

**DOMANDA:**

Vengo a chiedervi una scheda di calcolo per il dimensionamento di tubazioni gas **GPL**. Ci troviamo nella condizione di realizzare ristrutturazioni di case di campagna dove la richiesta riguarda la sostituzione almeno parziale del sistema a legna con il GPL da realizzarsi con bomboloni da 1000 L interrati. Per potenzialità generalmente non superiori a 35 kW.

**RIPOSTA:**

Nel calcolo del diametro della tubazione dobbiamo distinguere la tubazione interrata da quella volta all'utenza con la seguente distinzione tra i due tratti:

**A.-** tratto interrato: a sezione unica preferibilmente in multistrato gas; tratto dal bombolone al linea utenza

**B.-** tratto uscente dal terreno fino al punto di utilizzo con possibile sezione variabile riguardante la linea utenza realizzata preferibilmente in Rame ,

Veniamo a occuparci della tubazione interrata dal bombolone fino al collettore di distribuzione Utenza. Tratto utenza ,argomento già trattato in una precedente faq. dove si consiglia la consultazione.

Alla lunghezza lineare della tubazione necessita per entrambi i sistemi di calcolo è opportuno aggiungere "la lunghezza equivalente" dei giunti sia multistrato e di Rame ,nelle varie forme e dimensioni.

Per lunghezza equivalente s'intende la *"lunghezza della tubazione che presenta la medesima perdita di carico del raccordo o il componente di giunzione"*

Dette lunghezze equivalenti sono così indicate:

Fig.1

<b>Tubazione ≤ 22 mm Tab.1</b>	<b>Tubazione 22 -50 mm Tab.2</b>	<b>Tubazione 50 -80 mm Tab.3</b>
Curva 0,3m	Curva 1,0m	Curva 2,0m <b>A</b>
Raccordo a T 2,0m	Raccordo a T 5,0m	Raccordo a T 9,0m <b>B</b>
Croce 4,0m	Croce 10,0m	Croce 18,0m <b>B</b>
gomito 2,0m	gomito 4,0m	gomito 6,0m <b>B</b>

Nei **tratti interrati** prevalgono le "curve A"; mentre nei **tratti utenza**, quanto indicato nella totalità "**B**" nelle tabelle Fig.1

Per il calcolo delle perdite di carico dobbiamo fare la seguente distinzione:

**1.-Perdita di carico tra bombolone e contatore:**

La normativa UNI 7131 **non impone** un valore fisso sulla perdita di carico (differenza di pressione) in questo tratto specifico di media pressione della tubazione interrata, ma stabilisce che la tubazione deve essere dimensionata in modo tale da garantire la **pressione corretta di alimentazione al riduttore del secondo stadio volto all'utenza** ( con ulteriore riduttore di pressione).

Ne segue che è quindi opportuno garantire una pressione al contatore con un minimo di **0,5 bar** per essere poi (ridotta) riportata a **30 mbar** nel punto di utilizzo. E' di questo che dobbiamo preoccuparci per rispondere alla domanda.

**2.-Perdita di carico tra contatore e apparecchio:**

Secondo la norma UNI 7129, i limiti massimi ammissibili per la progettazione è opportuno non superare la perdita di carico di **1 mbar per il metano** e **2 mbar per il GPL** tra contatore e apparecchio. Il calcolo considera la lunghezza equivalente, includendo le perdite localizzate come curve e raccordi. Argomento già trattato in una delle precedenti faq; se ne consiglia la consultazione.



Per il calcolo del diametro della tubazione: condizione "1" ( e stabilirne al riguardo le perdite di carico) possiamo seguire quanto riportato nella scheda di calcolo Faq.7472.2 che sintetizziamo con il seguente esempio:

- .-Potenzialità proposta all'utenza 35 kW
- .-Gas utilizzato GPL
- .-Predisposizione di un bombolone alla distanza di 45 m
- .-Pressione in uscita 1° stadio 1,5 ba
- .-Pressione in uscita 2° stadio 30 mbar
- .-Resa volumetrica gas GPL 35 kW / 12,8 m<sup>3</sup>/kW = **2,84 m<sup>3</sup> /h** ( 2840 l/h)

con:

- Q** .- Portata di gas m<sup>3</sup>/h
- C**.- coefficiente di scabrezza di Hazen Williams (140 per il Rame; multistrato gas ; 100 per l'Acciaio
- D**.- diametro in mm

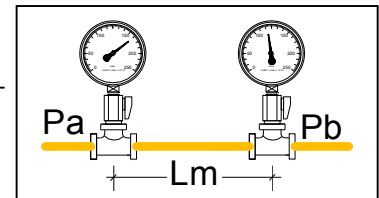
$$D_{i \text{ mm}} = (Q_{\text{ m}^3/\text{h}} / (2,826 \times V_{\text{ m/s}}))^{0,5} = (2,84_{\text{ m}^3/\text{h}} / (2,825 \times 5_{\text{ m/s}}))^{0,5} = 13,9 \text{ mm ( 16 mm 20x2)}$$

**ΔP**.- caduta di pressione da "proposi" compreso tra 20..25 mbar

**L**.- lunghezza della tubazione m 45 + tubazione equivalente 45 x 0,15 = **52** (approssimato per eccesso)

**d**.- densità del gas GPL rispetto all'aria : **1,56**

Per il calcolo delle perdite di carico poniamo facciamo riferimento alla procedura secondo la normativa **UNI 11528**:



$$\Delta P = (2,275 \times 10^6 \times d_{\text{ mm}}^{1,63} \times Q_{\text{ m}^3/\text{h}}^{1,82} \times D_{\text{ mm}}^{-4,82} \times L_{\text{ m}}) = \text{m}$$

$$\Delta P = (2,275 \times 10^6 \times 1,56^{1,63} \times 2,73_{\text{ m}^3/\text{h}}^{1,82} \times 20_{\text{ mm}}^{-4,82} \times 52_{\text{ m}}) \times 100 = \mathbf{79,09 \text{ mbar}}$$

Potenzialità dichiarata gas GPL	kW	35	commerciale
Portata gas	m <sup>3</sup> /h	2,7344	
	L/h	2734,4	
Velocità nella condotta	m/s	5,0	
Diametro della condotta	Di mm	13,9	20
Lunghezza tubazione	m	45	
Tubazione equivalente	m	6,75	7
Lunghezza complessiva	m	52	
Perdita di carico	ΔP mbar	79,09	UNI11528
	mm H2O	806,5	

Faq.4774.2

Nella scienza delle costruzioni sono presenti altre formule sperimentali per la determinazione delle perdite di carico per tubazioni trasporto gas GPL come: Hanzen e Williams modificata ; Renouard. I ΔP che si ottengono da dette formule presentano differenze alquanto ragguardevoli rispetto a quelli rilevati dalla normativa UNI. In tutti i casi ci sono incogniti i costruttivi degli algoritmi utilizzati (idem per la UNI). Ne segue che, nella progettazione si consiglia l'utilizzo della formula UNI con relativi correttivi nella fase costruttiva da una lettura strumentale.

*Pillole*

Con l'utilizzo delle schede di calcolo gli algoritmi introdotti devono intendersi sperimentali. Non sono sempre giustificati risultati che possono sfiorare differenze del 50% se non oltre. Questo lo possiamo osservare nella determinazione delle perdite di carico nei condotti sia per il trasporto di liquidi che gassosi. Nei casi pratici è sempre opportuno rilevare i valori dai manometri posti a monte e a valle dei condotti. Detti valori sono reali. Per qualunque formula è stata adottata si introdurrà un coefficiente correttivo "K" alla scheda di calcolo.