



ButanGas

ButanGas Group since 1948

In collaborazione con

Como
18 ottobre 2011



Confartigianato
Imprese Como



LA NORMATIVA TECNICA DEGLI IMPIANTI A GAS: Campi ed applicazioni del GPL

Relatore: Geom. Stefano CASIRAGHI





NORME UNI E DECRETI MINISTERIALI IMPIANTI DI GPL

APPROVAZIONE DELLA REGOLA TECNICA DI PREVENZIONE INCENDI PER L'INSTALLAZIONE E L'ESERCIZIO DEI DEPOSITI DI GAS DI PETROLIO LIQUEFATTO CON CAPACITÀ COMPLESSIVA NON SUPERIORE A 13 m³.

(D.M. 14/05/2004)



NORME UNI E DECRETI MINISTERIALI IMPIANTI DI GPL

***IMPIANTO CON CONDOTTE A SERVIZIO DI DIRAMAZIONI DI
UTENZA (UNI 9165)***





NORME UNI E DECRETI MINISTERIALI IMPIANTI DI GPL

DIRAMAZIONE DI UTENZA FINO AL CONTATORE (UNI 9860)

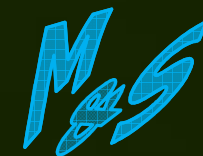




NORME UNI E DECRETI MINISTERIALI IMPIANTI DI GPL

Impianto interno /a valle del contatore con potenzialità impianto superiore a 35 kW (D.M. 12/04/1996)

C.T. superiore a 35 kW

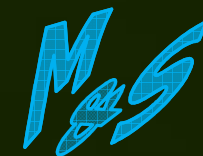


ERVIZI S.A.S.



NORME UNI E DECRETI MINISTERIALI IMPIANTI DI GPL

Impianto interno /a valle del contatore con potenzialità impianto inferiore a 35 kW (UNI 7129-2008)



ERVIZI S.A.S.



NORME UNI E DECRETI MINISTERIALI IMPIANTI DI GPL

Impianto alimentato da bidone singolo o gruppo di bidoni di GPL fra loro collegati fino alla valvola di inizio impianto (UNI 7131)





SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

- *Progettazione*
- *Costruzione*
- *Collaudo*
- *Manutenzione*
- *Messa in esercizio e fuori esercizio*

Di condotte con pressione massima di esercizio ≤ 5 bar (0,5 MPa)

Facenti parte della prima, seconda e terza famiglia

Classificazione dei gas		
Famiglia	Indice di Wobbe superiore, a 15°C e 1013,25 mbar assoluti [MJ/m ³]	
	Minimo	Massimo
Prima (Gas manifatturati)	22,4	24,8
Seconda (Gruppo H) (Gas naturali)	39,1	54,7
Terza (Gas di petrolio liquefatti - GPL)	72,9	87,3



PROGETTAZIONE

I parametri da principali da tenere in considerazione nel dimensionamento sono:

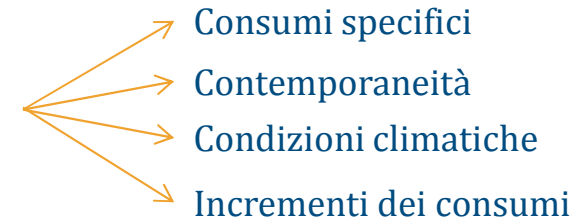
➤ *Ubicazione, tipologia e numero delle utenze da alimentare*

➤ *Pressione*

Le perdite di carico devono essere contenute:

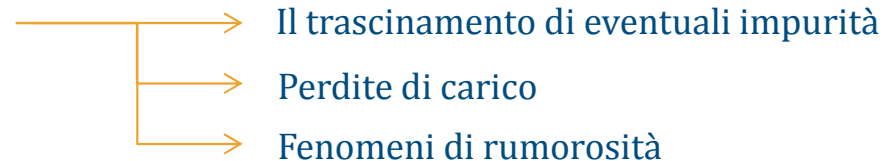
Per le condotte di 4^a, 5^a, e 6^a specie deve essere garantito il corretto funzionamento dei gruppi di riduzione

Per le condotte di 7^a specie deve essere verificato almeno il valore minimo della pressione di progetto in ogni punto della rete

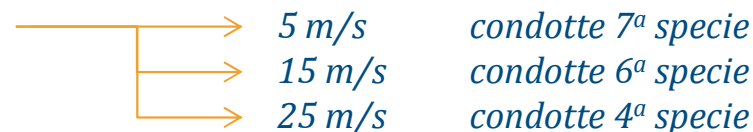


➤ *Velocità del gas*

Deve essere tale da limitare



Valori massimi per i calcoli:





PROGETTAZIONE

Valvole

Il materiale costituente il corpo delle valvole deve corrispondere di regola a quello della condotta su cui la valvola è inserita. È comunque ammesso l'impiego di valvole di acciaio, di ghisa e di leghe metalliche non ferrose su tutti i tipi di condotte.

L'impiego di valvole in polietilene deve essere limitato a condotte in polietilene



DEVONO ESSERE FACILMENTE ACCESSIBILI E MANOVRABILI

- *Le condotte di 4^a e 5^a specie devono essere sezionabili mediante valvole in tronchi di lunghezza massima pari a 2 km.*
- *Su condotte di 6^a e 7^a specie non è obbligatorio ma il loro utilizzo può essere previsto in base alle esigenze e alla funzionalità della rete*



PROGETTAZIONE

Scarichi

Devono:

- *essere dimensionati in relazione al diametro delle tubazioni da cui derivano;*
- *Essere corredati di organo di intercettazione*
- *Muniti di dispositivi che consentano sia il collegamento di apparati mobili di scarico, sia l'applicazione di chiusure di sicurezza (flange cieche, tappi, chiusure rapide...)*



Sulle condotte di 4^a e 5^a specie sia a valle che a monte del ramo della rete sezionato (come visto nella slide precedente) in corrispondenza della valvola di intercettazione dovrà essere realizzato uno scarico





PROGETTAZIONE

Tracciato delle condotte – Distanze di posa dai fabbricati

Categoria di posa	Sede e condizioni di posa	Distanza di sicurezza [m]			
Categoria	Sede e condizioni di posa	Distanza di sicurezza [m]			
A	Condotte posate in terreno con pavimentazione in asfalto, lastroni di pietra, cemento e ogni altra copertura naturale o artificiale simile.	4° e 5°	2 m	6° e 7°	nessuna prescrizione
B	Condotte posate in terreno sprovvisti di pavimentazione in asfalto, lastroni di pietra, cemento e ogni altra copertura naturale o artificiale simile.	4° e 5°	2m	6° e 7°	nessuna prescrizione
D	Condotte per le quali siano realizzate le opere di protezione con le modalità indicate dalla normativa.	4° e 5°	nessuna prescrizione	6° e 7°	nessuna prescrizione



PROGETTAZIONE

Tracciato delle condotte – Profondità di interramento

Sede di posa	Specie della condotta		Note
	4° e 5°	6° e 7°	
Sede stradale	0,90 m	0,60 m	
Zone non soggette a traffico veicolare (marciapiedi, aiuole, spartitraffico, aree urbane verdi)	0,40 m	0,40 m	A condizione che la tubazione sia posta ad almeno 0,50 m dal bordo della carreggiata
Terreni di campagna	0,90 m	0,60 m	In corrispondenza di ondulazioni fossi di scolo, cunette e simili è consentita, per brevi tratti, una profondità minore o comunque con un minimo di 0,50 m
Terreni rocciosi	0,40 m	0,40 m	



PROGETTAZIONE

Tracciato delle condotte – Interferenza con altri servizi

In presenza di parallelismi, sovrappassi e sottopassi la distanza minima tra le superfici affacciate devono essere:

- tale da consentire gli interventi di manutenzione nel caso in cui la canalizzazione preesistente è in pressione (acquedotto, altra condotta del gas, ecc.);*
- tale da consentire gli interventi di manutenzione nel caso in cui la canalizzazione preesistente non sia in pressione (cunicolo per cavi elettrici o telefonici, fognatura, ecc.) solo per condotte di 6° e 7° specie;*
- Maggiore o uguale a 0,50 m, nel caso in cui la canalizzazione preesistente non sia in pressione (cunicolo per cavi elettrici o telefonici, fognatura, ecc.) e la condotta sia di 4° e 5° specie;*
- Maggiore o uguale a 1,00 m, nel caso in cui la condotta sia in polietilene e l'altra canalizzazione abbia una temperatura esterna maggiore di 30 °C;*



- *Nel caso non si potessero rispettare le distanze minime tra condotta e altra canalizzazione si possono realizzare delle opere di protezione previste dalla normativa*
- *Nel caso di parallelismi con serbatoi di liquidi infiammabili la distanza minima delle condotte deve essere pari a 1 m*
- *Nel caso di interferenze con linee elettriche e telefoniche interrato preesistenti si applicano le distanze minime e le protezioni previste dalle disposizioni di legge e/o normative degli enti interessati.*



COSTRUZIONE

- *Le condotte devono trovare appoggio continuo sul fondo dello scavo lungo la generatrice inferiore, per tutta la loro lunghezza*
- *Nel caso non sia possibile occorre realizzare un letto di sabbia o di materiale inerte di equivalente caratteristiche granulometriche sul fondo dello scavo*
- *Nel caso di attraversamenti di corsi d'acqua la condotta può essere interrata nella sede di transito sulle opere d'arte esistenti oppure realizzata aerea con fissaggio esterno all'opera d'arte*
- *Nel caso di realizzazione aerea non è consentito l'uso del polietilene*



- *Nel caso non si potessero rispettare le distanze minime tra condotta e altra canalizzazione si possono realizzare delle opere di protezione previste dalla normativa*
- *Nel caso di parallelismi con serbatoi di liquidi infiammabili la distanza minima delle condotte deve essere pari a 1 m*
- *Nel caso di interferenze con linee elettriche e telefoniche interrato preesistenti si applicano le distanze minime e le protezioni previste dalle disposizioni di legge e/o normative degli enti interessati.*



SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

- *Progettazione*
- *Costruzione*
- *Collaudo*
- *Manutenzione*
- *Messa in esercizio e fuori esercizio*

Di condotte con pressione massima di esercizio ≤ 5 bar (0,5 MPa)

Facenti parte della prima, seconda e terza famiglia

Classificazione dei gas		
Famiglia	Indice di Wobbe superiore, a 15°C e 1013,25 mbar assoluti [MJ/m ³]	
	Minimo	Massimo
Prima (Gas manifatturati)	22,4	24,8
Seconda (Gruppo H) (Gas naturali)	39,1	54,7
Terza (Gas di petrolio liquefatti - GPL)	72,9	87,3



CRITERI DI PROGETTAZIONE

➤ *Impianti per derivazione di utenza civile*

Le tubazioni che costituiscono l'impianto devono essere tenute all'esterno del fabbricato da servire

Deroghe per impianti con $P_e < 0,5$ bar

La posa all'interno dell'edificio in condotto di alloggiamento è ammessa alle seguenti condizioni:

- Sia ad esclusivo servizio dell'impianto gas
- Abbia le pareti impermeabili al gas
- sia permanentemente areato con apertura almeno pari a 100 cm^2 poste all'estremità, l'apertura alla quota più bassa deve essere dotata di rete tagliafiamma e ubicata a quota inferiore a quella del piano campagna e una distanza di almeno 5 metri dalle aperture.
- sia dotato ad ogni piano di sportello d'ispezione a tenuta di gas



CRITERI DI PROGETTAZIONE

Divieti – Non è ammessa la percorrenza in locali adibiti a:

- Abitazione
- Autorimessa
- Locale caldaia
- deposito di combustibili o di materiali infiammabili
- vani ascensori
- canne fumarie
- condotti di scarico
- condotti destinati all'alloggiamenti di altri servizi



CRITERI DI ESECUZIONE

➤ *Collegamento dell'allacciamento interrato alla condotta stradale*

Effettuato con idoneo organo di presa che non interferisca con la sezione di efflusso del gas nella condotta stradale.

➤ *Giunzioni dell'organo di presa*

Per tubazioni stradali in acciaio

Effettuata mediante saldatura elettrica ad arco.

Effettuata mediante saldatura ossiacetilenica (per organi di presa con $D_e < 60,3$ mm per collegamenti testa a testa di allacciamenti interrati).

Eccezionalmente è ammessa una giunzione per accoppiamento a pressione con organi di presa a serraggio meccanico.



Per tubazioni stradali in ghisa

Effettuata per accoppiamento a pressione con organi di presa a serraggio meccanico.

Per condotte in ghisa sferoidale sono ammessi inoltre il collegamento filettato e la giunzione per saldatura manuale ad arco.

Per tubazioni stradali in polietilene

Effettuata mediante saldatura per elettrofusione con organi di presa a sella o a manicotto.

Per condotte con pressione di esercizio $P_e < 0,5$ bar è inoltre ammessa la giunzione per fusione mediante elementi riscaldanti.

Per tubazioni stradali in rame

Effettuata mediante brasatura (saldatura a giunzione capillare) dell'organo di presa con pezzi speciali.



➤ *Giunzioni dei tubi, dei raccordi e degli accessori*

Tubi, raccordi ed accessori in acciaio (allacciamenti interrati)

Effettuata mediante saldatura di testa con processo elettrico ad arco.

Per tubi con $D_e < 60,3$ mm (con $P_e > 0,5$ bar) o $D_e < 88,9$ mm (con $P_e < 0,5$ bar) è ammessa la saldatura ossiacetilenica.

È ammessa la giunzione filettata per tubi con $D_e < 88,9$ mm (con $P_e < 0,5$ bar) solo per giunzioni non interrate (inserite in un pozzetto).

È ammessa la giunzione filettata per tubi con $D_e < 88,9$ mm (con $P_e > 0,5$ bar) solo per tratti di tubazione fuori terra.

Tubi, raccordi ed accessori in acciaio (allacciamenti aerei)

Effettuata mediante saldatura (analogamente a giunzioni interrate).

Effettuata tramite giunzione filettata per tubi con $D_e < 88,9$ mm.

Eccezionalmente può essere effettuata con giunti a serraggio meccanico.



Tubi, raccordi ed accessori in ghisa sferoidale

Per i tubi in genere è effettuata mediante giunzione a bicchiere con giunto elastico a serraggio meccanico.

Per condotte con $P_e > 0,5$ bar è necessario adottare sistemi per impedire lo sfilamento.

Per condotte con $P_e < 0,5$ bar è ammessa la giunzione con giunto elastico automatico (verificando che non ci sia la possibilità di sfilamento).

Per i raccordi e gli accessori deve essere effettuata tramite giunto elastico a serraggio meccanico o giunto a flangia.



Tubi, raccordi ed accessori in polietilene

Effettuata mediante saldatura di testa per fusione con elementi termoriscaldati (solo per $D_e > 63$ mm).

Effettuata mediante saldatura per fusione mediante raccordi elettrosaldabili.

Solo per allacciamenti interrati (con $P_e < 0,5$ bar) è ammessa in via eccezionale la giunzione tramite raccordi di ghisa malleabile (utilizzando raccordi monoblocco metallo-plastici).

Per allacciamenti fuori terra (con $P_e < 0,5$ bar) è ammesso l'utilizzo di raccordi metallici a serraggio meccanico con guarnizione.

Tubi, raccordi ed accessori in rame

Effettuata mediante saldatura elettrica.

Effettuata mediante brasatura (saldatura a giunzione capillare) solo per tubi con $D_e < 54$ mm .



➤ Cambiamenti di direzione

Tubazioni in acciaio

Curve ricavate da tubo tramite formatura a freddo con raggio di curvatura minore di $10 D_e$ (per $D_e < 60,3 \text{ mm}$) o minore di $38 D_e$ (per $D_e > 60,3 \text{ mm}$).

Tubazioni in polietilene

Cambi di direzione effettuati sfruttando la flessibilità del materiale purché il raggio di curvatura minore di $15 D_e$ (per $D_e < 63 \text{ mm}$) o minore di $20 D_e$ (per $D_e > 63 \text{ mm}$).

Tubazioni in rame

È ammesso l'utilizzo di curve ricavate da tubazione purché l'ovalizzazione della tubazione curvata $[(D_{\max} - D_{\min}) / D_{\max}]$ sia $< 5\%$.



CRITERI DI POSA IN OPERA

➤ *Allacciamento interrato - Profondità di interramento*

Materiale della tubazione	Pressione di esercizio P_e (bar)			
	$1,5 < P_e \leq 5$	$0,5 < P_e \leq 1,5$	$P_{DM} < P_e \leq 0,5$	$P_e \leq P_{DM}$
	Acciaio Ghisa sferoidale Polietilene Rame	Acciaio Ghisa sferoidale Polietilene Rame	Acciaio Ghisa sferoidale Polietilene Rame	Acciaio Ghisa sferoidale Polietilene Rame
Sede di posa	Profondità d'interramento minima (m)			
Sede stradale	0,90	0,90	0,60	0,50
Marciapiede e zone non soggette al traffico	0,40	0,40	0,40	0,40
Terreno roccioso	0,40	0,40	0,40	0,40



In caso l'allacciamento non possa essere interrato è possibile effettuare la posa ad una profondità minore purché sia provveda alla protezione della condotta garantendo situazioni di sicurezza equivalenti.

Se le condizioni di posa non permettono la completa osservanza della profondità minima è ammessa, per condotte con $P_e \leq P_{DM}$, la posa senza protezioni solo se si utilizzano raccordi e tubi di acciaio con spessore aumentato almeno del 20% rispetto allo spessore minimo.

➤ *Allacciamento interrato - Letto di posa*

Per permettere un appoggio continuo delle tubazioni sul fondo dello scavo, il fondo scavo deve essere piano e costituito da materiale uniforme.

Per le tubazioni in ghisa sferoidale è necessario prevedere apposite nicchie per l'alloggiamento dei giunti.

Per terreni rocciosi, ghiaiosi in cui non è possibile realizzare condizioni adatte è necessario posare le tubazioni su un letto di sabbia o materiale inerte di almeno 10 cm



➤ *Allacciamento interrato - Rinterro*

Effettuato per uno spessore di almeno 10 cm, evitando danneggiamenti alle tubazioni e alle protezioni, utilizzando materiali di granulometria adatta.

Per condotte con $P_e > 0,5$ bar, durante la fase di rinterro devono essere previsti dei nastri di segnalazione 30 cm sopra la condotta.

Per condotte in polietilene devono essere previsti dei nastri di segnalazione 30 cm sopra la condotta anche per $P_e < 0,5$ bar.

➤ *Allacciamento interrato – Protezione contro le sollecitazioni meccaniche esterne*

Può essere costituita da tubazioni di protezione in acciaio o ghisa sferoidale, da cunicoli di calcestruzzo, da piastre di calcestruzzo armato o da manufatti prefabbricati in cemento.

Questa deve essere presente per tutta la lunghezza entro la quale si ritiene che possano verificarsi sollecitazioni.



➤ *Allacciamento interrato – Interferenze con altri servizi interrati*

Se sono presenti dei parallelismi, sovrappassi o sottopassi tra allacciamenti interrati e altre canalizzazioni esistenti, la distanza minima da queste deve essere:

- $> 0,50$ m per $P_e > 0,5$ bar (se ciò non è possibile la condotta deve essere collocata entro un manufatto o altra tubazione di protezione.
- Tale da consentire la manutenzione di entrambi gli impianti per $P_e < 0,5$ bar.

Se sono presenti dei parallelismi con serbatoi di prodotti infiammabili la distanza minima non deve essere inferiore a 1 m.

Se sono presenti dei parallelismi con sovrappassi o sottopassi con condotte in polietilene con condutture aventi temperature $> 30^\circ\text{C}$, la distanza minima non deve essere inferiore a 1 m.



➤ *Allacciamento aereo - Installazione*

Le condotte devono essere installate a vista, azzancate sulle pareti a una distanza di almeno 2 cm.

È consentita la posa in apposite scanalature nella parete qualora quest'ultima sia impermeabile al gas. Le scanalature possono essere ricoperte purché sia garantita l'aerazione.

➤ *Allacciamento aereo – Attraversamento muri e/o pavimenti*

La condotta deve essere posta in guaina (in questi tratti non sono ammesse giunzioni). La guaina deve avere un diametro interno maggiore di 20 mm rispetto al diametro esterno della condotta. Per l'attraversamento delle solette la guaina deve sporgere di almeno 2 cm rispetto al piano finito della soletta.

L'intercapedine deve essere sigillata con mastici o resine inalterabili, isolanti e non igroscopiche. La sigillatura va posta dalla parte interna (per la pareti) e dalla parte superiore (per le solette)



➤ *Allacciamento aereo - Interferenze*

Le condotte devono essere installate ad almeno 10 cm da altre condotte o cavi elettrici. Nel caso di incroci dove questa distanza non può essere rispettata deve essere evitato il contatto diretto tramite adeguati setti separatori.

È vietato utilizzare qualsiasi parte dell'impianto come conduttore di terra, conduttore potenziale o dispersore di impianti o apparecchiature elettriche.



PROTEZIONE CONTRO LA CORROSIONE

➤ *Tubazioni interrate*

Tubazioni in acciaio

Protezione passiva: protette con rivestimenti in materiali idonei.

Protezione attiva: deve essere applicata una protezione catodica (può non essere applicata a tratti limitati della condotta purché provvisti di adeguato rivestimento e separati elettricamente dal resto della condotta).

Tubazioni in ghisa sferoidale

Se posta in terreni aggressivi deve essere prevista una protezione tramite l'applicazione di un foglio in polietilene o altro sistema equivalente.

➤ *Tubazioni fuori terra*

Gli allacciamenti in acciaio devono avere una protezione esterna ottenuta tramite zincatura a caldo o idoneo ciclo di verniciatura.



COLLAUDI

➤ Prova a pressione

Prova eseguita con aria o gas inerti. La pressione di prova deve essere:

- 1,5 volte la P_{\max} di esercizio per impianti con $P_e > 0,5$ bar.
- 1 bar per impianti con $P_{DM} < P_e < 0,5$ bar e per allacciamenti interrati con $P_e < P_{DM}$.
- 0,1 bar per allacciamenti aerei con $P_e < P_{DM}$.

La durata della prova deve essere almeno di:

- 4 ore per condotte con $P_e > P_{DM}$ a condizione che il volume geometrico della condotta sia inferiore a 4 m^3 .
- 24 ore per condotte con $P_e > P_{DM}$ a condizione che il volume geometrico della condotta sia maggiore a 4 m^3 .
- 30 minuti per condotte con $P_e < P_{DM}$.

La prova è considerata favorevole quando non si verificano cadute di pressione a meno della variazione di temperatura.



FINE

*Grazie
per l'attenzione*