

DESCRIZIONE

Sistema di tubazioni corrugate formabili CSST (Corrugated Stainless Steel Tubing) "PEGASUS" a norma UNI EN 15266 / DVGW G 5616 per trasporto di gas combustibili.

CAMPI DI APPLICAZIONE

- Impianti per il trasporto di gas negli edifici con massima pressione operativa MOP = 0,5 bar:
 - impianti gas domestici e similari da realizzarsi in conformità alla norma UNI 7129 (impianti alimentati da rete di distribuzione) o UNI 7131 (impianti a GPL non alimentati da rete di distribuzione);
 - impianti gas civili extradomestici (portata termica maggiore di 35 kW) da realizzarsi in conformità alla norma UNI 11528;
 - impianti a gas per l'ospitalità professionale di comunità e similare da realizzarsi in conformità alla norma UNI 8723.
- Collegamento secondo UNI 7129 e UNI 8723 di apparecchiature gas fisse o ad incasso con massima pressione operativa MOP = 0,5 bar.



I tubi corrugati formabili "PEGASUS" non sono idonei per il collegamento di apparecchiature mobili: per tali impieghi utilizzare esclusivamente adeguati tubi flessibili.

COMPONENTI IL SISTEMA DI TUBAZIONI:

- **Tubo:** tubo corrugato formabile CSST tipo 3 ad onde parallele in acciaio inossidabile austenitico a norma UNI EN 10028-7 tipo 1.4404 - X2CrNiMo17-12-2 (AISI 316L) con trattamento termico di solubilizzazione e con rivestimento protettivo esterno di colore giallo in materiale plastico.
- **Raccorderia:** raccordi (dadi e nipples vari) in ottone nichelato a norma UNI EN 12164 / UNI EN 12165 tipo CW614N o CW617N con relative guarnizioni piane in elastomero NBR a norma UNI EN 549 o in fibra sintetica a norma DIN 3535-6 e DVGW VP 401.



L'utilizzo di raccordi differenti da quelli forniti da PSP per le tubazioni "PEGASUS" potrebbe non garantire una tenuta durevole: contattare PSP per verificare la compatibilità dei raccordi di altri fabbricanti.

- **Accessori:** collari in acciaio zincato con rivestimento in gomma, nastro protettivo in silicone auto-vulcanizzante, fascette di centraggio, tagliatubi a rulli lisci, flangiatore e dime di flangiatura.

CERTIFICAZIONI

- Il sistema di gestione per la qualità di PSP è certificato a norma UNI EN ISO 9001 : 2015 (certificato Bureau Veritas n° IT308879).
- Il sistema di tubazioni corrugate formabili CSST "PEGASUS" di PSP è certificato a norma UNI EN 15266 : 2007 (certificato Bureau Veritas n° 900/002).

MODALITA' DI INSTALLAZIONE

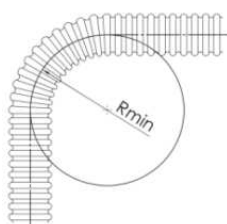

Le tubazioni per gas "PEGASUS" devono essere installate in conformità alla normativa vigente (DM 37/2008), le norme di installazione UNI applicabili e le istruzioni di PSP.

Per l'installazione delle tubazioni "PEGASUS" di PSP devono essere rispettate, come applicabile, le modalità descritte dalle seguenti norme:

- impianti gas domestici e similari: UNI 7129-1 / UNI 7131;
- impianti gas civili extradomestici: UNI 11528;
- impianti a gas per l'ospitalità professionale di comunità e similare: UNI 8723.

PIEGATURA DEI TUBI CSST

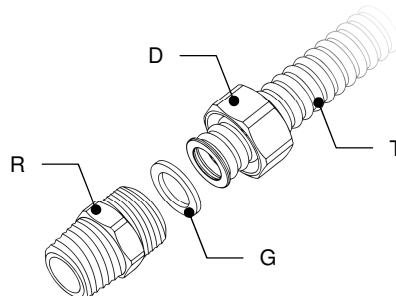
E' possibile piegare a mano i tubi, evitando piegamenti ripetuti, rispettando i seguenti raggi minimi di curvatura:



Dimensione nominale	Raggio curvatura minimo Rmin [mm]
DN 12	25
DN 15	25
DN 20	30
DN 25	45

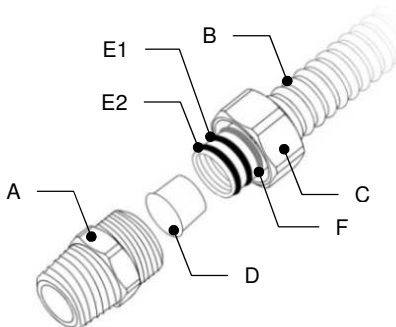
MODALITA' DI GIUNZIONE
Raccordi del sistema a flangiare

- 1) Tagliare il tubo corrugato formabile CSST (T) a misura aggiungendo le due corrugazioni che andranno compresse per realizzare la flangia.
- 2) Facendo attenzione a non incidere il tubo, eliminare il rivestimento esterno da sette / otto corrugazioni.
- 3) Inserire il dado (D) sul tubo (T).
- 4) Flangiare ("cartellare") il tubo (T) seguendo le istruzioni dell'attrezzo di flangiatura.
- 5) Posizionare la guarnizione piana (G) nel dado (D).
- 6) Serrare il dado (D) sul raccordo (R) con battuta piana (non utilizzare raccordi senza battuta piana: il dado può essere serrato direttamente sul terminale filettato maschio dell'apparecchiatura solo se questo ha una battuta piana altrimenti non è garantita la tenuta nel tempo per il danneggiamento della guarnizione).


Raccordi del sistema senza flangiatura:


Utilizzare sempre il tappo protettivo in modo da evitare di rovinare gli O-ring durante la fase di inserimento sul tubo corrugato CSST.

- 1) Avvitare il raccordo (A) sul terminale da collegare utilizzando un sigillante idoneo.
- 2) Inserire nel tubo CSST (B) il dado (C).
- 3) inserire nel tubo CSST (B) il tappo di protettivo (D).
- 4) Inserire due O-ring (E1 e E2) nelle prime due gole del tubo CSST (B).
- 5) Rimuovere la il tappo protettivo (D).
- 6) Inserire l'anello aperto in ottone (F) nella terza gola del tubo CSST (B) e stringerlo con una pinza senza deformare il tubo CSST (B).
- 7) Inserire fino a battuta il tubo CSST (B) nel raccordo (A).
- 8) Avvitare il dado (C) sul raccordo (A).


STAFFAGGIO DEI TUBI CSST

Per lo staffaggio dei tubi utilizzare i collari con rivestimento in gomma forniti da PSP rispettando le seguenti distanze minime:

Dimensione nominale	DN 12 / 15	DN 20 / 25
Tubazioni a vista (orizzontale o verticale)	1,2 m	1,8 m
Tubazione in canaletta o in nicchia	3 m	3 m

NASTRO PROTETTIVO

Per evitare possibili corrosioni e danneggiamenti meccanici, le sezioni di tubazione in cui sono presenti raccordi di giunzione o che presentano danneggiamenti al rivestimento devono essere rivestite con l'apposito nastro protettivo fornito da PSP che deve essere applicato avvolgendolo intensione in modo da aderire su tubo e sul raccordo.

DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO GAS
Impianti gas domestici e similari (UNI 7129) ed impianti a gas per l'ospitalità professionale di comunità e similare (UNI 8723)

Per il dimensionamento degli impianti gas domestici e similari in conformità alla norma UNI 7129 e degli impianti a gas per l'ospitalità professionale di comunità e similare in conformità alla norma UNI 8723 (se di portata termica pari o superiore a 35 kW può essere in alternativa applicata la norma UNI 11528) le sezioni delle tubazioni devono essere tali da garantire una fornitura di gas sufficiente a coprire la massima richiesta limitando le perdite di pressione (pressione statica misurata in condizioni dinamiche ossia durante il funzionamento di tutti gli apparecchi collegati alla loro potenza nominale massima) fra il contatore del gas e qualsiasi apparecchio utilizzatore a valori non maggiori di:

- 0,5 mbar per i gas della I famiglia (gas manifatturato);
- 1,0 mbar per i gas della II famiglia (gas naturale - metano);
- 2,0 mbar per i gas della III famiglia (GPL).

Se a monte del contatore del gas è installato un regolatore di pressione, sono ammesse perdite di carico doppie di quelle sopra riportate.

Il dimensionamento dell'impianto gas deve essere effettuato come segue (possono essere utilizzate procedure di calcolo differenti rispetto a quella di seguito riportata, descritta nella norma UNI 7129-1, purché siano garantiti risultati equivalenti):

- 1) determinare la portata massima di gas in transito in ogni tratto di impianto (la portata di gas necessaria per alimentare ogni apparecchio deve essere ricavata dalle indicazioni fornite dal suo fabbricante);
- 2) determinare le lunghezze virtuali dei differenti tratti di tubazione costituenti l'impianto interno misurando lo sviluppo geometrico dei tubi e sommando ad esso le lunghezze equivalenti per i pezzi speciali (prospetto 1) presenti sul tratto di condotta considerato;
- 3) in base alla densità relativa del gas, ossia gas naturale (metano) o GPL, procedere al dimensionamento tratto per tratto adottando per lunghezze virtuali L_v e portate i valori più vicini per eccesso ai dati del prospetto 2 e da questi ricavare il diametro da adottare.

Impianti gas civili extradomestici (UNI 11528)

Il dimensionamento delle tubazioni degli impianti gas civili extradomestici in conformità alla norma UNI 11528 deve essere tale da garantire il corretto funzionamento degli apparecchi di utilizzazione nel rispetto delle pressioni stabilite per ciascun apparecchio dal rispettivo fabbricante: devono essere opportunamente determinate le seguenti perdite di carico (possono essere utilizzate procedure di calcolo differenti rispetto quella di seguito riportata, descritta nella norma UNI 11528, purché siano garantiti risultati equivalenti):

- perdite di carico distribuite: ΔP_d ;
- perdite di carico localizzate (dovute a giunti, cambi di sezione, curve, gomiti, etc.): ΔP_l ;
- variazione di pressione dovuta all'eventuale differenza di livello tra il punto di inizio e l'apparecchio utilizzatore: ΔP_h [Pa] = $(\gamma_g - \gamma_a) \times h \times g$ dove:
 - γ_g [kg/m³]: massa volumica del gas a 15°C e 1013,25 mbar,
 - γ_a [kg/m³]: massa volumica dell'aria a 15°C e 1013,25 mbar,
 - h [m]: differenza di quota tra la base e il punto terminale del tratto verticale,
 - $g = 9,81$ m/s²: accelerazione di gravità.

Anziché calcolare singolarmente le perdite di carico distribuite ΔP_d e le perdite di carico localizzate ΔP_l , si possono calcolare le lunghezze virtuali (prospetto 2) sommando alla lunghezza dei tratti di tubo la lunghezza equivalente dei pezzi speciali presenti sul tratto di condotta considerato (prospetto 1).

Le perdite di carico totali ΔP_t sono date dalla somma delle perdite di carico distribuite ΔP_d , delle perdite di carico localizzate ΔP_l e dalla variazione di pressione ΔP_h : $\Delta P_t = \Sigma(\Delta P_d + \Delta P_l + \Delta P_h)$.

Il progettista deve anche tenere in considerazione eventuali altri fattori che possono influenzare il corretto dimensionamento come ad esempio: pressione di erogazione del gas combustibile fornito immediatamente a monte del punto di inizio, contemporaneità di funzionamento degli apparecchi alimentati dall'impianto alla portata massima nominale, effetti delle variazioni della pressione sui dispositivi di controllo nelle fasi di accensione dei bruciatori (vedere la norma UNI 11528).

Prospetto 1: lunghezze equivalenti dei pezzi speciali

Pezzo speciale	Lunghezza equivalente [m]
Curve a 90°	0,3 m
Gomiti	1,0 m
Raccordi a T	0,5 m
Rubineti a sfera	0,3 m
Restringimenti di sezione	0,2 m

Prospetto 2: portate in volume in m³/h per i tubi CSST

Lv [m]	Gas della II famiglia (gas naturale) Perdite di carico: 1 mbar				Gas della III famiglia (GPL) Perdite di carico: 2 mbar			
	DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 12	DN 15	DN 20	DN 25
1	2,8	6,4	11,6	27,7	2,4	5,4	9,9	24,0
2	2,0	4,5	8,2	19,1	1,7	3,8	6,9	16,5
3	1,6	3,7	6,6	15,3	1,4	3,1	5,6	13,3
4	1,4	3,2	5,7	13,1	1,2	2,7	4,9	11,4
5	1,3	2,8	5,1	11,6	1,1	2,4	4,3	10,1
6	1,2	2,6	4,7	10,5	1,0	2,2	4,0	9,1
7	1,1	2,4	4,3	9,7	0,9	2,0	3,7	8,4
8	1,0	2,2	4,0	9,0	0,8	1,9	3,4	7,8
9	0,9	2,1	3,8	8,5	0,8	1,8	3,2	7,3
10	0,9	2,0	3,6	8,0	0,8	1,7	3,0	6,9
11	0,9	1,9	3,4	7,6	0,7	1,6	2,9	6,6
12	0,8	1,8	3,3	7,3	0,7	1,5	2,8	6,3
13	0,8	1,7	3,1	6,9	0,7	1,5	2,7	6,0
14	0,8	1,7	3,0	6,7	0,6	1,4	2,6	5,8
15	0,7	1,6	2,9	6,4	0,6	1,4	2,5	5,6
20	0,6	1,4	2,5	5,5	0,5	1,2	2,1	4,8
21	0,6	1,4	2,5	5,4	0,5	1,2	2,1	4,6
22	0,6	1,3	2,4	5,2	0,5	1,1	2,0	4,5
23	0,6	1,3	2,3	5,1	0,5	1,1	2,0	4,4
24	0,6	1,3	2,3	5,0	0,5	1,1	1,9	4,3
25	0,6	1,3	2,2	4,9	0,5	1,1	1,9	4,2
30	0,5	1,1	2,0	4,4	0,4	1,0	1,7	3,8
35	0,5	1,1	1,9	4,1	0,4	0,9	1,6	3,5
40	0,5	1,0	1,8	3,8	0,4	0,8	1,5	3,3
45	0,4	0,9	1,7	3,6	0,4	0,8	1,4	3,1
50	0,4	0,9	1,6	3,4	0,3	0,8	1,3	2,9
75	0,3	0,7	1,3	2,7	0,3	0,6	1,1	2,3
100	0,3	0,6	1,1	2,3	0,2	0,5	0,9	2,0

COLLAUDO DELL'IMPIANTO GAS

Per gli **impianti gas domestici e similari** (UNI 7129) e **impianti a gas per l'ospitalità professionale di comunità e similare** (UNI 8723) con portata termica inferiore a 35 kW, il collaudo (prova di tenuta) deve essere effettuato in conformità alla norma UNI 7129-1 (per le tubazioni CSST "PEGASUS" non deve essere effettuata la verifica ad alta pressione).

Per gli **impianti gas civili extradomestici** (UNI 11528 - portata termica maggiore di 35 kW) la verifica di tenuta (per le tubazioni CSST "PEGASUS" non deve essere effettuata la prova ad alta pressione) e la messa in servizio devono essere effettuate in conformità alla norma UNI 11528.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Il DM 37/2008 stabilisce che l'impresa installatrice abilitata, al termine dei lavori e dopo avere verificato la funzionalità dell'impianto, deve rilasciare al committente la "dichiarazione di conformità" degli impianti gas realizzati secondo la regola dell'arte.

Il DM 37/2008 specifica che i componenti e gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme UNI si considerano eseguiti secondo la regola dell'arte. Il sistema di tubazioni CSST "PEGASUS" di PSP è certificato conforme alla norma UNI EN 15266 (certificato Bureau Veritas n°900/002).

Utilizzando le tubazioni CSST "PEGASUS" di PSP nella dichiarazione di conformità, redatta utilizzando il modello del DM 37/2008, deve essere riportato il riferimento alla norma di prodotto (UNI EN 15266) e alla norma di installazione (UNI 7129-1, UNI 7131, UNI 8723 o UNI 11528 come applicabile).