

Decreto del Ministero dell'Interno n. 154 del 08/06/1993

Norme di sicurezza antincendio per gli impianti di distribuzione di gas naturale per autotrazione.

Testo:

Il Ministero dell'Interno

Visto l'art. 1 della legge 13 maggio 1961, n. 469;

Visto il decreto del Presidente della repubblica 29 luglio 1982, n. 577;

Visto il decreto del Ministro dell'interno 24 novembre 1984 recante 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";

Rivela la necessità di aggiornare le norme di sicurezza relative agli impianti di distribuzione di gas naturale per autotrazione per tenere conto delle innovazioni tecnologiche intervenute nel settore;

Viste le norme elaborate dal comitato centrale tecnico - scientifico per la prevenzione incendi di cui all'art. 10 del decreto del Presidente della repubblica 29 luglio 1982, n. 577;

DECRETA:

La parte terza del decreto del Ministro dell'interno 24 novembre 1984 citato in premessa, relativa agli impianti di distribuzione di gas naturale per autotrazione è abrogata e sostituita con le disposizioni contenute nell'allegato al presente decreto.

Il presente decreto sarà pubblicato nella gazzetta Ufficiale della repubblica italiana.

Roma 8 giugno 1993

ALLEGATO

Impianti di distribuzione di gas naturale per autotrazione

Sezione I

- DISPOSIZIONI GENERALI

1.1 GENERALITA'

1.1.1 Scopo.

Le presenti norme hanno per oggetto la regolamentazione ai fini della sicurezza degli impianti di distribuzione di gas naturale per automazione, che sono di due tipi:

- a) impianti alimentati da condotta;
- b) impianti alimentati da carro bombolaio;

1.1.2 campo di applicazione.

Le presenti norme si applicano agli impianti di cui al punto 1.1.1 di nuova costruzione o a quelli esistenti in caso di ristrutturazioni che comportino modifiche sostanziali concernenti la concezione dell'impianto i cui progetti siano presentati agli organi competenti per le approvazioni previste dalle vigenti disposizioni dopo l'entrata in vigore del presente decreto.

1.2 Elementi costruttivi.

1.2.1 Impianti alimentati da condotta.

Gli impianti possono essere costituiti da:

- a) una cabina di misura del gas;
- b) un locale compressori;
- c) un locale contenente i recipienti di accumulo;
- d) uno o più apparecchi distributori automatici per il rifornimento degli autoveicoli;
- e) un box per carri bombolai;
- f) una eventuale cabina per la trasformazione dell'energia elettrica;
- g) alcuni locali destinati a servizi accessori (ufficio, magazzini, servizi igienici, impianti di lavaggio, locale interventi tecnici su autoveicoli senza utilizzo di fiamma libera, posti di ristori, abitazione del gestore, ecc.).

1.2.2 Impianti alimentati da carro bombolaio

Gli impianti possono essere costituiti da:

- a) un locale contenete i recipienti di accumulo;
- b) un locale compressori;
- c) uno o più apparecchi distributori automatici per il rifornimento degli autoveicoli;
- d) uno più box per i carri bombolai;
- e) una eventuale cabina per la trasformazione dell'energia elettrica;

f) alcuni locali destinati a servizi accessori (ufficio, magazzini, servizi igienici, impianti di lavaggio, locale interventi tecnici su autoveicoli senza utilizzo di fiamma libera, ecc.)

I vari elementi che costituiscono l'impianto di distribuzione devono avere le caratteristiche, i dispositivi di sicurezza e le apparecchiature di cui alla successiva Sezione 2.

1.3 Gradi di sicurezza.

Ai singoli elementi costituenti gli impianti possono essere conferite caratteristiche di sicurezza di due diversi gradi:

a) sicurezza di I grado - quando le caratteristiche costruttive dei manufatti siano tali da garantire, in caso di scoppio, il contenimento di materiali sia lateralmente che verso l'alto.

b) sicurezza di II grado - quando le caratteristiche costruttive dei manufatti siano tali da garantire solo lateralmente il contenimento di materiali che venissero proiettati a seguito di un eventuale scoppio.

I gradi di sicurezza sopra menzionati si conseguono realizzando le protezioni secondo le indicazioni contenute nei punti successivi.

1.4 Ubicazione.

Gli impianti di distribuzione stradale di gas naturale per autotrazione non possono sorgere:

a) nella zona territoriale omogenea totalmente edificata, individuata come zona A nel piano regolatore generale o nel programma di fabbricazione, ai sensi dell'art. 2 del decreto ministeriale 2 aprile 1962, n. 1444 e nei comuni sprovvisti dei predetti strumenti urbanistici, all'interno del perimetro del centro abitato, delimitato a norma dell'art. 17 della legge 6 agosto 1967, n.765, quando nell'uno e nell'altro caso, la densità dell'edificazione nel raggio di 200 m. dal perimetro degli elementi considerati al successivo punto 3.1 risulti superiore a tre metri cubi per metro quadrato.

b) nelle zone di completamento e di espansione dell'aggregato urbano indicato nel piano regolatore generale o nel programma di fabbricazione nelle quali sia previsto un indice di edificabilità superiore a tre metri cubi per metro quadrato.

c) nelle aree ovunque ubicate destinate a verde pubblico.

L'attestazione che l'area prescelta per l'installazione dell'impianto non ricade in alcuna delle zone o aree indicate nel comma precedente è rilasciata da sindaco.

SEZIONE 2

COSTRUZIONE

Per la realizzazione dei locali di cui al punto 1.2.1 lettere a) b) c) e) ed i locali di cui al punto 1.2.2 lettere a) b) d) è consentito l'impiego di elementi prefabbricati a condizione che siano soddisfatti i seguenti requisiti nel rispetto di quanto previsto ai successivi punti:

Le fondazioni devono essere realizzate con getti eseguiti in loco; i pannelli impiegati per il tamponamento delle pareti devono essere connessi fra loro e nei pilastri o nelle travi di fondazione; se realizzati in calcestruzzo l'armatura metallica deve essere doppia.

Le travi di sostegno delle coperture devono essere vincolate ai pilastri portanti e non semplicemente appoggiate; gli elementi costituenti la copertura devono essere vincolati fra loro; se realizzati in calcestruzzo, dovranno essere previste apposite armature di collegamento e getti integrativi.

2.1 Recinzioni

Le aree su cui sorgono gli elementi costruttivi di cui alle lettere a) b) c) ed e) per gli impianti da condotta ed alle lettere a) b) c) d) per gli impianti alimentati da carro bombolaio devono essere recintate.

Negli impianti esclusivamente destinati alla distribuzione di gas naturale per autotrazione la recinzione di altezza non inferiore a m. 2,50, può essere realizzata in muratura o in pannelli prefabbricati di calcestruzzo o con rete metallica sostenuta da pali su cordolo da calcestruzzo.

Nel caso in cui le strutture perimetrali degli elementi dell'impianto di distribuzione stradale di gas naturale per autotrazione di cui al primo comma abbiano i requisiti di sicurezza di I grado, le pareti prospicienti gli elementi pericolosi di altri impianti possono costituire recinzione fermo restando le distanze di sicurezza esterne ed interne.

Nel caso in cui l'impianto costituisca parte integrante di un complesso avente una recinzione realizzata in muratura o con pannelli prefabbricati in calcestruzzo è consentito che il recinto specifico dell'impianto per autotrazione sia realizzato in semplice rete metallica sostenuta da pali su cordolo di calcestruzzo.

2.2 cabina di misura.

a) con sicurezza di I grado.

Per conferire all'impianto caratteristiche di sicurezza di I grado la cabina di misura deve essere costruita con muri in calcestruzzo o armato dello spessore minimo di 15 cm.

Per i lati in adiacenza ad altre parti dell'impianto i muri divisorii devono avere uno spessore di almeno 20 cm. e devono essere privi di aperture.

La copertura deve essere costituita da elementi di travi o da soletta continua in calcestruzzo cementizio armato o in acciaio tali da assicurare il contenimento di eventuali schegge proiettate verso l'alto.

La cabina deve essere aerata a mezzo di aperture praticate nelle parti più alte dei muri perimetrali nel caso di copertura realizzata con soletta continua.

Le aperture devono avere superficie complessiva non inferiore ad un decimo di quella in pianta del locale.

b) Con sicurezza di II grado.

I muri perimetrali della cabina devono essere costruiti in muratura di mattoni pieni a due teste, oppure in calcestruzzo armato non inferiore a 15 cm. o in altro materiale incombustibile di equivalente resistenza meccanica.

La cabina deve avere la copertura di tipo leggero, in materiali incombustibili, ed essere aerata a mezzo di aperture praticate nelle parti più alte dei muri perimetrali.

Queste aperture devono avere una superficie complessiva non inferiore ad un decimo della superficie della pianta della cabina.

Gli eventuali apparecchi di riscaldamento a fiamma libera di impianti di riduzione e regolazione della pressione devono risultare separati a mezzo di strutture di resistenza al fuoco non inferiore a REI 120.

2.3 Sala compressori.

a) Con sicurezza di I grado.

Deve avere le stesse caratteristiche innanzi indicate per la cabina di misura.

b) Con sicurezza II grado.

Deve avere le stesse caratteristiche innanzi indicate per la cabina di misura.

La sala compressori, sia sicurezza di I che di II grado, può avere uno o due dei quattro lati completamente aperti a condizione che tali aperture non siano rivolte verso zone ove è prevista o consentita la presenza di persone estranee all'impianto.

Nella sala compressori i recipienti adibiti a smorzare le pulsazioni di pressione devono avere capacità non superiore a 300 normal metri cubi di gas.

2.4 Locali recipienti di accumulo.

a) con sicurezza di I grado.

I recipienti di accumulo possono essere installati a piano campagna, o in apposito cavo, e comunque, devono essere facilmente accessibili ed ispezionabili.

Allo scopo di assicurare il contenimento laterale delle schegge in caso di incidente ai recipienti stessi, devono costruirsi dei rilevati in terra o dei muri in calcestruzzo armato di spessore non inferiore a 15 cm.; l'altezza dei rilevati o dei muri deve essere maggiore di almeno un metro rispetto al piano più alto dei recipienti.

Ai fini del contenimento anche verso l'alto delle schegge deve essere costruita una copertura realizzata con i criteri di cui al punto 2.2 a) ed impostata ad una altezza tale da consentire una sfinestratura, lasciata completamente priva di serramenti, con una superficie complessiva non inferiore ad un decimo della superficie della pianta del locale. Inoltre, detta copertura deve opportunamente protendersi oltre i rilevati o i muri onde assicurare il contenimento delle schegge che dovessero essere proiettate attraverso la sfinestratura di cui sopra.

Per i lati in adiacenza ad altri parti dell'impianto, lo spessore dei muri deve essere almeno di 20 cm. e detti muri devono essere privi di aperture.

b) Con sicurezza di II grado.

I recipienti di stoccaggio possono essere installati a piano campagna, o in apposito cavo, e, comunque, devono essere facilmente accessibili ed ispezionabili.

Allo scopo di assicurare il contenimento laterale delle schegge in caso di incidente ai recipienti stessi, devono costruirsi dei rilevati in terra o dei muri in calcestruzzo armato di spessore non inferiore a 15 cm.; l'altezza dei rilevati o dei muri deve essere maggiore di almeno un metro rispetto al punto più alto dei recipienti. In entrambe i casi, se il locale deve contenere recipienti con capacità di accumulo complessiva superiore a 3000 metri cubi di gas, il locale stesso deve essere suddiviso in box, all'interno di ciascuno dei quali, non deve essere accumulato una quantità di gas superiore a 3000 metri cubi.

2.5 Box per carri bombolai.

Questi box sono impiegati per alloggiare i carri bombolai presso gli impianti alimentati con questi mezzi, o per l'alimentazione di emergenza di impianti alimentati da condotta nel caso di temporanee interruzioni del flusso del gas.

a) Con sicurezza di I grado.

Devono essere delimitati da due muri paraschegge in calcestruzzo armato, dello spessore minimo di 15 cm.. L'altezza di detti muri deve essere tale da superare almeno di un metro la massima altezza a cui si trovano i recipienti del carro bombolaio.

Inoltre, la lunghezza dei muri dei box deve essere, ad entrambe le estremità, eccedente di almeno un metro l'ingombro dei recipienti. devono essere protetti con una copertura costruita secondo i criteri di cui al punto 2.2 a).

I muri paraschegge devono essere orientati in modo da far risultare i box di rifornimento degli automezzi completamente defilati dai carri bombolaio.

Per i lati in adiacenza ad altre parti dell'impianto, i muri devono avere uno spessore di almeno 20 cm. ed essere privi di aperture.

b) Con sicurezza di II grado.

Devono essere delimitati da due muri paraschegge in calcestruzzo armato, dello spessore minimo di 15 cm. L'altezza di detti muri deve essere tale da superare almeno di un metro la massima altezza a cui si trovano i recipienti del carro bombolaio. Inoltre, la lunghezza dei muri del box deve essere, ad entrambe l'estremità, eccedente di un metro l'ingombro dei recipienti.

Il box può essere scoperto oppure dotato di copertura di tipo leggero realizzata con materiale incombustibile. I muri paraschegge devono essere orientati in modo da far risultare i box di rifornimento degli automezzi completamente defilati dai carri bombolaio.

Per i lati in adiacenza ad altre parti dell'impianto, lo spessore dei muri deve essere almeno di 20 cm. e detti muri devono essere privi di aperture.

2.6 Cabina di trasformazione energia elettrica.

La cabina di trasformazione deve essere ubicata il più lontano possibile dagli impianti dove è prevista la presenza di gas e, comunque, non inferiore a metri 7,50.

2.7 Locali servizi accessori.

I locali servizi accessori devono essere posti alla distanza di sicurezza interna dagli elementi di cui alle lettere a) b) c) d) e) per gli impianti alimentati da condotta ed alle lettere a) b) c) d) per gli impianti alimentati da carro bombolaio.

Sia per l'abitazione del gestore che per gli eventuali posti di ristoro la distanza di sicurezza rispetto agli elementi di cui al precedente comma non può essere inferiore a 20 m. I posti di ristoro non possono avere una superficie lorda superiore a 30m².

2.8 Impianto gas.

Questo impianto è costituito dall'insieme di tubazioni, valvole di intercettazione, di scarico di sicurezza, nonché, di apparecchiature che costituiscono la rete di alimentazione, compressione, smorzamento e distribuzione.

Le pressioni di progetto dell'impianto devono essere almeno del 10% superiori alle massime pressioni nominali di esercizio e, in ogni caso, non inferiori alle pressioni di intervento delle valvole di sicurezza.

La pressione nella linea di alimentazione degli apparecchi distributori non deve essere superiore allo 0,2 % della pressione di erogazione, con pulsazioni della pressione non superiore allo 0,1 %.

Dispositivo di misura.

Se installato all'aperto, deve essere di curve, giunti di dilatazione o ancoraggi. La distanza minima tra il dispositivo di misura e la recinzione dell'impianto deve essere non inferiore a 10 m..

Tubazioni rigide.

I materiali devono essere conformi a quanto prescritto nella parte prima, sezione 2 al punto 2.1.1 del decreto ministeriale 24 novembre 1984.

Le tubazioni rigide devono essere sistemate in cunicoli o protezioni equivalenti a profondità di interrimento non inferiore a metri 0,50.

Sono ammesse profondità di interrimento inferiori, purché, siano garantite condizioni di sicurezza equivalente.

Deve essere assicurato, con adatte apparecchiature, che pressioni massime di esercizio stabilite non vengano superate.

A tale scopo, in testa alle condotte, a valle delle unità di compressione, devono essere installati, oltre all'apparecchio principale di riduzione della pressione:

a) un idoneo dispositivo di sicurezza (come, ad esempio: secondo riduttore in serie; dispositivo di blocco; valvola di sicurezza; ecc.), che intervenga prima che la pressione effettiva abbia superato la pressione massima di esercizio stabilita.

b) un dispositivo di scarico all'atmosfera tarato a non più del 110% della pressione massima di esercizio stabilita e con condotta di valle di diametro non inferiore a 10 volte il diametro di calcolo del dispositivo di sicurezza stesso.

Il collaudo idraulico deve essere eseguito per tronche e deve consistere in una pressione di prova non inferiore a 1,5 volte la pressione massima di esercizio.

Le tubazioni facenti capo agli apparecchi di distribuzione devono essere ancorate alla base degli apparecchi stessi e munite ciascuna di una valvola di eccesso di flusso inserita in adiacenza al punto di ancoraggio.

La valvola deve essere idonea ad impedire la fuoriuscita di gas anche in caso di asportazione accidentale dell'apparecchio di distribuzione.

Nel caso di più unità di compressione servite da un unico collettore di scarico all'atmosfera, esso deve essere dimensionato in modo che l'intervento di una valvola non provochi l'apertura prematura delle altre valvole di sicurezza.

Gli scarichi devono essere convogliati in apposita tubazione di dispersione in atmosfera, in area sicura.

Tubazioni flessibili.

Il collegamento all'apparecchio distributore deve essere effettuato tramite una valvola di eccesso di flusso.

Prima del mandrino deve essere inserita una valvola di non ritorno.

Le tubazioni flessibili devono poter superare le prove indicate nell'allegato A.

Valvole ed altri dispositivi di sicurezza.

Devono essere conformi a quanto prescritto nella sezione 2, punto 2.1.2 del decreto ministeriale 24 novembre 1984.

Le valvole ed i dispositivi di sicurezza devono intervenire prima che la pressione effettiva abbia superato la pressione massima di esercizio stabilita per non più della 0,02 %. Le valvole di sicurezza installate a valle dei compressori, a garanzia che non siano superate le pressioni massime di esercizio, devono essere montate indipendentemente da quelle eventualmente esistenti nei compressori stessi.

Qualora i gruppi di compressione dell'impianto per autotrazione alimentino un impianto commerciale per l'attività conto terzi, sulla condotta di alimentazione dell'impianto commerciale deve essere inserito un dispositivo di non ritorno del flusso del gas in prossimità della recinzione dell'impianto.

Detto dispositivo deve essere conforme a quanto prescritto nella sezione 2, punto 2.1.2 del decreto ministeriale 24 novembre 1984.

Apparecchi di distribuzione automatici.

Gli apparecchi di distribuzione devono essere di tipo approvato, ai fini della sicurezza, dal Ministero dell'interno.

Le pressioni di erogazione non devono essere superiori a 220 bar. La pressione del gas nei circuiti interni all'apparecchio distributore non deve essere superiore a 220 bar.

L'impianto di Vent deve essere in grado di resistere alle sollecitazioni meccaniche prodotte dal gas effluente alla pressione di esercizio.

L'estremità superiore del dispositivo di Vent deve essere protetta da dispositivo tagliafiama inossidabile e situata ad una distanza dal piano di calpestio non minore di metri 2,50. I distributori devono essere collegati elettricamente a terra con resistenza non superiore a 20 ohm.

Ogni apparecchio di distribuzione deve fare capo ad un dispositivo di intercettazione posto alla radice dell'apparecchio stesso.

Organi di intercettazione e scarica dei compressori.

Gli organi di intercettazione e scarico delle linee di alimentazione dei compressori e gli organi di intercettazione delle linee di collegamento tra i compressori e gli apparecchi di distribuzione devono essere ubicati all'esterno della sala compressori in posizione protetta, rispetto alla stessa e devono essere ubicati in posti facilmente accessibili dall'operatore.

Negli impianti nei quali la distribuzione è realizzata da stoccaggi con pressione superiore a 220 bar, la linea che adduce il gas agli erogatori deve essere dotata di un limitatore di carica con pressione di taratura pari a 220 bar.

Sempre negli impianti nei quali la distribuzione è realizzata da stoccaggi con pressione superiore a 220 bar, ogni compressore deve essere inoltre dotato di un dispositivo di arresto automatico tarato per la massima pressione di stoccaggio.

Negli impianti dove non esistono stoccaggi con pressione superiore a 220 bar, la linea che adduce il gas agli erogatori deve essere dotata di idonei dispositivi per l'arresto automatico dei compressori alla pressione di 220 bar.

Nella realizzazione dell'impianto gas, le valvole di intercettazione e scarico devono essere chiaramente individuate da apposite targhette di identificazione. Infine, le linee di gas di bassa pressione, quelle di alta pressione e le linee adducenti l'acqua devono essere distinte con colori diversi. Per linee di bassa pressione si intendono quelle poste a monte dei compressori, mentre per le linee di alta pressione si intendono quelle poste a valle.

2.9 Impianti elettrici.

L'impianto di distribuzione di gas naturale per autotrazione deve essere dotato di impianti elettrici, di terra e di protezione dalle scariche elettriche atmosferiche realizzati secondo quanto indicato dalla legge 1 marzo 1968, n. 186.

L'alimentazione delle varie utenze, fatta eccezione per i servizi idrici antincendio, deve essere intercettabile, oltre che dalla cabina elettrica, anche da un altro comando ubicato in posizione corretta.

Tutte le tubazioni e le strutture metalliche devono essere connesse con l'impianto generale di messa a terra.

2.10 Impianto di protezione dalle scariche elettriche atmosferiche.

Le installazioni considerate nei punti 2.2, 2.3, 2.4 e 2.5 devono essere protette con impianti parafulmini preferibilmente del tipo a gabbia.

2.11 Difesa antincendio.

L'impianto deve essere corredato di idonei mezzi antincendio secondo le prescrizioni del locale comando provinciale dei Vigili del fuoco.

SEZIONE 3

DISTANZE DI SICUREZZA.

3.1 Entità delle distanze di sicurezza.

In relazione ai gradi di sicurezza con cui gli elementi sono realizzati, devono essere rispettate le seguenti distanze di sicurezza fatto salvo quanto disposto per gli impianti misti al successivo punto 3.2:

a) elementi di sicurezza di I grado:

Elemento Dist. prot. Dist. sic. Dist. sic. est.int.

Cab. mis. - - 10

Loc. com. 5 - 20

Loc. rec. stoc. 5 - 20

Box carro bomb 5 - 20

b) elementi con sicurezza di II grado:

Elemento Dist. prot. Dist. sic. Dist. sic. est.

int.

Cab. mis. - 10 10

Loc. com. 10 10 20

Loc. rec. stoc. 10 10 20

Box carro bomb. 10 10 20

c) apparecchi di distribuzione:

Elemento Dist. prot. Dist. sic. Dist. sic. est.

int.

Appar. distrib. 10 8 20

Rispetto ad edifici destinati alla collettività come scuole, ospedali, uffici, fabbricati per il culto, locali di pubblico spettacolo, impianti sportivi, complessi ricettivi turistico - alberghieri, caserme nonché, a luoghi in cui suole verificarsi affluenza di persone quali fermate di linee di trasporto pubblico, aree per fiere, mercati e simili la distanza di sicurezza esterna deve essere raddoppiata.

Nel computo delle distanze di sicurezza esterna possono comprendersi anche le larghezze di strade, fiumi, torrenti e canali.

Inoltre, quando la distanza di sicurezza esterna è riferita ad aree edificabili, è consentito comprendere in essa anche la prescritta distanza di rispetto, nei casi in cui i regolamenti edilizi locali vietino la costruzione sul confine.

Infine, deve essere rispettata una distanza di sicurezza dalle linee elettriche aeree.

Tale distanza misurata tra la proiezione della linea aerea più vicina ed il perimetro degli elementi sopra considerati, non deve essere inferiore a 15 m. I piazzali dell'impianto non devono comunque essere attraversati da linee elettriche aeree ad alta tensione.

Impianti misti.

E' consentita la costruzione di impianti di distribuzione di gas naturale per autotrazione installati nell'ambito di distribuzione stradale di altri carburanti, a condizione che siano rispettate le seguenti distanze di sicurezza:

a) metri 10 tra gli elementi componenti l'impianto di distribuzione di gas naturale per autotrazione e di serbatoi di benzina e gasolio;

b) metri 20 tra gli elementi componenti l'impianto di distribuzione di gas naturale per autotrazione e di serbatoi di gas di petrolio liquefatti;

c) tra gli apparecchi distributori deve essere rispettata la distanza di sicurezza interna.

Rispetto agli erogatori di gas di petrolio liquefatto tale distanza deve essere di 10 metri.

Tra gli elementi pericolosi dei diversi impianti che costituiscono il complesso debbono essere realizzate idonee schermature di tipo continuo realizzate in muratura o con elementi prefabbricati in calcestruzzo o in altro materiale incombustibile di equivalente resistenza meccanica.

Possono costituire schermatura le strutture perimetrali degli elementi pericolosi di cui al comma 1 del punto 2.1.

ALLEGATO A
PROVE SULLE TUBAZIONI FLESSIBILI
Esame a vista della superficie interna

Su uno spezzone lungo 200 mm si pratica con una lama appropriata per tutta la sua lunghezza, un taglio rettilineo leggermente inclinato rispetto ad una generatrice della superficie del tubo, profondo da attraversare tutto lo spessore.

Divaricando i due lembi del taglio suddetto, si apre quindi il tubo in modo da poterne ispezionare tutta la superficie interna. In nessun punto di detta superficie interna si devono riscontrare fenditure o irregolarità. Sfilamento dall'apparecchio distributore e dal mandrino

Per la determinazione del carico di sfilamento si procede al montaggio di uno spezzone di 500 mm di tubo su due mandrini.

Il montaggio deve essere effettuato senza ausilio di acqua o di alcun lubrificante.

Il tutto viene posto in stufa a regolazione termostatica e mantenuto per 24 ore a 180° C.

La misura del carico assiale di sfilamento si effettua 30 minuti dopo l'estrazione dalla stufa con un dinamometro munito di adatti morsetti; la velocità di trazione deve essere di 100 cm x min.

Lo sfilamento dal mandrino non deve avvenire prima che il carico abbia raggiunto il valore superiore del 10 % quello corrispondente alla pressione di scoppio del tubo.

Prova di resistenza a trazione

Nelle condizioni precedenti e con il tubo bloccato sui mandrini con idonei dispositivi, il tubo non deve strapparsi in nessun punto, né, sfilarsi dai mandrini prima che il carico abbia raggiunto il valore superiore del 100% di quello corrispondente alla pressione di scoppio.

Prova di resistenza allo schiacciamento

Si effettua su uno spezzone di tubo della lunghezza di 300 mm posto tra due supporti lisci paralleli, che vengono avvicinati con moto piano fino a che la distanza fra di essi si sia ridotta ai 2/3 del diametro esterno del tubo.

Il carico necessario per deformare lo spezzone, misurato mediante dinamometro, non deve essere minore del 150% di quello corrispondente alla pressione di scoppio.

Prova di curvatura

Si effettua su uno spezzone di tubo lungo 14 volte il diametro esterno, posto nel dispositivo precedente: con moto parallelo vengono avvicinati fino a che la loro distanza sia pari a 7 volte il diametro esterno del tubo. Sullo spezzone, così curvato, si misura, nella zona di ovalizzazione, il valore del diametro minimo esterno. L'ovalizzazione percentuale n subita dallo spezzone di tubo è data da:

$$n = 100 \times (De - De) / De$$

dove

De = diametro esterno prima della prova

De = valore del diametro minimo esterno ovalizzato

Il valore di n deve essere inferiore al 20%. Determinazione della pressione di sfilamento del tubo dell'apparecchio distributore e del mandrino.

Si procede con uno spezzone di tubo preparato come per la prova del carico di sfilamento.

Si collega lo spezzone munito di mandrino ad una estremità mediante un raccordo ad una sorgente di aria a pressione regolabile e si ottura l'altra estremità in modo adeguato alle condizioni di prova, avendo cura che esso possa spostarsi liberamente.

L'operatore deve essere opportunamente protetto dalla possibile violenta espulsione dei raccordi.

Si procede quindi ad un graduale aumento della pressione, con un incremento di 0,2% bar/min., del tubo in prova; la pressione che provoca lo sfilamento del tubo dal mandrino non deve essere inferiore al 250% della pressione di esercizio.

Prova alla pressione idraulica

Si prepara una provetta lunga 800 mm come nella prova di resistenza a trazione.

Una delle estremità viene chiusa con un tappo .

Mediante idonea apparecchiatura si riempie di acqua il campione dopo averne espulso l'aria. In un tempo non superiore a 5 min. viene fatto salire il valore della pressione fino a quattro volte la pressione di esercizio. Al termine di 5 min. non devono manifestarsi perdite n , deformazioni rilevabili a vista.

Prova di scoppio

Nelle condizioni di cui al punto precedente si fa crescere la pressione dell'acqua contenuta nel tubo con un incremento di 25 bar/min. fino a provocare lo scoppio del tubo.

Il valore di tale pressione misurata con un manometro provvisto di indice folle deve essere non minore di cinque volte la pressione di esercizio.

Prova di resistenza all'invecchiamento

Una provetta lunga 500 mm viene montata su due raccordi del tipo previsto per il collegamento al distributore, senza l'ausilio di acqua o lubrificanti.

La provetta viene posta in una stufa termostatica su apposito supporto che la mantenga orizzontale e mantenuta a 100 + C per 96 ore.

Dopo il trattamento la provetta non deve risultare sensibilmente rammollita o indurita, né, peciosa.

Inoltre non devono apparire indizi di screpolature sullo strato esterno, in particolare nelle zone interessate dai raccordi.

Ripetute le prove di: resistenza allo sfilamento; resistenza a trazione; curvatura, i valori devono mantenersi entro i limiti prescritti.

Prova di permeabilità al metano

Su un provino lungo 1.000 mm, collegato ad una estremità ad un manometro, si immette metano ad una pressione di 1,5 volte la pressione di esercizio, previa espulsione dell'aria, a temperatura ambiente.

La permeabilità è valutata misurando la perdita di pressione che si verifica in 24 ore: essa deve essere minore di 150 mbar.

Prova di piegamento

Dopo la prova di resistenza all'invecchiamento, si procede alla piegatura della provetta mantenendo le generatrici parallele e combacianti fra di loro per 60 minuti.

Ripetuta la prova di permeabilità al metano, i valori devono rimanere entro i limiti della norma.