dicembre 2004, n. 329](#) concernente il regolamento recante norme per la messa in servizio ed utilizzazione delle attrezzature a pressione e degli insiemi di cui all'[art. 19 del decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93](#);

Considerato che nelle date 10 ottobre 2001, 18 aprile 2002, 13 novembre 2003 e 18 luglio 2005 è stata espletata la procedura d'informazione nel settore delle norme e regolamentazioni tecniche, di cui alla direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 98/34/CE modificata dalla direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 98/48/CE soprarichiamata;

Considerata l'opportunità di emanare distinti decreti concernenti i diversi aspetti della materia, di cui all'[art. 27 del soprarichiamato decreto legislativo n. 164/2000](#), data la vastità della stessa;

Ritenuta l'opportunità che il decreto recante norme tecniche sui requisiti minimi di progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e degli impianti di

distribuzione del gas naturale con densità non superiore a 0,8 venga emanato di concerto con il Ministero dell'interno al fine di fornire agli operatori del settore un quadro unico ed organico di norme di riferimento, anche in relazione alle innovazioni tecnologiche intervenute nelle prestazioni dei materiali utilizzati per la realizzazione delle condotte e dei metodi di posa in opera delle stesse;

Decreta:

Art. 1. *Scopo e campo di applicazione*

1. Il presente decreto ha per scopo l'emanazione della regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza dei sistemi di distribuzione del gas naturale con densità non superiore a 0,8, al fine di garantire la sicurezza, ivi compresi gli aspetti di sicurezza antincendio, e la possibilità di interconnessione e l'interoperabilità dei sistemi stessi, di cui all'allegato A, recante «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», che costituisce parte integrante e sostanziale del presente decreto.

2. Le disposizioni di cui al comma 1 si applicano ai sistemi di distribuzione e linee dirette di nuova realizzazione, nonché a quelli esistenti all'atto di entrata in vigore del presente decreto solo nel caso di modifiche sostanziali concernenti la potenzialità o il tracciato o la concezione degli impianti o sistemi stessi.

3. Nel caso di modifiche sostanziali le disposizioni di cui al comma 1 si applicano solo alle parti oggetto di modifica, fermo restando il rispetto delle preesistenti condizioni di sicurezza per le parti non oggetto di modifica.

Art. 2. *Clausola di reciproco riconoscimento*

1. Le attrezzature a pressione standard quali ad esempio quelle utilizzate nelle cabine con funzione di riduzione della pressione e misura del gas, nelle centrali di spinta del gas e nei sistemi di misura separati del gas devono essere conformi al [decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93](#) di attuazione della direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 97/23 del 27 maggio 1997.

2. Tutte le apparecchiature utilizzate devono essere conformi, quando applicabili, anche al [decreto del Presidente della Repubblica 23 marzo 1998, n. 126](#) di attuazione della direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 94/9/CE, al [decreto legislativo 12 giugno 2003, n. 233](#) di attuazione della direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 1999/92/CE del 16 dicembre 1999, al [decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246](#) di attuazione della direttiva del Consiglio 89/106/CEE del 21 dicembre 1988 e relativi mandati.

3. Per quanto attiene i materiali al di fuori dal campo di applicazione delle suddette direttive legalmente fabbricati e/o commercializzati in un altro Stato membro dell'Unione europea, in Turchia o in uno Stato dell'EFTA, parte contraente dell'accordo SEE, la predetta regolamentazione non si applica.

4. Se le amministrazioni firmatarie del presente provvedimento, per gli aspetti di specifica competenza, possono provare che un prodotto specifico legalmente fabbricato e/o commercializzato in un altro Stato membro dell'Unione europea o in Turchia, o legalmente fabbricato in uno Stato dell'EFTA, parte contraente dell'accordo SEE, non garantisce un livello di protezione equivalente a quello disposto dalla presente normativa, possono rifiutare l'immissione in commercio o farlo ritirare dal mercato dopo aver indicato per iscritto al fabbricante o al distributore (colui che commercializza il prodotto) quali elementi delle loro regole tecniche nazionali impediscono la commercializzazione del prodotto in questione, e dimostrato, in base a tutti gli elementi scientifici pertinenti, a disposizione delle autorità competenti, per quali motivi vincolanti di interesse generale dette regole tecniche devono essere imposte al prodotto interessato e che non sono accettabili regole meno restrittive, e invitato l'operatore economico a formulare le proprie eventuali osservazioni, entro il termine di almeno quattro settimane o venti giorni lavorativi, prima che venga adottato nei suoi confronti un provvedimento individuale di divieto di commercializzare il prodotto in questione, e tenuto debitamente conto di tali osservazioni nella motivazione della decisione definitiva.

L'Autorità competente, individuata nel Ministero dello sviluppo economico, notifica il provvedimento individuale di divieto, indicando i mezzi di ricorso a disposizione dell'operatore economico interessato.

5. Le prescrizioni delle norme indicate nell'allegato A non si applicano per la progettazione, costruzione e collaudo delle attrezzature a pressione standard ricadenti nel campo di applicazione del medesimo [decreto legislativo 25 febbraio 2000, n. 93](#) di attuazione della [direttiva 97/23/CE](#) soprarichiamato.

Art. 3. Procedure

1. Per le opere e gli impianti di cui all'[art. 1](#), comma 1 del presente decreto, qualora per particolari esigenze di carattere tecnico e/o di esercizio, non fosse possibile il rispetto delle disposizioni stabilite dal presente decreto, il soggetto interessato può presentare domanda motivata di deroga secondo il procedimento di cui all'[art. 6 del decreto del Presidente della Repubblica 12 gennaio 1998, n. 37](#). Per l'esame delle deroghe il Comitato tecnico regionale di prevenzione incendi, di cui all'[art. 20 del decreto del Presidente della Repubblica 29 luglio 1982, n. 577](#), è integrato da un rappresentante rispettivamente: del Ministero dello sviluppo economico, del Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, del Ministero delle infrastrutture, del Ministero per i trasporti e l'aviazione civile e del Comitato italiano gas.

2. Agli impianti ed alle opere di cui all'[art. 1](#), comma 1 del presente decreto, soggette al rilascio del parere del Ministero delle comunicazioni si applicano le procedure tecnico amministrative di cui al [decreto legislativo 1° agosto 2003, n. 259](#).

3. Agli impianti ed alle opere di cui all'[art. 1](#), comma 1 del presente decreto, soggette al rilascio delle autorizzazioni di cui al [decreto del Ministro per i trasporti e l'aviazione civile del 23 febbraio 1971, n. 2445](#) e successive modificazioni, si applicano le procedure e le annesse «Norme tecniche» previste dalle predette norme.

Art. 4. Disposizioni finali

1. Il Comitato italiano gas assicura l'invio alle strutture del Corpo nazionale dei vigili del fuoco di copia delle norme tecniche citate nell'allegato A del presente decreto ed i relativi aggiornamenti, al fine di assicurare l'espletamento dei servizi istituzionali di competenza.

2. A decorrere dalla data di entrata in vigore del presente decreto sono abrogate le seguenti norme:

a) la Sezione 1 (Disposizioni generali), la Sezione 3 (Condotte con pressione massima di esercizio non superiore a 5 bar), la Sezione 4 (Impianti di riduzione della pressione), la Sezione 5 (Installazioni interne alle utenze industriali) e le Appendici: «Attraversamento in tubo di protezione» e «Cunicolo di protezione» del [decreto del Ministro dell'interno del 24 novembre 1984](#);

b) il [decreto del Ministro dell'interno del 12 febbraio 1989](#);

c) il [decreto del Ministro dell'interno del 22 maggio 1989](#);

d) il [decreto del Ministro dell'interno del 27 novembre 1989](#);

e) il comma 3.1. (Materiali), il comma 3.2.1.3. (Tubi di ghisa grigia), il comma 3.4.1. (Profondità di interrimento) ed il comma 3.4.3. (Distanze, pressioni, natura del terreno e manufatti di protezione) dell'allegato alla Parte prima - Sezione 3^a (Condotte con pressione massima di esercizio non superiore a 5 bar) del [decreto del Ministro dell'interno del 16 novembre 1999](#);

f) il comma 4.4.3. (Distanze di sicurezza) della Parte prima - Sezione 4^a (Impianti di riduzione della pressione) del medesimo [decreto del Ministro dell'interno del 16 novembre 1999](#);

g) la nota 3) e le norme: UNI ISO 4437; UNI EN969; UNI EN 1057; UNI 8863, UNI 9034 nella [Tabella 1 del decreto del Ministro dell'interno del 16 novembre 1999](#).

Il presente decreto entra in vigore il centottantesimo giorno successivo alla sua pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana.

Allegato A

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

0. PREMESSA E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente regola tecnica disciplina le attività di progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza dei sistemi di distribuzione del gas e delle linee dirette, al fine di garantire la sicurezza, la possibilità di interconnessione e l'interoperabilità dei sistemi stessi.

Essa si applica:

- ai sistemi di distribuzione ed alle linee dirette del gas naturale (densità inferiore od uguale a 0,8);
- ai gruppi di misura presso i clienti finali.

0.1. CLASSIFICAZIONE DELLE CONDOTTE

Le condotte che alimentano e che si dipartono a valle degli impianti di riduzione della pressione si classificano in:

- condotte di 1^a Specie: condotte con pressione massima di esercizio (MOP) superiore a 24 bar (2,4 MPa);
- condotte di 2^a Specie: condotte con pressione massima di esercizio (MOP) superiore a 12 bar (1,2 MPa) ed inferiore od uguale a 24 bar (2,4 MPa);
- condotte di 3^a Specie: condotte con pressione massima di esercizio (MOP) superiore a 5 bar (0,5 MPa) ed inferiore od uguale a 12 bar (1,2 MPa);
- condotte di 4^a Specie: condotte con pressione massima di esercizio (MOP) superiore a 1,5 bar (0,15 MPa) ed inferiore o uguale a 5 bar (0,5 MPa);
- condotte di 5^a Specie: condotte con pressione massima di esercizio (MOP) superiore a 0,5 bar (0,05 MPa) ed inferiore od uguale a 1,5 bar (0,15 MPa);
- condotte di 6^a Specie: condotte con pressione massima di esercizio (MOP) superiore a 0,04 bar (0,004 MPa) ed inferiore od uguale a 0,5 bar (0,05 MPa);
- condotte di 7^a Specie: condotte con pressione massima di esercizio (MOP) inferiore od uguale a 0,04 bar (0,004 MPa).

0.2. 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.

Sistemi di Misura:

insieme completo di strumenti di misura ed altri dispositivi assemblati per eseguire specifiche misure.

MOP (Maximum Operating Pressure - Pressione Massima di esercizio):

pressione massima a cui le condotte possono essere impiegate in continuo in condizioni normali di funzionamento.

MIP (Maximum Incidental Pressure - Pressione Limite di guasto):

pressione massima che il sistema può raggiungere per un breve periodo, limitata dai dispositivi di sicurezza.

Cabina:

locale/i contenente/i le apparecchiature costituenti l'impianto di riduzione, solitamente in muratura, le cui dimensioni sono tali da consentire l'accesso e la presenza di personale al suo interno.

Alloggiamento:

manufatto di contenimento delle apparecchiature costituenti l'impianto di riduzione, avente dimensioni ridotte, all'interno del quale, di norma, non è previsto l'accesso del personale.

Sorveglianza:

insieme di operazioni di conduzione, manutenzione e verifiche di integrità, secondo applicabilità.

Modifica sostanziale degli impianti di riduzione della pressione:

rifacimento e/o adeguamento integrale di una parte significativa dell'impianto quale:

- a) tratto di monte, comprendente tutti gli apparati compresi tra il p.to di consegna ed il p.to di filtraggio escluso;
- b) gruppo di regolazione della pressione comprendente nel suo complesso, oltre ai regolatori di servizio, regolatori di controllo e di emergenza;
- c) tratto di uscita comprendente la valvola di emergenza di valle, le valvole di intercettazione ed il giunto isolante.

1. SEZIONE 1ª - CONDOTTE DI DISTRIBUZIONE

1.1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente sezione ha lo scopo di regolamentare i sistemi di distribuzione del gas naturale (densità inferiore od uguale a 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. 164/2000](#) 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.

Laddove non specificato diversamente, il termine «sistema di distribuzione» utilizzato nel seguito comprende anche le «linee dirette».

1.2. PROGETTAZIONE

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.

1.2.3. Inserimento ed esercizio di cavi in fibra ottica per trasmissione di dati telematici in condotte per la distribuzione di gas naturale esistenti ed in servizio

La coesistenza tra le due strutture (condotta e cavo) dovrà essere conforme alle prescrizioni delle norme tecniche esistenti elaborate dall'UNI CIG e dal CEI, e rispettare le seguenti indicazioni di tipo generale:

- i cavi in fibra ottica devono essere conformi alle normative di prodotto specifiche per il tipo di utilizzo in questione e deve essere garantita al cavo stesso l'impermeabilità al gas naturale;
- le condotte gas in cui può essere ospitato il cavo in fibra ottica dovranno essere di acciaio o polietilene, avere MOP > 0,04 bar e dovranno essere state progettate o presentare una densità di derivazioni all'utenza non superiore a 1 su 100 m.

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 febbraio 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 agosto 2004](#).

1.2.5. Sezionamento in tronchi

Per meglio garantire l'affidabilità dei sistemi di distribuzione, l'inserimento di valvole di intercettazione deve essere rispondente, per quanto attiene alle reti di distribuzione, alla norma UNI EN 12007 1/2/3/4, norma UNI 9165, e per gli impianti di derivazione d'utenza alla norma UNI 9860.

1.2.6. Limitazione della pressione di esercizio

Nei successivi p.ti 3.2.1.7, 3.3.1.2, 3.4.1.7 e 3.5.2 vengono riportate le prescrizioni atte ad assicurare che le pressioni massime di esercizio stabilite non vengano superate.

1.3. COSTRUZIONE

1.3.1. Sistemi di giunzione

La giunzione dei materiali (tubi, raccordi e pezzi speciali) costituenti il sistema distributivo, deve essere realizzata in ottemperanza alle prescrizioni riportate nella norma UNI 9034 con le eventuali integrazioni riportate dalla norma UNI 9165 e UNI 9860.

1.3.2. Posa in opera

Per tutto quanto è inerente la posa in opera dei sistemi di distribuzione (posa, cambi di direzione, installazione su opere d'arte, rinterro, ecc.) i riferimenti normativi da utilizzare sono la norma UNI 9165 per le reti di distribuzione e la norma UNI 9860 per gli impianti di derivazione d'utenza.

1.3.3. Protezione contro la corrosione

I materiali impiegati per la costruzione dei sistemi di distribuzione devono essere protetti dalle corrosioni rispettando quanto prescritto dalle norme di riferimento UNI 9034, 9165 e 9860.

Qualora siano previsti impianti di protezione catodica a corrente impressa mediante dispensori profondi, per la loro realizzazione occorre fare riferimento a quanto riportato nell'appendice tecnica 1.

1.4. COLLAUDI

I sistemi di distribuzione dopo la posa in opera, al fine di accertarne la corretta realizzazione e garantire un'adeguata sicurezza, devono essere sottoposti ai collaudi indicati dalla norma UNI 9165 per le reti di distribuzione e UNI 9860 per gli impianti di derivazione d'utenza.

1.5. SISTEMI DI MISURA

Sugli impianti di derivazione d'utenza per uso domestico e similare sono installati idonei sistemi di misura che, salvo eventuali specificità che li riconducano a quanto prescritto al p.to 3.6, devono essere progettati, costruiti, collaudati, eserciti e mantenuti in conformità alla norma UNI 9036 e alle norme in essa citate, ad esclusione dei prodotti a pressione standard per i quali è richiesta la conformità al [D.Lgs. del 25 febbraio 2000, n. 93](#) «Attuazione della [direttiva 97/23/CE](#) in materia di attrezzature a pressione».

1.6. SORVEGLIANZA

Le attività di sorveglianza delle condotte di distribuzione devono essere svolte in ottemperanza alle indicazioni riportate dalla norma UNI EN 12007 1/2/3/4, norma UNI 9165 per le reti di distribuzione e UNI 9860 per gli impianti di derivazione d'utenza.

Per gli accessori a pressione standard inseriti sulle condotte, le attività di sorveglianza e manutenzione dovranno essere quelle previste nelle istruzioni per l'uso rilasciate dal fabbricante degli accessori stessi.

1.7. MESSA IN ESERCIZIO E MESSA FUORI ESERCIZIO

Valgono le indicazioni riportate al precedente p.to 1.6.

1.8. RISANAMENTO, SOSTITUZIONE E NUOVA POSA DI CONDOTTE CON TECNICHE SPECIALI

Valgono le indicazioni riportate al precedente p.to 1.6.

2. SEZIONE 2ª - CONDOTTE A SERVIZIO DELLE UTENZE INDUSTRIALI

2.1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente sezione ha lo scopo di regolamentare la progettazione, costruzione, collaudo, sorveglianza delle installazioni interne alle utenze industriali, alimentate a mezzo di condotte con pressione massima di esercizio (MOP) non superiore a 5 bar (0,5 MPa).

Le utenze in oggetto generalmente sono costituite da:

- una condotta del sistema di distribuzione che adduce il gas all'impianto di riduzione della pressione e/o misura (condotta di alimentazione);
- un impianto di riduzione della pressione e misura (vedi SEZIONE 3^a);
- una o più condotte che dall'impianto di riduzione e misura adduce gas alle apparecchiature di utilizzazione (rete di adduzione).

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.

2.2. CONDOTTA DI ALIMENTAZIONE E RETE DI ADDUZIONE

La condotta di alimentazione deve essere progettata, costruita, collaudata, esercita e mantenuta secondo le disposizioni riportate alla SEZIONE 1^a con le eccezioni specifiche indicate nella norma UNI 9860 ad esclusione dei prodotti a pressione standard per i quali è richiesta la conformità al [D.Lgs. del 25 febbraio 2000, n. 93](#) «Attuazione della [direttiva 97/23/CE](#) in materia di attrezzature a pressione».

Inoltre:

- 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 stessa oppure creare pericoli nel caso di eventuali fughe di gas;
- nei tratti fuori terra la condotta deve essere opportunamente protetta contro eventuali danneggiamenti da azioni esterne.

La rete di adduzione dovrà, per quanto possibile, rispettare le prescrizioni stabilite per la condotta di alimentazione e dovrà essere realizzata in conformità ai requisiti contenuti nel [D.Lgs. del 25 febbraio 2000, n. 93](#) «Attuazione della [direttiva 97/23/CE](#) in materia di attrezzature a pressione» ed alle relative norme tecniche.

In caso di reti estese o particolarmente ramificate deve essere valutata accuratamente l'ubicazione degli organi di intercettazione.

3. SEZIONE 3^a - IMPIANTI DI RIDUZIONE DELLA PRESSIONE

3.1. SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente sezione ha lo scopo di regolamentare la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti di riduzione della pressione nei sistemi di distribuzione del gas naturale, ed i relativi aspetti di sicurezza, ambiente e salute pubblica, al fine di garantirne la sicurezza e l'affidabilità.

3.2. IMPIANTI DI RIDUZIONE E MISURA CON PRESSIONE DI MONTE SUPERIORE A 24 bar (2,4 MPa) CON ESCLUSIONE DI QUELLI AL SERVIZIO DI UTENZE INDUSTRIALI

3.2.1. Progettazione

3.2.1.1. Impianti

La scelta progettuale deve essere eseguita tenendo in particolare conto i fattori di sicurezza e di continuità di esercizio. L'accessibilità a tutte le apparecchiature dell'impianto deve essere agevole ed ogni punto deve essere raggiungibile con le attrezzature necessarie ad una corretta sorveglianza dell'impianto. Deve essere inoltre consentito un agevole esodo dall'impianto nei casi di emergenza.

Gli impianti devono essere progettati e costruiti rispettando le disposizioni contenute nelle norme UNI EN 1776, UNI EN 12186, UNI 9167 e UNI 9463-1, alle norme applicabili in esse citate, o ad altre norme internazionali equivalenti e in conformità alle disposizioni nel seguito riportate.

3.2.1.2. Materiali

Tutti i materiali utilizzati per la costruzione e l'assemblaggio degli impianti di riduzione devono essere idonei all'impiego previsto e rispondenti alle norme UNI EN 1776, UNI EN 12186, UNI 9167 e UNI 9463-1 o ad altre norme internazionali equivalenti ad esclusione dei prodotti a pressione standard per i quali è richiesta la conformità al [D.Lgs. del 25 febbraio 2000, n. 93](#) «Attuazione della [direttiva 97/23/CE](#) in materia di attrezzature a pressione».

3.2.1.3. Circuito principale del gas

Il circuito principale del gas, costituito da tubazioni, valvole, filtri, pezzi speciali, regolatori, contatori, ecc., nei quali il gas fluisce per passare dalla condotta posta a monte dell'impianto a quella di valle, deve essere conforme alle prescrizioni indicate dalle norme UNI EN 1776, UNI EN 12186, UNI 9167, UNI 9463-1 o da altre norme internazionali equivalenti, ad esclusione dei prodotti a pressione standard per i quali è richiesta la conformità al [D.Lgs. del 25 febbraio 2000, n. 93](#) «Attuazione della [direttiva 97/23/CE](#) in materia di attrezzature a pressione».

3.2.1.4. Sezionamento dell'impianto

Ai fini progettuali il limite tra la pressione massima di esercizio di monte e quella di valle viene stabilita in corrispondenza o a valle del collegamento di uscita:

- del regolatore di pressione se installato a valle dei dispositivi di sicurezza;
- del dispositivo di sicurezza se installato a valle del regolatore di pressione;
- della valvola di isolamento di uscita dell'impianto o della valvola d'intercettazione di uscita della linea di regolazione, se la presa di impulso del dispositivo di sicurezza con taratura più alta è collegata alla tubazione di valle di tale valvola.

Inoltre, nella scelta delle soluzioni impiantistiche suddette occorre anche considerare le implicazioni connesse alle attività di sorveglianza.

3.2.1.5. Intercettazione del flusso del gas

Il circuito principale del gas deve essere munito di apparecchiature di intercettazione generale poste all'interno della recinzione, ma esternamente all'eventuale alloggiamento o cabina.

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 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.

3.2.1.7. Dispositivi per la limitazione della pressione

Al fine di impedire, in caso di guasto, anomalia o funzionamento irregolare del regolatore di pressione di servizio, il superamento della pressione massima di esercizio (MOP) stabilita per le condotte di valle, deve essere installato un numero idoneo di dispositivi di sicurezza in conformità alle norme di cui alla Tabella 1, atti a limitare l'aumento della pressione come indicato ai paragrafi successivi.

Allo scopo possono essere utilizzati i seguenti dispositivi:

- regolatore di pressione di emergenza (monitor), posto in serie, nel senso del flusso del gas, o incorporato al regolatore di servizio;

- valvola di blocco del flusso del gas, posta in serie, nel senso del flusso del gas, o incorporata al regolatore di servizio od al monitor.

Il dispositivo di blocco deve rimanere in posizione di chiusura e la riapertura deve essere eseguita in modo manuale o con comando locale qualora non sia previsto un sistema di controllo che garantisca il mantenimento della pressione entro valori ammissibili.

Per i dispositivi di sicurezza suddetti, la mancanza di energia ausiliaria deve provocare la chiusura dei dispositivi stessi. Eccezioni a tale requisito sono permesse se:

- il gas sotto pressione del sistema stesso viene utilizzato come energia ausiliaria e l'alimentazione di tale gas è continua;

- l'energia ausiliaria (elettrica, aria o altro fluido idraulico) di una sorgente esterna è supportata, come riserva, dal gas proveniente dal sistema e l'alimentazione del gas è continua.

Se vengono utilizzati strumenti elettronici o pneumatici, quali ad esempio trasmettitori o regolatori di pressione non ridondanti, la perdita del segnale di tali strumenti deve provocare la chiusura dei dispositivi.

La scelta del/i dispositivo/i di sicurezza, premesso che entrambe le soluzioni sono equivalenti ai fini della sicurezza, deve essere fatta tenendo conto della necessità di garantire anche la continuità del servizio, ove questa sia necessaria e/o richiesta.

Sono ammessi sistemi diversi dai precedenti idonei allo scopo sopraindicato e tali da garantire un equivalente livello di sicurezza.

Nel caso di collegamento di condotte in cui la pressione MOP di monte sia inferiore o uguale alla pressione MIP di valle, potrà essere prevista l'installazione del solo sistema di regolazione principale o in alternativa del solo sistema di sicurezza; in entrambi i casi la taratura di tali sistemi deve essere eseguita in modo da non superare il valore di pressione MOP della condotta di valle.

Il/i dispositivo/i di sicurezza deve/ono intervenire assicurando che la pressione effettiva non superi la pressione massima di esercizio (MOP) stabilita per la condotta di valle del:

- 5% se la pressione massima di esercizio (MOP) stabilita per la condotta di valle è superiore a 24 bar (2,4 MPa);

- 10% se la pressione massima di esercizio (MOP) stabilita per la condotta di valle è inferiore o uguale a 24 bar (2,4 MPa) e superiore a 0,04 bar (0,004 MPa);

Al fine di ovviare alla eventuale mancanza di perfetta tenuta in chiusura e di aumentare il livello di sicurezza, deve essere inoltre installato a valle un dispositivo di scarico all'atmosfera, di diametro utile pari ad 1/10 del diametro della condotta di valle, tarato a non più del 110% della pressione massima di esercizio stabilita, se la condotta di valle è di 1ª Specie, e a non più del 115% se la condotta di valle è di altra Specie.

Per i dispositivi di scarico all'atmosfera devono essere predisposte opportune condotte di sfiato per il convogliamento nell'atmosfera del gas a conveniente altezza in zona sicura (non inferiore a 3 m dal piano campagna).

Tabella 1 - Riferimenti normativi

NUMERO	TITOLO
UNI EN 12186	Trasporto e distribuzione di gas Stazioni di regolazione della pressione del gas per il trasporto e distribuzione Requisiti di funzionamento
UNI EN 12279	Trasporto e distribuzione di gas Installazioni per la regolazione della pressione del gas sulle reti di distribuzione Requisiti funzionali
UNI 8827	Impianti di riduzione finale della pressione del gas funzionanti con pressione a monte compresa fra 0,04 e 5 bar Progettazione, costruzione e collaudo
UNI 9167	Impianti di ricezione e prima riduzione del gas naturale Progettazione, costruzione e collaudo
UNI 10390	Impianti di riduzione finale della pressione del gas naturale funzionanti con pressione a monte massima compresa tra 5 e 12 bar Progettazione, costruzione e collaudo
UNI 10619	Impianti di riduzione e misurazione del gas naturale funzionanti con pressione a monte massima di 12 bar per utilizzo industriale e assimilabile e per utilizzo civile con pressione di valle compresa fra 0,04 e 0,5 bar Progettazione, costruzione, installazione e collaudo

3.2.1.8. Apparecchi di riscaldamento a fiamma libera (ove previsti)

Gli eventuali apparecchi di riscaldamento a fiamma libera, installati in cabina, devono essere posti in un locale separato da quello delle apparecchiature di riduzione della pressione a mezzo di muro o altra idonea separazione, equivalenti ai fini della sicurezza di persone o cose, con resistenza al fuoco non inferiore a REI/EI 120 nel rispetto della norma UNI 9167, ove applicabile o riconducibile.

E' ammessa l'installazione in adiacenza alle pareti della cabina alle seguenti condizioni:

- la parete deve possedere caratteristiche di resistenza al fuoco almeno REI/EI 30 ed essere realizzata con materiale di classe 0 di reazione al fuoco, nonché essere priva di aperture nella zona che si estende, a partire dall'apparecchio, per almeno 0,5 m lateralmente e 1 m superiormente.

Qualora la parete non soddisfi in tutto o in parte tali requisiti:

- gli apparecchi devono distare non meno di 0,6 m dalle pareti degli edifici, oppure
- deve essere interposta una struttura di caratteristiche non inferiori a EI 120 di dimensioni superiori di almeno 0,50 m della proiezione retta dell'apparecchio lateralmente ed 1 m superiormente.

Gli apparecchi di riscaldamento installati sia in cabina sia all'aperto, dovranno essere ubicati valutando l'estensione delle zone pericolose secondo quanto previsto dalle norme CEI EN 60079-10 (CEI 31-30), dai regolatori di pressione, dagli esalatori di condotti di scarico del gas convogliati in atmosfera.

Gli apparecchi di riscaldamento al servizio degli impianti di riduzione della pressione del gas, nel rispetto delle distanze di sicurezza sopra citate, possono essere installati in appositi armadi di protezione metallici.

3.2.2. Costruzione

Fatto salvo quanto specificato per i materiali al p.to 3.2.1.2 la costruzione e l'assemblaggio dei vari componenti costituenti l'impianto deve essere eseguita in conformità alle norme UNI EN 1776, UNI EN 12186, UNI 9167, UNI 9463-1, alle norme applicabili in esse citate o ad altre norme internazionali equivalenti.

3.2.2.1. Protezione contro le azioni corrosive

Le strutture posate fuori terra, in relazione alle condizioni di aggressività ambientale, devono essere opportunamente trattate con appositi cicli di verniciatura.

La parte interrata di impianto di riduzione della pressione deve essere opportunamente protetta mediante sistemi integrati di rivestimento isolante e protezione catodica.

Il sistema di protezione catodica deve essere progettato e realizzato in accordo con le norme tecniche vigenti sotto indicate al fine di proteggere l'impianto dalle azioni di aggressione della corrosione di natura elettrochimica.

I rivestimenti isolanti devono essere scelti tenendo conto del tipo di struttura da proteggere e di ambiente di posa, della presenza della protezione catodica, delle sollecitazioni a cui il rivestimento è soggetto nella fase di immagazzinamento, trasporto, messa in opera ed esercizio, al fine di garantire una funzionalità ed una durata adeguate.

Quanto sopracitato dovrà essere in conformità a quanto prescritto dalle norme UNI EN 1776, UNI EN 12186, UNI 9167, UNI 9463-1, e dalle norme UNI 10611 ed UNI EN 12954.

3.3. IMPIANTI DI RIDUZIONE E MISURA CON PRESSIONE DI MONTE SUPERIORE A 12 bar (1,2 MPa) ED INFERIORE OD UGUALE A 24 bar (2,4 MPa) CON ESCLUSIONE DI QUELLI AL SERVIZIO DI UTENZE INDUSTRIALI

3.3.1. Progettazione

Per la progettazione dei presenti impianti si applicano le prescrizioni riportate al p.to 3.2.1.

3.3.1.1. Caratteristiche degli alloggiamenti e relative distanze di sicurezza

3.3.1.1.1. Generalità

Gli impianti destinati alla riduzione della pressione con esclusione di quelli ad esclusivo servizio di utenze industriali, quando il valore della massima pressione di monte (MOP) supera 12 bar (1,2 MPa) ed è inferiore od uguale a 24 bar (2,4 MPa), devono essere sistemati in un'area cintata di altezza almeno 2 m onde impedire che persone non autorizzate possano avvicinarsi alle apparecchiature.

Gli apparecchi di riduzione della pressione possono essere installati all'aperto, o in apposita cabina o alloggiamento.

Nel caso di installazione all'aperto devono essere osservate le prescrizioni di cui al punto 3.2.1.6.2.

Nel caso di installazione non all'aperto devono essere osservate le prescrizioni di cui al punto 3.2.1.6.3.

3.3.1.2. Dispositivi per la limitazione della pressione

Al fine di impedire, in caso di guasto, anomalia o funzionamento irregolare del regolatore di pressione di servizio, il superamento della pressione massima di esercizio (MOP) stabilita per le condotte di valle, deve essere installato un numero idoneo di dispositivi di sicurezza in conformità alle norme di cui alla Tabella 1, atti a limitare l'aumento della pressione come indicato ai paragrafi successivi.

Allo scopo possono essere utilizzati i seguenti dispositivi:

- regolatore di pressione di emergenza (monitor), posto in serie, nel senso del flusso del gas, o incorporato al regolatore di servizio;
- valvola di blocco del flusso del gas, posta in serie, nel senso del flusso del gas, o incorporata al regolatore di servizio od al monitor.

Il dispositivo di blocco deve rimanere in posizione di chiusura e la riapertura deve essere eseguita con comando locale qualora non sia previsto un sistema di controllo che garantisca il mantenimento della pressione entro valori ammissibili.

Per i dispositivi di sicurezza suddetti, la mancanza di energia ausiliaria deve provocare la chiusura dei dispositivi stessi. Eccezioni a tale requisito sono permesse se:

- il gas sotto pressione del sistema stesso viene utilizzato come energia ausiliaria e l'alimentazione di tale gas è continua;
- l'energia ausiliaria (elettrica, aria o altro fluido idraulico) di una sorgente esterna è supportata, come riserva, dal gas proveniente dal sistema e l'alimentazione del gas è continua.

Se vengono utilizzati strumenti elettronici o pneumatici, quali ad esempio trasmettitori o regolatori di pressione non ridondanti, la perdita del segnale di tali strumenti deve provocare la chiusura dei dispositivi.

La scelta del/i dispositivo/i di sicurezza, premesso che entrambe le soluzioni sono equivalenti ai fini della sicurezza, deve essere fatta tenendo conto della necessità di garantire anche la continuità del servizio, ove questa sia necessaria e/o richiesta.

Sono ammessi sistemi diversi dai precedenti idonei allo scopo sopraindicato e tali da garantire un equivalente livello di sicurezza.

Negli impianti con pressione di monte superiore a 12 bar (1,2 MPa) ed inferiore o uguale a 24 bar (2,4 MPa), il/i dispositivo/i di sicurezza deve/ono intervenire assicurando che la pressione effettiva non superi la pressione massima di esercizio (MOP) stabilita per la condotta di valle del 10% se la pressione massima di esercizio (MOP) stabilita per la condotta di valle è inferiore o uguale a 24 bar (2,4 MPa) e superiore a 0,04 bar (0,004 MPa).

Al fine di ovviare alla eventuale mancanza di perfetta tenuta in chiusura e di aumentare il livello di sicurezza, deve essere inoltre installato a valle un dispositivo di scarico all'atmosfera, di diametro utile pari almeno a 1/10 del diametro della condotta di valle, tarato a non più del 115% se la condotta di valle ha pressione inferiore a 24 bar (2,4 MPa).

Per i dispositivi di scarico all'atmosfera devono essere predisposte opportune condotte di sfiato per il convogliamento nell'atmosfera del gas a conveniente altezza in zona sicura (non inferiore a 3 m dal piano campagna).

3.3.2. Costruzione

Per la costruzione dei presenti impianti si applicano le prescrizioni riportate al p.to 3.2.2.

3.3.2.1. Protezione contro le azioni corrosive

Valgono le prescrizioni riportate al p.to 3.2.2.1.

3.4. IMPIANTI DI RIDUZIONE E MISURA CON PRESSIONE DI MONTE SUPERIORE A 0,04 bar (0,004 MPa) ED INFERIORE OD UGUALE A 12 bar (1,2 MPa) CON ESCLUSIONE DI QUELLI AL SERVIZIO DI UTENZE INDUSTRIALI

3.4.1. Progettazione

3.4.1.1. Impianti

La scelta progettuale deve essere eseguita tenendo in particolare conto i fattori di sicurezza e continuità di esercizio. L'accessibilità a tutte le apparecchiature dell'impianto deve essere agevole ed ogni punto deve essere raggiungibile con le attrezzature necessarie ad una corretta sorveglianza dell'impianto. Deve essere inoltre consentito un agevole esodo dall'impianto nei casi di emergenza.

Gli impianti devono essere progettati e costruiti rispettando le disposizioni contenute nelle norme UNI EN 1776, UNI 9463-1, UNI EN 12186, UNI EN 12279, UNI 8827, UNI 10390 e UNI 10619 alle norme applicabili in esse citate, o ad altre norme internazionali equivalenti e in conformità alle disposizioni nel seguito riportate.

3.4.1.2. Materiali

Tutti i materiali utilizzati per la costruzione e l'assemblaggio degli impianti di riduzione devono essere idonei all'impiego previsto e rispondenti alle norme UNI EN 1776, UNI EN 12186, UNI EN 12279, UNI 8827, UNI 10390, UNI 10619 o ad altre norme internazionali equivalenti. ad esclusione dei prodotti a pressione standard per i quali è richiesta la conformità al [D.Lgs. del 25 febbraio 2000, n. 93](#) «Attuazione della [direttiva 97/23/CE](#) in materia di attrezzature a pressione».

3.4.1.3. Circuito principale del gas

Il circuito principale del gas, costituito da tubazioni, valvole, filtri, pezzi speciali, regolatori, contatori, ecc., nei quali il gas fluisce per passare dalla condotta posta a monte dell'impianto alla condotta di valle, deve essere conforme alle prescrizioni indicate dalle norme UNI EN 1776, UNI EN 12186, UNI EN 12279, UNI 8827, UNI 10390, UNI 10619 o ad altre norme internazionali equivalenti. ad esclusione dei prodotti a pressione standard per i quali è richiesta la conformità al *D.Lgs. del 25 febbraio 2000, n. 93* «Attuazione della *direttiva 97/23/CE* in materia di attrezzature a pressione».

3.4.1.4. Sezionamento dell'impianto

Ai fini progettuali il limite tra la pressione massima di esercizio di monte e quella di valle viene stabilita in corrispondenza o a valle del collegamento di uscita:

- del regolatore di pressione se installato/i a valle del/i dispositivo/i di sicurezza;
- del/i dispositivo/i di sicurezza se installato/i a valle del regolatore di pressione;
- della valvola di isolamento di uscita dell'impianto o della valvola d'intercettazione di uscita della linea di regolazione, se la presa di impulso del dispositivo di sicurezza con taratura più alta è collegata alla tubazione di valle di tale valvola.

Inoltre, nella scelta delle soluzioni suddette occorre anche considerare le implicazioni connesse alle attività di sorveglianza.

3.4.1.5. Intercettazione del flusso del gas

Il circuito principale del gas deve essere munito di apparecchiature di intercettazione generale poste all'esterno dell'eventuale alloggiamento o cabina, ed in posizione facilmente accessibile.

3.4.1.6. Caratteristiche degli alloggiamenti e relative distanze di sicurezza

3.4.1.6.1. Generalità

Gli impianti sono di norma installati in appositi alloggiamenti costituiti da manufatti posti fuori terra od interrati o seminterrati, senza recinzione.

Gli impianti possono essere installati all'aperto quando fanno parte di impianti più complessi e/o installati in zone recintate.

3.4.1.6.2. Caratteristiche dei manufatti di alloggiamento

I manufatti di alloggiamento degli impianti possono essere costituiti da:

- a) cabine in muratura;
- b) armadi metallici o di materiali di Classe 1 di reazione al fuoco secondo le vigenti norme.

Le coperture delle cabine fuori terra devono essere di tipo leggero (ad esempio lastre di fibrocemento) e costruite con materiali incombustibili.

Per le cabine interrate o seminterrate la copertura deve essere atta a resistere ai carichi accidentali ai quali può essere soggetta.

Le strutture portanti della cabina devono avere una resistenza al fuoco almeno R 30 e quelle separanti almeno REI/EI 30.

L'aerazione delle cabine fuori terra e seminterrate e degli armadi deve essere assicurata da aperture libere aventi una superficie complessiva non inferiore a 1/10 della superficie in pianta.

Le aperture devono essere protette con reticelle metalliche atte ad impedire l'ingresso di corpi estranei.

Per le cabine interrate le aperture di aerazione devono essere raccordate a dei condotti sfioranti all'esterno ad una altezza diversa in modo da realizzare una circolazione naturale d'aria.

I condotti devono essere muniti di terminali appositi che impediscano l'entrata dell'acqua e dotati di dispositivi tagliafiamma.

La superficie totale delle aperture deve essere pari ad almeno 1% di quella in pianta del locale con un minimo di 400 cm².

3.4.1.6.3. Distanze di sicurezza

Le distanze di sicurezza devono essere conformi a quanto riportato dalle norme di riferimento indicate nel paragrafo 3.4.2.

3.4.1.7. Dispositivi per la limitazione della pressione

Al fine di impedire, in caso di guasto, anomalia o funzionamento irregolare del regolatore di pressione di servizio, il superamento della pressione massima di esercizio (MOP) stabilita per le condotte di valle, deve essere installato un numero idoneo di dispositivi di sicurezza in conformità alle norme di cui alla Tabella 1, atti a limitare l'aumento della pressione come indicato ai paragrafi successivi.

Allo scopo possono essere utilizzati i seguenti dispositivi:

- regolatore di pressione di emergenza (monitor), posto in serie, nel senso del flusso del gas, o incorporato al regolatore di servizio;
- valvola di blocco del flusso del gas, posta in serie, nel senso del flusso del gas, o incorporata al regolatore di servizio od al monitor.

Il dispositivo di blocco deve rimanere in posizione di chiusura e la riapertura deve essere eseguita in modo manuale o con comando locale qualora non sia previsto un sistema di controllo che garantisca il mantenimento della pressione entro valori ammissibili.

Per i dispositivi di sicurezza suddetti, la mancanza di energia ausiliaria deve provocare la chiusura dei dispositivi stessi. Eccezioni a tale requisito sono permesse se:

- il gas sotto pressione del sistema stesso viene utilizzato come energia ausiliaria e l'alimentazione di tale gas è continua;
- l'energia ausiliaria (elettrica, aria o altro fluido idraulico) di una sorgente esterna è supportata, come riserva, dal gas proveniente dal sistema e l'alimentazione del gas è continua.

Se vengono utilizzati strumenti elettronici o pneumatici, quali ad esempio trasmettitori o regolatori di pressione non ridondanti, la perdita del segnale di tali strumenti deve provocare la chiusura dei dispositivi.

La scelta del/i dispositivo/i di sicurezza, premesso che entrambe le soluzioni sono equivalenti ai fini della sicurezza, deve essere fatta tenendo conto della necessità di garantire anche la

continuità del servizio, ove questa sia necessaria e/o richiesta, in conformità alle norme della Tabella 1.

Sono ammessi sistemi diversi dai precedenti idonei allo scopo sopraindicato e tali da garantire un equivalente livello di sicurezza.

Il/i dispositivo/i di sicurezza deve/ono intervenire assicurando che la pressione effettiva non superi la pressione massima di esercizio (MOP) stabilita per la condotta di valle del:

- 10% se la pressione massima di esercizio (MOP) stabilita per la condotta di valle è inferiore o uguale a 12 bar (1,2 MPa) e superiore a 0,04 bar (0,004 MPa);

- 20% se la pressione massima di esercizio (MOP) stabilita per la condotta di valle è inferiore o uguale a 0,04 bar (0,004 MPa).

3.4.2. Costruzione

Fatto salvo quanto specificato per i materiali al p.to 3.4.1.2 la costruzione e l'assemblaggio dei vari componenti costituenti l'impianto deve essere eseguita in conformità alle norme UNI EN 1776, UNI 9463-1, UNI EN 12186, UNI EN 12279, UNI 8827, UNI 10390 e UNI 10619 alle norme applicabili in esse citate o ad altre norme internazionali equivalenti.

3.4.2.1. Protezione contro le azioni corrosive

Le strutture posate fuori terra, in relazione alle condizioni di aggressività ambientale, devono essere opportunamente trattate con appositi cicli di verniciatura.

La parte interrata di impianto di riduzione della pressione deve essere opportunamente protetta mediante sistemi integrati di rivestimento isolante e protezione catodica.

Il sistema di protezione catodica deve essere progettato e realizzato in accordo con le norme tecniche vigenti sotto indicate al fine di proteggere l'impianto dalle azioni di aggressione della corrosione di natura elettrochimica.

I rivestimenti isolanti devono essere scelti tenendo conto del tipo di struttura da proteggere e di ambiente di posa, della presenza della protezione catodica, delle sollecitazioni a cui il rivestimento è soggetto nella fase di immagazzinamento, trasporto, messa in opera ed esercizio, al fine di garantire una funzionalità ed una durata adeguate. Quanto sopracitato dovrà essere in conformità a quanto prescritto dalle norme UNI EN 1776, UNI EN 12186, UNI 9167, UNI 9463-1, e dalle norme UNI 10611 ed UNI EN 12954.

3.5. IMPIANTI DI RIDUZIONE E MISURA AD ESCLUSIVO SERVIZIO DI UTENZE INDUSTRIALI DIRETTAMENTE COLLEGATE ALLE RETI DI DISTRIBUZIONE

3.5.1. Progettazione e Costruzione.

Per pressioni di monte minori o uguali a 12 bar (1,2 MPa) gli impianti devono essere progettati, costruiti e collaudati in conformità alle norme UNI EN 1776, UNI 10619 e UNI 9860 per quanto riguarda la distanza dal fabbricato in relazione al diametro delle condotte di adduzione, ed alle prescrizioni di cui alla Sezione 2^a.

Per pressioni di monte superiori a 12 bar (1,2 MPa) gli impianti devono essere progettati, costruiti e collaudati, per quanto possibile, secondo le prescrizioni stabilite ai capitoli 3.2, 3., 3.6 e 3.7.

Gli impianti devono essere di norma installati in appositi alloggiamenti costituiti da manufatti posti preferibilmente fuori terra od interrati o seminterrati.

3.5.1.1. Ubicazione

L'ubicazione degli impianti deve essere conforme alle seguenti prescrizioni:

- Se la pressione massima di monte è superiore a 1,2 MPa (12 bar), l'impianto deve essere ubicato alla maggiore distanza possibile dagli edifici e capannoni, preferibilmente addossato o quanto meno vicino alla recinzione.

- Se la pressione massima di alimentazione è inferiore od uguale a 1,2 MPa (12 bar), l'impianto deve essere ubicato in conformità alla norma UNI 10619.

Si dovrà inoltre prestare particolare attenzione affinché l'impianto sia salvaguardato da eventuali danneggiamenti provocati da cause esterne ragionevolmente prevedibili.

3.5.2. Dispositivi per la limitazione della pressione

Al fine di impedire, in caso di guasto, anomalia o funzionamento irregolare del regolatore di pressione di servizio, il superamento della pressione massima di esercizio (MOP) stabilita per le condotte di valle, deve essere installato un numero idoneo di dispositivi di sicurezza in conformità alle norme di cui alla Tabella 1, atti a limitare l'aumento della pressione come indicato ai paragrafi successivi.

Allo scopo possono essere utilizzati i seguenti dispositivi:

- regolatore di pressione di emergenza (monitor), posto in serie, nel senso del flusso del gas, o incorporato al regolatore di servizio;

- valvola di blocco del flusso del gas, posta in serie, nel senso del flusso del gas, o incorporata al regolatore di servizio od al monitor.

Per i dispositivi di sicurezza suddetti, la mancanza di energia ausiliaria deve provocare la chiusura dei dispositivi stessi. Eccezioni a tale requisito sono permesse se:

- il gas sotto pressione del sistema stesso viene utilizzato come energia ausiliaria e l'alimentazione di tale gas è continua;

- l'energia ausiliaria (elettrica, aria o altro fluido idraulico) di una sorgente esterna è supportata, come riserva, dal gas proveniente dal sistema e l'alimentazione del gas è continua.

Se vengono utilizzati strumenti elettronici o pneumatici, quali ad esempio trasmettitori o regolatori di pressione non ridondanti, la perdita del segnale di tali strumenti deve provocare la chiusura dei dispositivi.

La scelta del/i dispositivo/i di sicurezza, premesso che entrambe le soluzioni sono equivalenti ai fini della sicurezza, deve essere fatta tenendo conto della necessità di garantire anche la continuità del servizio, ove questa sia necessaria e/o richiesta.

Sistemi diversi dai precedenti idonei allo scopo sopraindicato e tali da garantire un equivalente livello di sicurezza, sono ammessi purché conformi alle norme della precedente Tabella 1.

In casi particolari è ammesso che i dispositivi di sicurezza, qualora ciò sia necessario per assicurare la continuità del servizio del cliente finale, intervengano a valori di pressione diversi

da quelli indicati ai punti precedenti, purché compatibili con le caratteristiche di resistenza e tenuta del sistema di valle.

3.6. SISTEMI DI MISURA

Su tutti gli impianti di cui ai capitoli 3.2, 3.3, 3.4 e 3.5, possono essere installati idonei sistemi di misura.

Tali sistemi devono essere progettati, costruiti, collaudati, eserciti e mantenuti in conformità alle norme UNI EN 1776, UNI 9167, UNI 9571, UNI 10619 e UNI 10702 e alle norme in esse citate, ad esclusione dei prodotti a pressione standard per i quali è richiesta la conformità al *D.Lgs. del 25 febbraio 2000, n. 93* «Attuazione della *direttiva 97/23/CE* in materia di attrezzature a pressione».

3.7. COLLAUDI E VERIFICHE

Il circuito principale degli impianti di riduzione deve essere collaudato secondo le condizioni, i metodi di prova ed i relativi criteri di accettabilità di cui alle norme UNI EN 1776, UNI EN 12186, UNI EN 12279, UNI EN 12327, UNI 9167, UNI 8827, UNI 10390 e UNI 10619.

3.7.1. Collaudo degli impianti

I valori minimi della pressione di collaudo sono i seguenti:

1,3 volte la MOP per sezioni d'impianto con $MOP > 24 \text{ bar}$ (2,4 MPa);

1,5 volte la MOP per sezioni d'impianto con $12 \text{ bar} (1,2 \text{ MPa}) < MOP \leq 24 \text{ bar} (2,4 \text{ MPa})$;

18 bar per sezioni d'impianto con $5 \text{ bar} (0,5 \text{ MPa}) < MOP \leq 12 \text{ bar} (1,2 \text{ MPa})$;

7,5 bar per sezioni d'impianto con $1,5 \text{ bar} (0,15 \text{ MPa}) < MOP \leq 5 \text{ bar} (0,5 \text{ MPa})$;

2,5 bar per sezioni d'impianto con $MOP \leq 1,5 \text{ bar} (0,15 \text{ MPa})$;

La prova deve essere eseguita idraulicamente, fatta eccezione per le condotte di diametro non superiore a 100 mm e per quelle aventi la massima pressione di esercizio (MOP) inferiore o uguale a 5 bar (0,5 MPa) per le quali può essere consentito l'uso dell'aria, gas inerte o del gas naturale. Per le condotte di diametro superiore a 100 mm, la prova ad aria o gas potrà essere realizzata nei casi di riconosciuta difficoltà di esecuzione della prova idraulica, per tratti di condotta o di impianto di volume limitato, purché si adottino tutti gli accorgimenti necessari all'esecuzione delle prove in condizioni di sicurezza.

Il collaudo può essere eseguito per tronchi fuori opera.

Quando non diversamente specificato dalle norme, il collaudo dell'impianto risulta favorevole se dopo almeno 4 ore la pressione si è mantenuta costante a meno delle variazioni dovute all'influenza della temperatura.

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 secondo le norme vigenti.

3.7.2. Controllo delle giunzioni saldate

Le giunzioni permanenti del circuito principale del gas aventi una pressione massima di esercizio (MOP) superiore a 5 bar (0,5 MPa), non sottoposte a collaudo secondo le modalità precedentemente descritte, devono essere ispezionate con metodo non distruttivo. Le

operazioni di controllo non distruttivo devono essere effettuate da personale certificato secondo procedure di controllo qualificate.

3.7.3. Messa in esercizio degli impianti

Prima della messa in servizio di un nuovo impianto, occorre formalizzare la conformità ai documenti progettuali e le attività di verifica svolte, riguardanti il corretto funzionamento di quest'ultimo.

Ad assemblaggio completato dell'impianto in campo prima della messa in servizio devono essere eseguite le seguenti verifiche:

- prova pneumatica di verifica della tenuta esterna ed interna eseguita alla pressione di rete esistente al momento della prova;
- taratura definitiva dei dispositivi di regolazione e sicurezza;
- verifica del corretto intervento dei dispositivi di sicurezza;

Tutte le tipologie di collaudo e verifica dovranno avere evidenza oggettiva dell'effettuazione delle suddette prove.

3.8. SORVEGLIANZA DEGLI IMPIANTI DI RIDUZIONE, DI ODORIZZAZIONE (OVE PREVISTI) E ATTREZZATURE A PRESSIONE

Al fine di garantire la sicurezza e mantenere in efficienza i presenti impianti e garantire la continuità di esercizio, gli impianti stessi definiti ai capitoli 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 e 3.6, devono essere soggetti ad una sorveglianza come nel seguito indicato. L'attività di sorveglianza include l'attività di conduzione, di manutenzione periodica (preventiva, correttiva o ordinaria) e verifiche di integrità con cadenze programmate.

La manutenzione correttiva è quella da eseguirsi all'occorrenza.

Le attività di conduzione e quelle di manutenzione ordinaria degli impianti devono essere eseguite in conformità a quanto prescritto dalle norme UNI 9571, UNI 10702, UNI 9463-1 e UNI EN 12186.

In particolare, i prodotti marcati CE in base al [D.Lgs. del 25 febbraio 2000, n. 93](#) «Attuazione della [direttiva 97/23/CE](#) in materia di attrezzature a pressione» devono essere sottoposti, ove previsto, anche ad una verifica di integrità a cura del distributore con personale qualificato sulla base di specifica formazione secondo la norma UNI ISO 9001 e UNI CIG attinenti e adeguata esperienza operativa in campo.

Le verifiche seguiranno frequenze e modalità indicate nelle norme UNI CIG attinenti tenendo conto delle condizioni di esercizio e seguendo comunque le istruzioni del fabbricante dell'apparecchiatura. Nel caso emergessero delle non conformità ed in assenza di azioni correttive, la pressione ammissibile delle apparecchiature coinvolte deve essere adeguatamente ridefinita.

Nel caso specifico gli accessori di sicurezza marcati CE in base al [D.Lgs. del 25 febbraio 2000, n. 93](#) devono essere oggetto di operazioni per la constatazione della loro funzionalità che può essere effettuata o con prove di simulazione a banco o in opera con le frequenze previste dalle norme e con personale specificatamente qualificato come sopra.

La frequenza per le altre attività è specifica per ogni tipologia di attrezzatura e deve essere individuata tenendo presente le condizioni di esercizio e le modalità di gestione dell'accessorio

stesso anche sulla base di indicazioni del costruttore. L'analisi delle condizioni di esercizio e le modalità di gestione dell'accessorio potrebbero determinare l'esecuzione di tali verifiche con frequenza diversa rispetto a quanto sopra indicato.

Per gli accessori a pressione standard (valvole, riduttori, ecc.) e per i recipienti a pressione aventi volume minore od uguale a 25 litri e, se con pressione massima ammissibile inferiore od uguale a 12 bar (1,2 MPa), aventi capacità minore o uguale a 50 litri, le operazioni di ispezione e manutenzione dovranno essere riportate nelle istruzioni per l'uso rilasciate dal fabbricante dell'attrezzatura stessa.

Sarà cura del Comitato Italiano Gas (CIG) implementare con tempestività, ove necessario, le norme di settore in modo da dettagliare la specificità degli interventi in funzione della tipologia degli impianti e delle attrezzature a pressione, comprese anche le attività di formalizzazione della messa in servizio, anche ai sensi del D.P.R. del 3 maggio 1998, ove appropriato.

I recipienti a pressione già in esercizio alla data di entrata in vigore del [D.Lgs. 93/2000](#) che erano assoggettati a controlli ISPESL dovranno mantenere, fino alla pubblicazione delle suddette norme, la tipologia e la periodicità dei controlli già in essere (Raccolta E); tali controlli saranno effettuati a cura del distributore, con personale qualificato con le caratteristiche suddette.

4. SEZIONE 4^a - APPENDICI TECNICHE

4.1. APPENDICE TECNICA 1 - Disposizioni tecniche per la realizzazione di dispersori di protezione catodica.

A1-1. Premessa

Qualora sia necessario realizzare dispersori di profondità di protezione catodica occorre fare riferimento alle Norme UNI 10835, che descrivono dettagliatamente le caratteristiche degli anodi e/o letti di posa e dei dispersori.

Nella parte seguente vengono presi in considerazione alcuni aspetti della realizzazione dei dispersori profondi.

A1-2. Comunicazione falde superficiali con falde profonde

Qualora nella perforazione del pozzo per la realizzazione del dispersore, si riscontrasse la presenza di più falde acquifere, di cui una superficiale e l'altra profonda, per non metterle in comunicazione è necessario isolarle mediante l'inserimento nel foro di un dispositivo di tenuta insieme alla catena degli anodi; dopo aver fatto aderire tale dispositivo alle pareti del foro, si effettuerà un getto di malta sigillante (malta cementizia, miscele di acqua con cemento e bentonite), immediatamente al di sopra del dispositivo stesso per avere la garanzia di tenuta idraulica nel tempo (figura 1).

Figura 1. Isolamento della falda profonda mediante l'inserimento nel foro di dispositivo di tenuta.

4.2. APPENDICE TECNICA 2 - Esempio di relazione tecnica.

Il presente esempio contiene elementi di analisi di situazioni critiche per le quali l'impossibilità di rispettare le prescrizioni vigenti obbliga alla ricerca ed attuazione di misure alternative di equivalente efficacia ai fini della sicurezza.

Dovendo distribuire il gas ad esempio nella zona lagunare di Venezia e Chioggia, la particolare morfologia del sito e lo sfruttamento del sottosuolo sempre più esasperato da parte di sottoservizi, non consentono nel caso di posa di tubazioni di rispettare completamente alcune disposizioni dettate dalla regolamentazione vigente e più precisamente per le casistiche seguenti:

A2-1. Profondità di interrimento

Come noto nella zona suddetta non esiste praticamente traffico veicolare; in questo caso la regola vigente prevede che la profondità di interrimento possa essere ridotta, per le condotte con pressione inferiore od uguale a 0,05 MPa (0,5 bar), ad un minimo di 0,40 m.

Nonostante questa possibilità, in alcuni casi la predetta profondità non può comunque essere rispettata vista le particolarità della zona in cui si opera. Le cause più frequenti che impediscono di ottemperare a questa disposizione sono:

- il mantenimento delle pendenze: per poter convogliare l'acqua in punti prestabiliti dove vengono inseriti appositi sifoni di raccolta, non potendo disseminare l'intera zona di un numero ragguardevole di sifoni;
- l'alta marea: in quelle zone particolarmente sottoposte a questo fenomeno per evitare che il tubo possa essere soggetto a spinte di galleggiamento troppo frequenti che potrebbero pregiudicare la stabilità del tubo e del camminamento;
- la presenza di altri servizi: gli spazi utili così ridotti dove devono coesistere tutti gli utenti del sottosuolo che non permettono il mantenimento di quote di profondità diverse. In particolare è la presenza di fognature posizionate sotto gli altri servizi che crea difficoltà al rispetto delle profondità prescritte.

A tale scopo si fa presente che per le condotte viene previsto l'impiego esclusivamente di tubi di polietilene con spessori maggiorati (serie S5) conformemente alle norme specifiche a cui si riferisce il presente decreto.

Per i motivi suddetti si individua la soluzione nell'alzare la soglia di interrimento, nelle zone prese in esame, ad un minimo di 0,20 m.

A2-2. Materiali

Il Comune di Venezia ha messo a punto un piano di manutenzione e consolidamento programmato dei vari ponti che attraversano i canali. Durante questo tipo di intervento gli utenti del sottosuolo devono eseguire il rifacimento completo dell'eventuale attraversamento esistente inglobato nel manufatto. Questo tipo di attraversamento è l'unico possibile, per i problemi estetici dettati dalla Sovrintendenza alle Belle Arti, che non consente di staffare esternamente all'opera d'arte i tubi.

Per questi motivi rimanendo a disposizione spazi ridotti di luce utile e dovendo sopperire a portate abbastanza elevate, non risulta possibile l'utilizzo di tubi a sezione circolare come previsto dalla regolamentazione vigente.

La soluzione individuata consiste nell'impiego di tubi con sezione scatolare (ad es. 15 x 40 cm) in acciaio inox rivestiti con fasce termorestringenti.

Per maggiore chiarezza si allega una nota tecnica riportante le caratteristiche fisico-chimiche e meccaniche dei tubi che vengono proposti, dalla quale traspare l'equivalenza in termini di qualità e sicurezza rispetto alla soluzione comunemente adottata.

A3-3. Prove di tenuta a pressione

Nel corso delle attività di manutenzione straordinaria sulle condotte esistenti, nella fattispecie quelle costruite in ghisa, qualora l'intervento si espliciti con la sostituzione di intere canne, vi è la impossibilità di operare una prova di tenuta finale secondo i criteri e le tempistiche previste dalla regolamentazione vigente; ciò è dovuto principalmente alla assoluta mancanza di spazio nel sottosuolo, che obbliga a procedere canna per canna alla sostituzione, con susseguente prova delle giunzioni effettuate tramite soluzione tensioattiva, non potendosi mettere fuori servizio l'intera condotta.
