



*Advanced Technologies*



# ***MANUALE IMPIANTI***

## ***GAS - ACQUA - SOLARE TERMICO***





Advanced Technologies

## COMPANY PROFILE

**PSP S.r.l.** nasce dal progetto di un gruppo di professionisti che da anni operano nel settore della termoidraulica e delle energie rinnovabili. Le competenze industriali, tecniche e commerciali di tali professionisti sono state il punto di incontro e di partenza per la costituzione di un'Azienda che si prefigge lo scopo di mettere qualità, tecnologia e sicurezza al servizio dei propri Clienti.

La missione di **PSP** è infatti quella di sviluppare tecnologie innovative o innovare tecnologie già esistenti raggiungendo i massimi standard qualitativi, normativi e tecnologici per offrire soluzioni e migliorare la qualità del lavoro. Per questo **PSP** è costantemente attenta a garantire ai propri Clienti un ottimo rapporto qualità / prezzo che consenta di portare nelle case prodotti validi e sicuri.

Per questo motivo il team di **PSP** è costantemente impegnato nella ricerca e nella progettazione di nuove soluzioni che permettano alla propria Clientela di operare in sicurezza e in modo efficiente, con la certezza di utilizzare prodotti per acqua, gas ed energia che siano stati severamente testati e certificati.

Il team di **PSP** inoltre crede fermamente nell'importanza dell'etica professionale nel lavoro che si estende a tutti i Partner e che è presupposto fondamentale per la buona riuscita di qualsiasi progetto.

**L'obiettivo di PSP è dunque una clientela pienamente soddisfatta dei prodotti e del servizio dell'Azienda e che si senta salvaguardata dalla competenza di chi lavora ogni giorno per portare il proprio contributo al miglioramento della qualità della vita.**

### **PSP S.r.l.**

Sede legale: via Mincio, 20/1 - I 20139 Milano - Italy

Sede operativa: via L. da Vinci, 41 - I 20094 Corsico (MI) - Italy

Tel.: +39 02 21116151 - Fax: +39 02 87183270

psp@psp-srl.com - PEC: srl.psp@legalmail.it - www.psp-srl.com

C.F./P.IVA: IT09011700961



**PSP ©Copyright PSP S.r.l.**

**Tutti i diritti riservati**

Nessuna parte del testo o della grafica del presente documento può essere riprodotta o trasmessa in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, elettronico o meccanico, incluse fotocopie, trasmissioni facsimile, registrazioni, riadattamenti od uso di qualsiasi sistema di immagazzinamento e recupero informazioni, senza il permesso scritto di PSP S.r.l. Le immagini sono puramente indicative. Le caratteristiche degli articoli possono variare senza preavviso anche a causa di erroritipografici e/o omissioni S.r.l.

**Il presente manuale tascabile tratta le modalità pratiche di installazione dei sistemi di tubazioni corrugate formabili CSST (Corrugated Stainless Steel Tubing) di PSP:**

- sistema CSST "PEGASUS" per impianti gas;
- sistema CSST "AQUARIUS" per impianti termo-idro-sanitari;
- sistemi CSST "GEMINIplus" e "GEMINI" per impianti solari termici.



**Le tubazioni CSST devono essere installate in conformità alla normativa vigente, le norme di installazione UNI applicabili e le istruzioni di PSP.**

**Il presente manuale tascabile tratta anche le modalità pratiche di connessione degli apparecchiature gas e acqua con gli appositi tubi di PSP:**

- connessioni CSST "PEGASUS+" per gas;
- tubi flessibili "ARIES" per gas;
- tubi flessibili estensibili "LeoGAS" per gas;
- tubi flessibili estensibili "LeoSTAR" per gas e acqua;
- tubi flessibili estensibili "LeoWATER" e "LeoWATERwhite" per acqua;
- kit caldaia e scaldabagno "PLEIADES", "PLEIADESwhite" e "PLEIADES-CSST".



**Le connessioni agli apparecchiature devono essere realizzate in conformità alla normativa vigente, le norme di installazione UNI applicabili e le istruzioni di PSP rispettando anche le istruzioni dell'apparecchiatura.**



<b>IMPIANTI GAS, IDRO-TERMO-SANITARI E SOLARI TERMICI CON I SISTEMI DI TUBAZIONI CORRUGATE FORMABILI CSST DI PSP</b>	pag 3
• Sistemi di tubazioni corrugate formabili CSST <i>Caratteristiche del sistema CSST, compatibilità e garanzia, modalità di flangiatura e di giunzione.</i>	pag 4
• Impianti gas con il sistema CSST "PEGASUS" <i>Caratteristiche del sistema CSST "PEGASUS" e suoi componenti, tipologie di impianti gas, legislazione per gli impianti gas, modalità di installazione, impianti gas domestici e similari (UNI 7129), impianti gas civili extradomestici (UNI 11353), impianti gas per ospitalità professionale e similari (UNI 8723), dimensionamento e collaudo dell'impianto, dichiarazione di conformità.</i>	pag 10
• Impianti idro-termo-sanitari con il sistema CSST "AQUARIUS" <i>Caratteristiche del sistema CSST "AQUARIUS" e suoi componenti, modalità di installazione e posa, dimensionamento, collaudo.</i>	pag 39
• Impianti solari termici con i sistemi CSST "GEMINIplus" e "GEMINI" <i>Caratteristiche dei sistemi CSST "GEMINIplus" e "GEMINI" e loro componenti, modalità di installazione e posa, dimensionamento.</i>	pag 48
<b>COLLEGAMENTI DELLE APPRECCHIATURE GAS E ACQUA CON I TUBI DI PSP</b>	pag 57
• Collegamenti gas CSST "PEGASUS+"	pag 61
• Tubi flessibili gas EN 14800 "ARIES"	pag 63
• Tubi flessibili estensibili gas UNI 11353 "LeoGAS"	pag 65
• Tubi flessibili estensibili gas / acqua UNI 11353 "LeoSTAR"	pag 67
• Tubi flessibili estensibili acqua "LeoWATER" e "LeoWATERwhite"	pag 69
• Kit caldaia e scaldabagno "PLEIADES" e "PLEIADESwhite"	pag 71
• Kit caldaia "PLEIADES-CSST"	pag 72



***IMPIANTI GAS  
IDRO-TERMO-SANITARI  
SOLARI TERMICI  
CON I SISTEMI DI  
TUBAZIONI CORRUGATE  
FORMABILI CSST DI PSP***

I sistemi di tubazioni corrugate formabili CSST (Corrugated Stainless Steel Tubing) **"PEGASUS"** (gas), **"AQUARIUS"** (acqua), **"GEMINIplus"** e **"GEMINI"** (solare termico) di PSP hanno come costituente principale il tubo corrugato formabile in acciaio inossidabile austenitico 1.4301 (AISI 304) o 1.4404 (AISI 316L) con trattamento termico di solubilizzazione per aumentare al massimo la sicurezza e la durabilità.



La particolare conformazione dei tubi corrugati formabili di PSP consente una considerevole facilità di posa: i tubi possono essere facilmente piegati a mano per ottenere la forma voluta che rimane stabile anche sotto pressione. Inoltre il numero di raccordi necessari per costruire un impianto, anche esteso e complesso, è limitato al minimo:

- comodità e velocità di installazione;
- riduzione dei costi della raccorderia;
- riduzione dei possibili punti di perdita (giunzioni) della tubazione e quindi maggiore sicurezza.

I sistemi di tubazioni corrugate formabili CSST **"PEGASUS"**, **"AQUARIUS"**, **"GEMINIplus"** e **"GEMINI"** di PSP possono essere utilizzati per la realizzazione di impianti / collegamenti in ambito:

- idro-termo-sanitario;
- gas combustibili;
- solare termico;
- industriale.

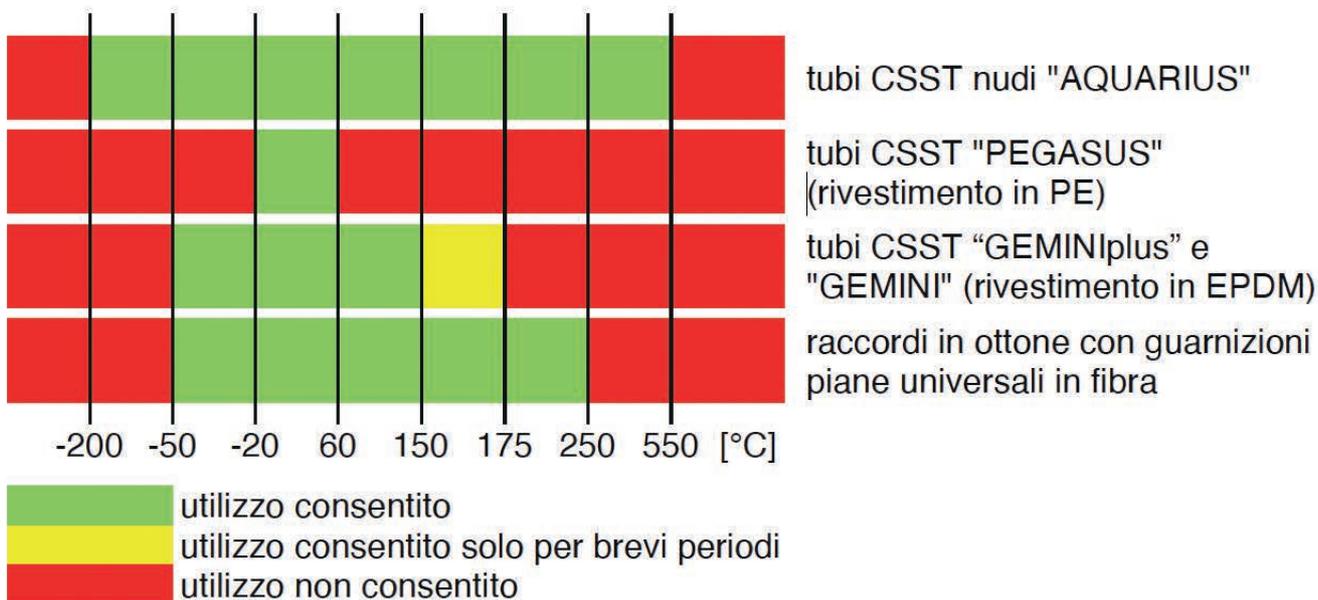
I sistemi di tubazioni corrugate formabili CSST **"PEGASUS"**, **"AQUARIUS"** e **"GEMINIplus"** di PSP presentano i seguenti vantaggi:

- **unificazione delle dimensioni** di tutti i diametri dei tubi per acqua e per gas (**anche per il tubo DN 12 - 1/2"**): questo comporta **UN UNICO DADO e UN'UNICA DIMA DI FLANGIATURA** anziché un dado ed una dima per il tubo acqua e un dado ed una dima differenti per il tubo gas;
- **UN'UNICA GUARNIZIONE DI TENUTA** idonea per applicazioni gas, acqua potabile e solare termico anziché una guarnizione per gas, una per acqua ed un'altra differente per solare termico.



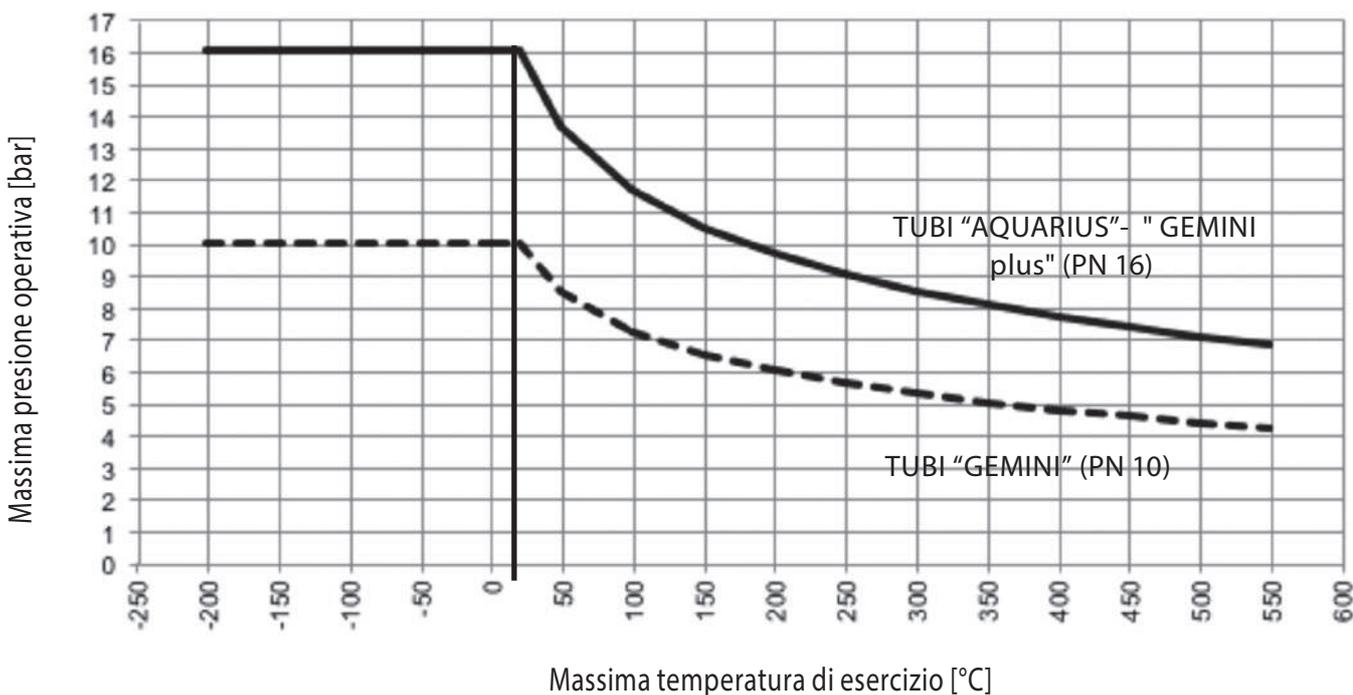
Questo comporta vantaggi sia al grossista (riduzione del materiale a magazzino) che all'installatore (riduzione delle possibilità di errore).

### MASSIMA TEMPERATURA DI ESERCIZIO



**Per le massime temperature e pressioni di esercizio della tubazione tenere in considerazione tutti i componenti del sistema di tubazioni (raccordi, elementi di tenuta, accessori, etc.). Verificare anche la compatibilità chimica di tutti i componenti del sistema di tubazioni (tubi, raccordi, elementi di tenuta, etc.).**

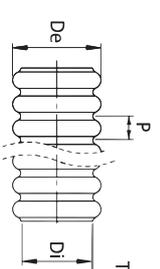
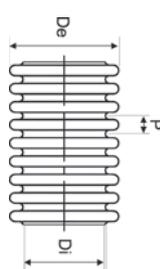
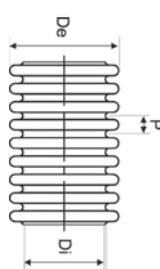
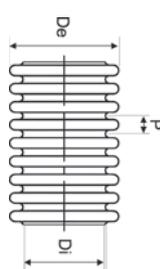
### PRESSIONE / TEMPERATURA DI ESERCIZIO



### COMPATIBILITÀ E GARANZIA DEI SISTEMI DI TUBAZIONI CORRUGATE FORMABILI CSST DI PSP

I tubi corrugati formabili CSST dei sistemi "AQUARIUS", "PEGASUS", "GEMINIplus" e "GEMINI" di PSP sono compatibili con quelli di molti altri fabbricanti. La raccorderia (dadi, nippli, raccordi a tee, elementi di tenuta, etc.), le attrezzature di flangiatura (attrezzi e dime) e gli accessori dei sistemi CSST "AQUARIUS", "PEGASUS", "GEMINIplus" e "GEMINI" di PSP possono essere utilizzati, **assicurando le stesse prestazioni**, con i tubi corrugati CSST di altri fabbricanti purché di dimensioni equivalenti a quelle dei tubi di PSP e viceversa.

**Per ulteriori informazioni contattare PSP**

		<b>SISTEMA CSST "AQUARIUS" (ACQUA)</b>						
		Dimensione nominale	DN 10	DN 12	DN 12X	DN 15	DN 20	DN 25
		Filetto di connessione	3/8"	1/2"	1/2"	3/4"	1"	1 1/4"
		Spessore T	0,25	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
		<b>SISTEMA CSST "PEGASUS" (GAS) [mm]</b>						
		Dimensione nominale	DN 12		DN 15	DN 20	DN 25	
		Filetto di connessione	1/2"		3/4"	1"	1 1/4"	
		Spessore T	0,3		0,3	0,3	0,3	
		Diametro interno Di	12,0		15,8	19,7	26,5	
		Diametro esterno De	15,8		20,0	25,0	33,0	
		<b>SISTEMA CSST "GEMINIplus" (SOLARE TERMICO) [mm]</b>						
		Dimensione nominale	DN 15		DN 20			
		Filetto di connessione	3/4"		1"			
		Spessore T	0,3		0,3			
		Diametro interno D	15,8		19,7			
		Diametro esterno De	20,0		25,0			
		<b>SISTEMA CSST "GEMINI" (SOLARE TERMICO) [mm]</b>						
		Dimensione nominale	DN 16	DN 20	DN 25			
		Filetto di connessione	3/4"	1"	1 1/4"			
		Spessore T	0,18	0,18	0,2			
		Diametro interno D	16,2	20,9	25,0			
		Diametro esterno De	21,3	26,4	31,2			
Passo P	4,9	5,2	5,6					

### COMPATIBILITÀ DEI SISTEMI DI TUBAZIONI CSST PSP / CONCORRENTI (dimensioni dichiarate dai fabbricanti)

[mm]

	PSP DN 10 (3/8") ACQUA				PSP DN 12 (1/2") ACQUA/GAS						PSP DN 12X (1/2") ACQUA					
	PSP DN 10 acqua	EUROTIS DN 10 acqua	EMIFLEX DN 10	MARAL DN 8 / DN 10 acqua	PSP DN 12 acqua/gas	PSP DN 12X acqua	EUROTIS DN 12 gas	EUROTIS DN 12 acqua	EMIFLEX DN 12 acqua/gas	MARAL DN 12 acqua	PSP DN 12 acqua/gas	PSP DN 12X acqua	EUROTIS DN 12 gas	EUROTIS DN 12 acqua	EMIFLEX DN 12 acqua/gas	MARAL DN 12 acqua
Di	9,3	9,3	-	9,4 10,7	12,0	13,2	12,0	13,2	12,0	13,0	12,0	13,2	12,0	13,2	12,0	13,0
De	12,2	12,2	-	11,6 15,3	15,8	16,8	15,8	16,8	15,8	16,8	15,8	16,8	15,8	16,8	15,8	16,8
T	0,25	0,25	-	0,26	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

	PSP DN 15 (3/4") ACQUA/GAS				PSP DN 20 (1") ACQUA/GAS				PSP DN 25 (1 1/4") ACQUA/GAS			
	PSP DN 15 acqua/gas	EUROTIS DN 15 acqua/gas	EMIFLEX DN 15 acqua/gas	MARAL DN20 acqua	PSP DN 20 acqua/gas	EUROTIS DN 20 acqua/gas	EMIFLEX DN 20 acqua	MARAL DN 20 acqua	PSP DN 25 acqua/gas	EUROTIS DN 25 acqua/gas	EMIFLEX DN 25 acqua	MARAL DN25 acqua
Di	15,8	15,8	15,8	15,7	19,7	19,7	19,7	19,7	26,5	26,5	-	26,5
De	20,0	20,0	20,0	20,0	25,0	25,0	25,0	25,0	33,0	33,0	-	33,0
T	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	-	0,3

Legenda:

compatibilità  
con tubo PSP

NON compatibilità  
con tubo PSP

Di: diametro interno

De: diametro esterno

T: spessore

### COMPATIBILITÀ E GARANZIA: RIFERIMENTI DI LEGGE

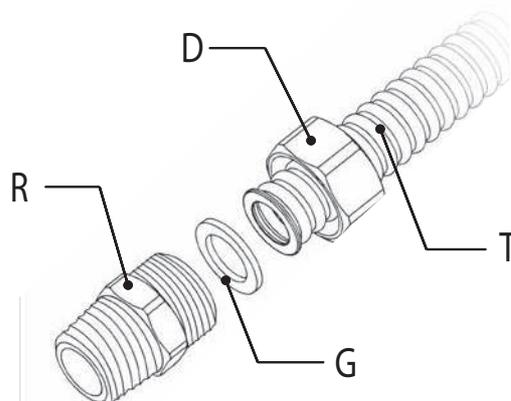
Per la validità della garanzia dei prodotti devono unicamente essere **rispettata la regola dell'arte oltre le istruzioni di montaggio e installazione del fabbricante** di ogni componente. L'utilizzo di un prodotto compatibile non implica in alcun modo di per sé la perdita della garanzia: **la minaccia di esclusione della garanzia è contraria alla legge e alla correttezza professionale** non essendo conforme al diritto in materia di concorrenza in quanto è vietato indurre l'utilizzatore a non servirsi di prodotti equivalenti di altri marchi limitando illegittimamente la concorrenza.

Si rischiano al riguardo sia l'art. 2598 del Codice Civile, sia gli artt. 128-135 Codice del Consumo e gli indirizzi dell'AGCM e dell'antitrust.

Tutti i prodotti PSP godono di una garanzia legale che assicura che il prodotto sia idoneo all'uso e al riparo da difetti di fabbricazione e copre anche nel caso di abbinamento ad altri prodotti di pari qualità e funzionalità equivalente.

### Raccordi del sistema a flangiare:

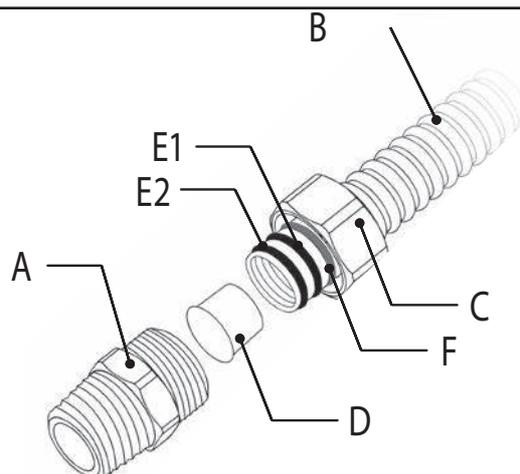
- 1) Tagliare il tubo corrugato formabile CSST (T) a misura aggiungendo due corrugazioni.
- 2) Facendo attenzione a non incidere il tubo, eliminare l'eventuale rivestimento esterno da sette / otto corrugazioni.
- 3) Inserire il dado (D) sul tubo (T).
- 4) Flangiare ("cartellare") il tubo (T) (vedere pagina 9).
- 5) Posizionare la guarnizione piana (G) nel dado (D).
- 6) Serrare il dado (D) sul raccordo (R) con battuta piana.



*Nota: 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:

- 1) Tagliare il tubo corrugato formabile CSST (B) a misura aggiungendo tre corrugazioni.
- 2) Facendo attenzione a non incidere il tubo, eliminare il rivestimento esterno da sette / otto corrugazioni.
- 3) Inserire nel tubo (B) il dado (C).
- 4) Avvitare il raccordo (A) sul terminale da collegare utilizzando un sigillante idoneo.
- 5) inserire nel tubo (B) il tappo di protettivo (D).



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

- 6) Inserire due O-ring (E1 e E2) nelle prime due gole del tubo (B).
- 7) Rimuovere la il tappo protettivo (D).
- 8) Inserire l'anello aperto in ottone (F) nella terza gola del tubo (B) e stringerlo con una pinza senza deformare il tubo (B).
- 9) Inserire fino a battuta il tubo (B) nel raccordo (A).
- 10) Avvitare il dado (C) sul raccordo (A).



**Per le modalità di giunzioni del sistema CSST "GEMINI" perimpianti solari termici con i raccordi "GeminiFAST" e "GeminiQUICK", vedere le pagine 51 e 52.**

<p>1</p>	<p>Tagliare il tubo nel mezzo tra due corrugazioni. Non tagliare il tubo sulla cresta della corrugazione.</p>	<p>✓ ⊘</p>	
<p>2</p>	<p>Inserire il dado nel tubo in modo che la sua filettatura sia verso il lato da flangiare, non verso l'interno.</p>	<p>✓ ⊘</p>	
<p>3</p>	<p>Chiudere la dima sul tubo in modo che la sua parte piatta sia verso il lato da flangiare, non verso l'interno.</p>	<p>✓ ⊘</p>	<p>⊘</p>
<p>4</p>	<p>Verificare che la dima sia posizionata in modo da comprimere due corrugazioni e inserire la dima nell'attrezzo di flangiatura.</p>		
<p>5</p>	<p>Agendo sulla maniglia dell'attrezzo di flangiatura, comprimere le due corrugazioni del tubo.</p>		
<p>6</p>	<p>Togliere la dima dall'attrezzo di flangiatura e dal tubo e verificare che la flangia (cartella) del tubo sia ben compressa (circa 1,3 mm, non più di 1,5 mm), piatta, circolare e senza spigoli o bave.</p>	<p>✓ ⊘</p>	

## LE TIPOLOGIE DI IMPIANTI GAS

La normativa distingue le seguenti quattro principali tipologie di impianto gas:

- **Impianto gas domestico e simile:** impianto gas in cui gli apparecchi installati hanno tutti singola portata termica non maggiore di 35 kW. Con il termine "impianto simile" si intende indicare un impianto destinato ad alimentare apparecchi di utilizzazione per la produzione di calore, acqua calda sanitaria e per la cottura di cibi installato in ambienti ad uso non abitativo e non considerati nel campo di applicazione di specifiche regole tecniche.
- **Impianto gas civile extra-domestico:** impianto gas asservito ad almeno un'apparecchio avente singola portata termica nominale massima maggiore di 35 kW oppure apparecchi installati in batteria con portata termica complessiva maggiore di 35 kW.  
L'impianto è funzionale ad uno o più dei seguenti effetti utili:
  - a) climatizzazione di edifici ed ambienti;
  - b) produzione di acqua calda sanitaria;
  - c) cottura di cibi (esclusa l'ospitalità professionale e similari).
- **impianto gas per ospitalità professionale, di comunità e ambiti similari:** impianto gas destinato a ospitalità professionale e di comunità intese come il complesso delle attività che afferiscono, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, ai settori alberghiero, della ristorazione, dei bar, delle grandi catene di ristorazione aperte al pubblico, delle comunità e degli enti pubblici e privati. Per "ambiti similari" si intendono, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, a conventi, circoli e associazioni.
- **Impianto industriale:** impianto gas destinato a cicli di lavorazione industriale.

Il seguente prospetto pone in relazione la tipologia di impianto gas con le relative norme UNI di installazione:

TIPOLOGIA DI IMPIANTO GAS	NORME UNI DI INSTALLAZIONE
Impianti gas domestici e similari ( $Q_n \leq 35$ kW)	UNI 7129 / UNI 7131
Impianti gas civili extra-domestici ( $Q_n > 35$ kW)	UNI 11528
Impianti gas per ospitalità professionale e similare	UNI 8723
Impianti gas per cicli di lavorazione industriale	Legislazione generale, "buona tecnica" e "regola dell'arte"

## LA LEGISLAZIONE PER GLI IMPIANTI GAS

Relativamente gli impianti gas, le principali leggi di riferimento sono le seguenti:

- **Legge 1083/1971** "Norme per la sicurezza dell'impiego del gas combustibile";
- **D.M. 37/2008** (e successive modifiche) "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici";
- **DM 08/11/2019** "Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la realizzazione e l'esercizio degli impianti per la produzione di calore alimentati da combustibili gassosi".

In particolare il **D.M. 37/2008** specifica che:

- per eseguire gli impianti le imprese devono essere "abilitate" ossia devono essere iscritte, con specifico riferimento alla/e "lettera/e" di riferimento degli impianti (lettera "E" per gli impianti gas), nel "Registro delle imprese", o nell'"Albo provinciale delle imprese artigiane" e l'imprenditore individuale o il legale rappresentante ovvero il responsabile tecnico deve essere in possesso di specifici requisiti professionali;
- per l'installazione, la trasformazione e l'ampliamento degli impianti gas deve essere redatto un progetto:
  - da un professionista iscritto negli albi professionali secondo la specifica competenza tecnica richiesta per gli impianti relativi alla distribuzione e l'utilizzazione di gas combustibili con portata termica superiore a 50 kW o dotati di canne fumarie collettive ramificate,
  - dal responsabile tecnico dell'impresa installatrice negli altri casi;
- gli impianti devono essere realizzati secondo la regola dell'arte, in conformità allanormativa vigente (gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione Europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo Spazio Economico Europeo, si considerano eseguiti secondo la regola dell'arte);
- al termine dei lavori, previa effettuazione delle verifiche previste dalla normativa vigente, comprese quelle di funzionalità dell'impianto, l'impresa installatrice deve rilasciare al committente la dichiarazione di conformità degli impianti.

***Il sistema di tubazioni corrugate formabili CSST "PEGASUS" di PSP è certificato conforme alla norma UN EN 15266 (certificato Bureau Veritas n° 900/002) e può essere utilizzato per la realizzazione di impianti gas in conformità alle norme UNI 7129, UNI 7131, UNI 11528 e UNI 8723.***

***È compito dell'installatore realizzare gli impianti in conformità ai requisiti delle norme di installazione applicabili (UNI 7129, UNI 7131, UNI 11528 o UNI 8723).***

Il sistema di tubazioni corrugate formabili CSST (Corrugated Stainless Steel Tubing) "PEGASUS" per il trasporto di gas combustibili è certificato a norma UNI EN 15266 : 2007 (certificato Bureau Veritas n° 900/002) ed è costituito da seguenti componenti:

- **Tubo:** tubo corrugato formabile CSST in acciaio inossidabile austenitico AISI 316L con trattamento termico di solubilizzazione e con rivestimento protettivo esterno di colore giallo in materiale plastico.
- **Raccorderia:** raccordi (dadi e nippli vari) in ottone niche lato con relative guarnizioni piane in fibra sintetica o inelastomero NBR.



**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 autovulcanizzante, fascette di centraggio, tagliatubi a rulli lisci, flangiatore e dime di flangiatura.



Il sistema di tubazioni corrugate formabili CSST "PEGASUS" è idoneo per:

- **Impianti** per il trasporto di gas appartenenti alla I (gas manifatturato), II (gas naturale - metano) e III famiglia (GPL) 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.**

## 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.**

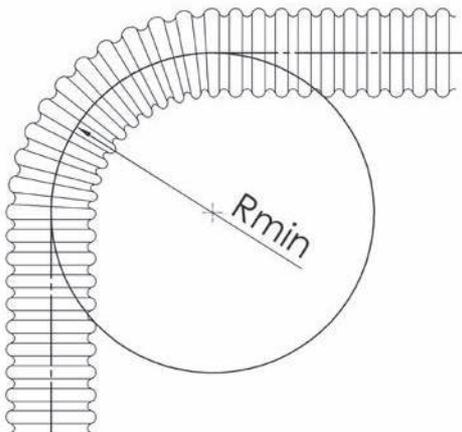
**Per l'installazione delle tubazioni CSST "PEGASUS" devono essere rispettate, come applicabile, le modalità descritte dalle seguenti norme:**

- **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.**

## CRITERI GENERALI DI POSA

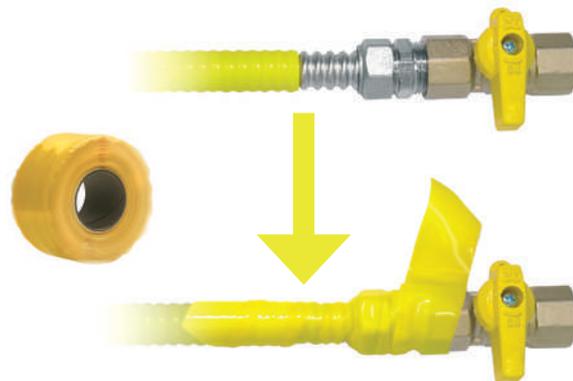
- I materiali utilizzati per la realizzazione degli impianti gas devono:
  - fare riferimento a norme tecniche di prodotto;
  - essere dichiarati idonei dal fabbricante;
  - essere conformi a quanto previsto dalla legislazione vigente;
  - essere idonei alla tipologia ed al luogo di installazione;
  - essere privi di danni visibili cagionati dal trasporto, stoccaggio o da eventi particolari.
- Tutti i componenti, prima dell'installazione, devono essere lasciati nel loro imballaggio originale e conservati in un luogo asciutto e al riparo dal contatto con sostanze corrosive.
- I tubi non devono essere lasciati all'aperto prima della loro installazione e le loro sezioni terminali devono essere chiuse con i tappi in dotazione o altri materiali (ad esempio nastro adesivo).
- Quando il tubo viene srotolato dalla bobina, non applicare una forza eccessiva per evitare di deformarlo e fare attenzione a non aggrovigliare il tubo o impigliarlo con altri elementi presenti sul luogo di installazione.
- Prima della posa in opera accertarsi dell'integrità del rivestimento del tubo e scegliere i percorsi più idonei a garanzia che il rivestimento risulti protetto nel tempo da urti accidentali, sollecitazioni termiche e da azione corrosive.
- Le tubazioni devono essere integre: non devono presentare deformazioni o schiacciamenti che possano ostacolare il regolare flusso del gas.
- Sostituire il tubo se si verificano le seguenti situazioni:
  - danneggiamenti a seguito di schiacciamenti, forature o abrasioni,
  - piegamenti oltre il raggio minimo di curvatura.
- La configurazione dell'impianto interno deve essere prevista in modo tale da evitare la formazione di sacche dovute a traflamenti o dispersioni accidentali di gas.

- La posa delle tubazioni deve essere fatta seguendo opportuni percorsi predisposti allo scopo.
- Il numero di giunzioni deve essere contenuto al minimo indispensabile.
- Deve essere installato almeno un rubinetto di intercettazione generale e tanti rubinetti quanti sono gli apparecchi a gas installati.
- Le tubazioni devono essere posate preferibilmente all'esterno dell'edificio (cortili, pareti perimetrali, muri di cinta, etc.) limitando quanto più è possibile il percorso all'interno dei locali e garantendo comunque l'accessibilità per eventuali ispezioni e/o manutenzioni.
- Nel rispetto delle norme tecniche per le costruzioni, gli attraversamenti non devono compromettere la stabilità delle strutture.
- E' possibile piegare a mano i tubi, evitando piegamenti ripetuti, rispettando iseguenti raggi minimi di curvatura:



Dimensione nominale	Raggio di curvatura minimo
DN 12	25
DN 15	25
DN 20	30
DN 25	45

- Non sottoporre i tubi ad allungamenti o torsioni.
- 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(codicePSPF0001-01008) che deve essere applicato avvolgendolo in tensione in modo aderire da sul tubo e sul raccordo.



- 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

Modalità di utilizzo dei collari di fissaggio:

- 1) inserire il tubo corrugato nel collare;
- 2) spingere la vite fino a battuta;
- 3) la tubazione è fissata.

Codici PSP dei collari di fissaggio:

- DN 12: F0002-01000,
- DN 15: F0002-01001,
- DN 20: F0002-01002,
- DN 25: F0002-01003.



- Quando posati a vista ad altezze minori di due metri dal piano di calpestio, proteggere i tubi da eventuali urti involontari che possano danneggiarne il rivestimento.
- Le tubazioni a vista e le tubazioni inserite in canaletta o alloggiamenti tecnici devono essere ancorate alla parete o ad altre strutture idonee per evitare scuotimenti e vibrazioni.
- Le canalette e gli appositi alloggiamenti devono essere realizzati in modo da permettere una facile manutenzione e pulizia e, se inserite in edifici soggetti a prevenzione incendi, devono essere dotate di una rete tagliafuoco ad ogni piano ed essere realizzate conformemente alle disposizioni antincendio vigenti; le canalette metalliche devono essere messe a terra conformemente alle norme CEI in vigore.
- Prima del suo utilizzo l'impianto gas deve essere collaudato.
- L'impianto a gas deve essere periodicamente verificato.

### DIVIETI GENERALI

- Non è consentito il sottopasso degli edifici ovvero la percorrenza delle tubazioni del gas sotto la superficie di basamento e/o all'interno di vespai e/o nelle intercapedini non accessibili.
- Non è consentita la posa delle tubazioni nei giunti di dilatazione e nei giunti sismici degli edifici.
- Non è consentito il contatto con leganti, malte o altri materiali che risultino corrosivi per le tubazioni (per evitare il contatto è possibile utilizzare tubazioni inguainate o rivestite).
- Non è consentita la posa in opera delle tubazioni a contatto con i pali di sostegno delle antenne televisive.
- Non è consentito il contatto delle tubazioni gas con le tubazioni dell'acqua e per i parallelismi e gli incroci il tubo gas, se in posizioni sottostante, deve essere protetto con una guaina impermeabile in materiale polimerico.
- Non è consentita la collocazione delle tubazioni nei camini e nelle canne fumarie, nei camini di esalazione, nelle asole tecniche utilizzate per l'intubamento, nei condotti per lo scarico dei prodotti della combustione, nei pozzi per immondizie, nei vani per ascensori, nei condotti di ventilazione.
- Non è consentita la collocazione delle tubazioni all'interno di strutture destinate a contenere servizi elettrici e telefonici se non conformemente a quanto stabilito per l'installazione in alloggiamento tecnico.
- Non è consentito collocare giunzioni filettate o meccaniche all'interno di locali non aerati o non aerabili se non annegati in malta di cemento conformemente a quanto stabilito per l'installazione sotto traccia.
- Non è consentito installare tubazioni per gas con densità relativa maggiore di 0,8 (GPL) in locali con pavimento al di sotto del piano di campagna.
- Non è consentito l'uso delle tubazioni gas come dispersori, conduttori di terra o connettori di protezione di impianti e apparecchiature elettriche, impianti telefonici compresi.
- Non è consentito utilizzare componenti rimossi da altri impianti, non integri o diversi da quelli dichiarati idonei dal fabbricante del sistema.
- Non è consentito l'attraversamento di pareti / solai / intercapedini con tubi flessibili destinati al collegamento degli apparecchi a gas

## MODALITÀ DI INSTALLAZIONE NEGLI IMPIANTI A GAS DOMESTICI E SIMILARI



**Per gli impianti a gas domestici e similari ( $Q_n \leq 35\text{kW}$ ) le tubazioni per gas "PEGASUS" devono essere installate in conformità alla normativa vigente (DM 37/2008), le norme di installazione UNI 7129-1 e UNI 7131 e le istruzioni di PSP.**

Le seguenti tabelle riassumono le tipologie di installazione possibili negli impianti gas domestici e similari per i sistemi di tubazioni corrugate formabili CSST in conformità alla norma UNI 7129-1 : 2015 + EC1: 2017:

- SI = installazione possibile con le modalità specificate in dettaglio nei paragrafi indicati della norma UNI 7129-1;
- NO = installazione non possibile.

MODALITÀ DI INSTALLAZIONE GENERALI (# 4.3, # 4.4, # 4.5, # 4.6, # 4.7, # 4.8)		Nelle singole unità immobiliari degli edifici uni-familiari o multifamiliari / condominiali		Nelle parti comuni degli edifici multi-familiari / condominiali	
		ESTERNO (# 4.7.1)	INTERNO (# 4.7.2)	ESTERNO (# 4.8.1, 4.8.2)	INTERNO (# 4.8.3, 4.8.4)
IA VISTA (# 4.5.1)		NO	SI	NO	SI
IN ALLOGGIAMENTI TECNICI (# 4.5.2)	IN CANALETTA (# 4.5.2.2, 4.5.2.3)	SI	SI	SI	SI
	IN ASOLA DI SERVIZIO (# 4.5.2.4)	SI	SI	SI	SI
	IN CUNICOLO TECNICO SOTTERRANEO (# 4.5.2.5)	SI	NO	SI	NO
	IN GUAINA (# 4.5.2.6)	SI	SI	SI	NO
	IN APPOSITO ALLOGGIAMENTO (*) (# 4.5.2.7)	NO	SI	NO	NO
INTERRATE (# 4.5.3)		SI	NO	SI	NO
IN MANUFATTI ORIZZONTALI A CIELO APERTO (# 4.5.4)		SI	NO	SI	NO
SOTTO TRACCIA (# 4.5.5)		NO	SI	NO	NO

(\*): con funzione di protezione antincendio, rispondente ai requisiti prescritti dalle regole tecniche di prevenzione incendi.

### Modalità di installazione particolari:

Attraversamento di vani o ambienti classificati con pericolo d'incendio (# 4.6.3)	SI
Attraversamento di muri (# 4.6.3.4)	SI
Attraversamento di solai (# 4.6.3.5)	SI

#### **LA NORMA DI INSTALLAZIONE UNI 7129-1**

*La norma UNI 7129-1 : 2015 + EC1 : 2015 "Impianti a gas per uso domestico e similare alimentati da rete di distribuzione – Progettazione, installazione e messa in servizio – Parte 1: impianto interno" fissa i criteri per la costruzione ed i rifacimenti degli impianti interni o parti di essi a gas della 1ª (gas manifatturato), 2ª (gas naturale - metano) e 3ª famiglia (GPL) asserviti ad apparecchi utilizzatori aventi singola portata termica nominale massima non maggiore di 35 kW. Per "impianto domestico" si intende un impianto gas in cui tutti gli apparecchi installati hanno tutti portata termica non maggiore di 35 kW. Con il termine "similare" si intende indicare impianti gas destinati ad alimentare apparecchi di utilizzazione per la produzione di calore, acqua calda sanitaria e per la cottura dei cibi installati in ambienti non abitativi e non considerati nel campo di applicazione di altre norme o regole tecniche.*

*Nel caso di più apparecchi a gas aventi al stessa funzione, ognuno di portata termica inferiore a 35 kW, asserviti ad impianti differenti, installati nello stesso locale o in locali direttamente comunicanti, anche se la loro portata termica complessiva è maggiore di 35 kW, non si applica la norma UNI 11528 ma la norma UNI 7129 per la realizzazione dell'impianto e le disposizioni di prevenzione incendi (DM 08/11/2019) per le caratteristiche dei locali di installazione.*

#### **LA NORMA DI INSTALLAZIONE UNI 7131**

*La norma UNI 7131 : 2014 "Impianti a GPL per uso domestico e similare non alimentati da rete di distribuzione – Progettazione, installazione e messa in servizio" definisce i criteri per la progettazione, l'installazione e la messa in servizio degli impianti a GPL non alimentati da rete di distribuzione (compresa l'installazione e la sostituzione di bombole di GPL impiegate presso le utenze servite) che possono essere alimentati da una bombola singola, da più bombole tra loro collegate o da un deposito di GPL per uso domestico.*

*La norma UNI 7131 si applica all'installazione o al rifacimento di impianti di GPL per uso domestico e similare e all'installazione di apparecchi utilizzatori di singola portata termica nominale fino a 35 kW (per apparecchi utilizzatori con portata termica superiore a 35 kW si applica la norma UNI 11528).*

### **INSTALLAZIONE A VISTA NEGLI IMPIANTI GAS DOMESTICI E SIMILARI**

*(per maggiori dettagli fare riferimento alla norma UNI 7129-1 - # 4.5.1)*

Le tubazioni CSST installate a vista devono:

- essere posate in maniera stabile e sicura;
- avere andamento rettilineo verticale o orizzontale;
- essere adeguatamente ancorate alle pareti od altre idonee strutture in modo da evitare scuotimenti e vibrazioni utilizzando collari di fissaggio che non causino danneggiamenti quali incisioni e schiacciamenti e che non causino corrosione per contatto (a tale proposito si raccomanda l'utilizzo dei collari forniti da PSP che sono dotati appositi di inserti in gomma e in ogni caso sono da evitare collari in acciaio zincato a diretto contatto con il tubo).

Le distanze massime tra i supporti di ancoraggio sono:

- 1,2 metri per le tubazioni di dimensione nominale DN 12 e DN 15;
- 1,8 metri per le tubazioni di dimensioni nominale DN 20 e DN 25.

Grazie alla loro conformazione, i tubi CSST non necessitano di particolari accorgimenti per quanto riguarda la loro dilatazione termica.

Le tubazioni CSST non possono essere posate a vista all'esterno degli edifici. In alternativa alla posta a vista, all'esterno degli edifici le tubazioni CSST possono essere posate in canaletta o in nicchia.

In caso di posa a vista all'interno nelle parti comuni dell'edificio, il locale deve avere una o più aperture di aerazione permanente con sezione minima totale di almeno 1/50 della superficie in pianta dei locali attraversati.

### **INSTALLAZIONE IN ALLOGGIAMENTO TECNICO NEGLI IMPIANTI GAS DOMESTICI E SIMILARI**

*(per maggiori dettagli fare riferimento alla norma UNI 7129-1 - # 4.5.2)*

Per "alloggiamento tecnico" si intende un manufatto edile, con sviluppo orizzontale e/o verticale, avente lo scopo di contenere e proteggere le tubazioni consentendone comunque l'ispezione, l'accesso e la manutenzione.

All'interno di un alloggiamento tecnico possono essere installati servizi diversi purché vengano rispettati determinate condizioni e sia sempre evitata la possibilità di ristagno di liquidi.

Sono previsti i seguenti alloggiamenti tecnici:

- canalette;
- asole di servizio;
- cunicoli tecnici sotterranei;
- guaine;

- appositi alloggiamenti con funzione antincendio e conformi ai requisiti delle tecniche di prevenzione incendi.

Gli appositi alloggiamenti devono essere realizzati in modo da consentire una facile manutenzione e pulizia e:

- se inseriti in edifici soggetti a prevenzioni incendi, devono essere dotati di una rete taglia-fiamma ad ogni piano e realizzati in conformità alle vigenti disposizioni antincendio;
- se metallici devono essere messe a terra in conformità alle normativa CEI vigente.

### **INSTALLAZIONE IN CANALETTA O NICCHIA NEGLI IMPIANTI GAS DOMESTICI E SIMILARI**

*(per maggiori dettagli fare riferimento alla norma UNI 7129-1 - # 4.5.2.2 e 4.5.2.3*

Le tubazioni CSST possono essere posate in canaletta chiusa (non grigliata) sia all'esterno degli edifici sulla loro parete perimetrale esterna che all'interno degli edifici.

La canaletta:

- può essere in materiale metallico o polimerico resistente agli agenti atmosferici e tale da proteggere la tubazione del gas da urti accidentali, in particolare in zone soggette a transito o manovra di mezzi;
- deve avere riferimenti esterni che segnalino la presenza al suo interno di tubazioni del gas;
- non deve essere a tenuta di gas, ossia:
  - nel caso di posa all'esterno dell'edificio deve essere provvista di aperture di aerazione rivolte verso l'esterno e realizzate in modo da evitare l'irraggiamento solare diretto sulla tubazione del gas,
  - nel caso di posa all'interno dell'edificio deve essere dotata di aperture di aerazione comunicanti direttamente con l'esterno dell'edificio o con locali aerati o aerabili;
- deve avere la superficie di chiusura rimovibile per permettere ispezioni e manutenzioni;
- può essere ancorata o ricavata direttamente nell'estradosso della parete esterna: in questo caso le sue pareti che ne definiscono l'alloggiamento devono essere rese stagne verso l'interno dell'edificio ad esempio mediante rinzaffatura di malta di cemento.

Nel caso di trasporto di gas con densità relativa all'aria maggiore di 0,8 come il GPL, la canaletta non può scendere al di sotto del piano di campagna.

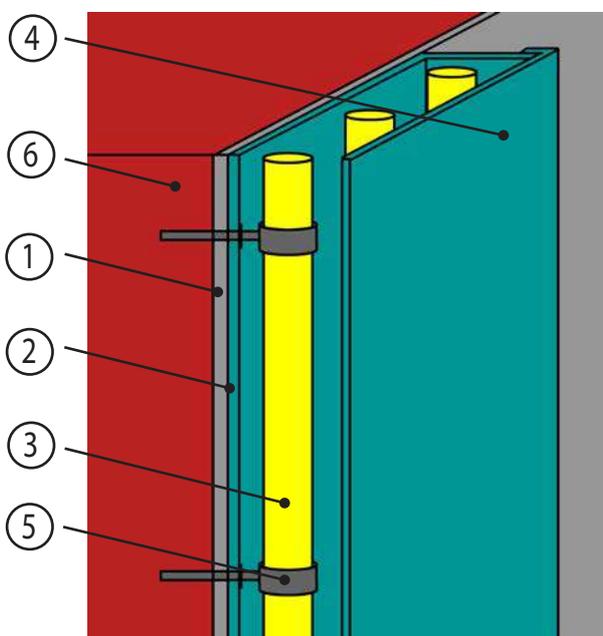
In caso di canaletta ad uso collettivo all'esterno nelle parti comuni dell'edificio:

- la distanza tra le tubazioni del gas deve consentire gli interventi di manutenzione e/o sostituzione;

- ogni singola tubazione del gas deve essere facilmente individuata e correlata alla rispettiva unità abitativa.

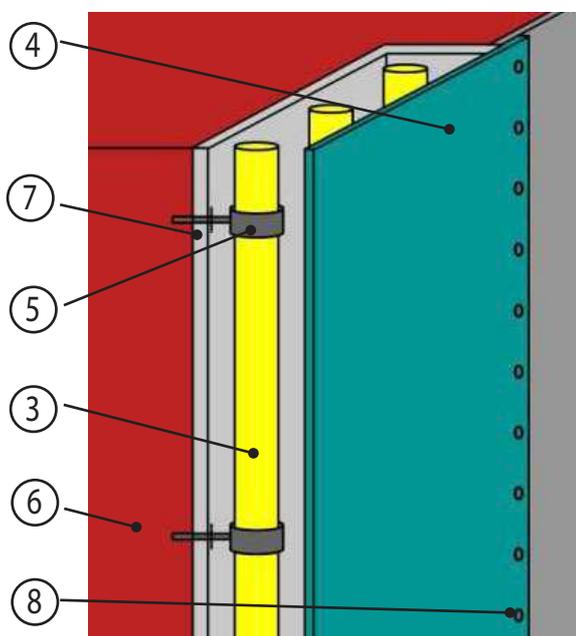
In caso di canaletta ad uso collettivo all'interno nelle parti comuni dell' edificio:

- il locale deve avere una o più aperture di aerazione permanente con sezione minima totale di almeno 1/50 della superficie in pianta dei locali attraversati;
- la distanza tra le tubazioni del gas deve consentire gli interventi di manutenzione e/o sostituzione;
- ogni singola tubazione del gas deve essere facilmente individuata e correlata alla rispettiva unità abitativa.



*Canaletta ancorata*

- ① intonaco
- ② canaletta
- ③ tubo gas
- ④ superficie



*Canaletta in nicchia*

- ⑤ ancoraggio tubo gas
- ⑥ muratura
- ⑦ malta di cemento
- ⑧ chiusa ancoraggio copertura

All'interno della canaletta o nicchia le tubazioni CSST devono:

- essere posate in maniera stabile e sicura;
- essere adeguatamente ancorate alle pareti od altre idonee strutture in modo da evitare scuotimenti e vibrazioni utilizzando collari di fissaggio, posizionati ad una distanza massima di tre metri tra loro, che non causino danneggiamenti quali incisioni e schiacciamenti e che non causino corrosione per contatto (a tale proposito si raccomanda l'utilizzo dei collari forniti da PSP che sono dotati appositi di inserti in gomma e in ogni caso sono da evitare collari in acciaio zincato a diretto contatto con il tubo).

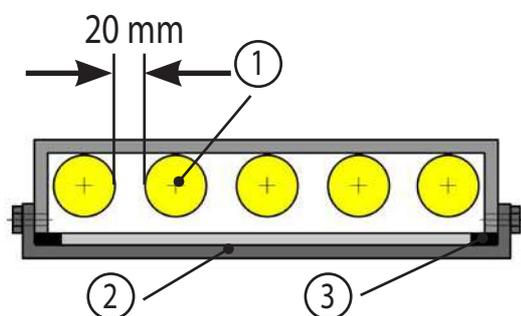
## INSTALLAZIONE IN ASOLA DI SERVIZIO NEGLI IMPIANTI GAS DOMESTICI E SIMILARI

(per maggiori dettagli fare riferimento alla norma UNI 7129-1 - # 4.5.2.4)

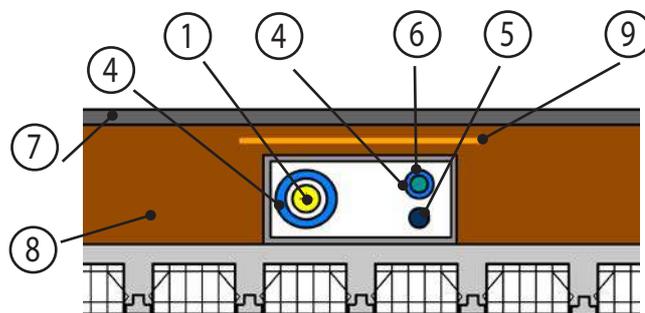
Le tubazioni CSST possono essere posate in asola di servizio ad uso esclusivo della tubazione del gas o ad uso promiscuo (sempre con l'esclusione dei sistemi di evacuazione dei prodotti della combustione). In caso di compresenza della tubazione del gas con cavi elettrici, cavi di antenne televisive, condotte dell'acqua o altri servizi, le tubazioni del gas devono essere inserite in guaine aerate e i servizi elettrici e elettronici essere inseriti in guaine.

L'asola di servizio deve:

- avere pareti impermeabili ai gas;
- essere permanentemente aerata mediante aperture alla estremità di sezione pari a quella dell'alloggiamento (l'apertura di aerazione alla quota più bassa deve essere provvista di rete tagliafiamma);
- avere resistenza al fuoco non minore di quella della struttura in cui è inserita ed in ogni caso mai inferire a EI 30;
- essere, se con sviluppo verticale, dotata di sportelli di ispezione ad ogni piano;
- essere, se con sviluppo orizzontale, dotata di sportelli di ispezione in prossimità dell'ingresso della tubazione del gas ad ogni singola unità immobiliare ed in ogni caso a distanza tra due sportelli di ispezione consecutivi non deve essere superiore a 12 metri;
- prevedere una distanza minima di 20 mm tra loro nel caso di presenza di più tubazioni del gas,
- avere dimensioni interne che consentano interventi di manutenzione;
- avere eventuali compartimentazioni (contenenti ad esempio raccordi a T o collettori) facilmente ispezionabili e con superfici di copertura non a tenuta verso l'ambiente esterno o verso un locale aerato.



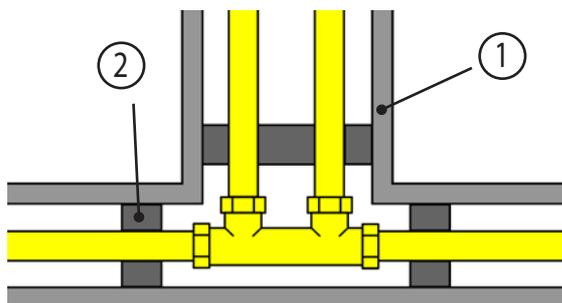
Asola di servizio con più tubi gas



Asola di servizio ad uso promiscuo

- ① tubo gas
- ② pannello di chiusura a tenuta
- ③ guarnizione di tenuta
- ④ guaina
- ⑤ tubo acqua

- ⑥ cavo servizio elettrico/ telefonico
- ⑦ pavimentazione
- ⑧ terreno / materiale inerte riempimento
- ⑨ nastro di segnalazione



- ① alloggiamento
- ② compartimentazione

### INSTALLAZIONE IN CUNICOLO TECNICO SOTTERRANEO NEGLI IMPIANTI GAS DOMESTICI E SIMILARI

(per maggiori dettagli fare riferimento alla norma UNI 7129-1 - # 4.5.2.5)

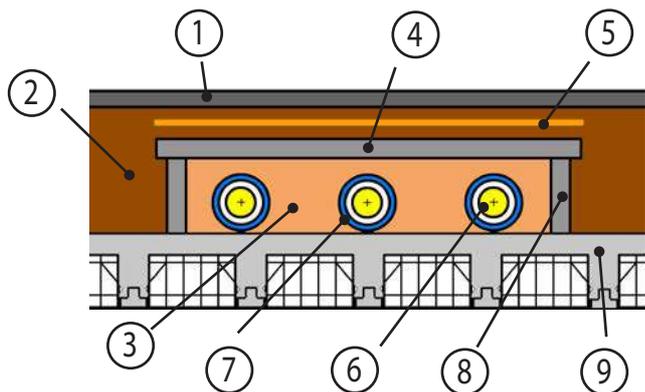
All'esterno degli edifici, le tubazioni CSST possono essere posate in cunicoli tecnici sotterranei con sviluppo prevalentemente orizzontale e con funzione di protezione meccanica ad uso esclusivo della tubazione del gas o ad uso promiscuo. In caso di compresenza della tubazione del gas con tubazioni dell'acqua, cavi elettrici o telefonici, le tubazioni del gas ed i servizi elettrici e elettronici essere inseriti in guaine aerate.

Il cunicolo tecnico sotterraneo deve:

- essere realizzato mediante un manufatto edile o equivalente tenendo conto delle sollecitazioni a cui la tubazione del gas potrebbe essere sottoposta, inclusi lo stazionamento e/o il transito di veicoli;
- essere provvisto, in prossimità dell'entrata e dell'uscita dal terreno, di un sistema di sfiato (ad esempio un pozzetto di ispezione) per evitare accumuli di gas.

In caso di cunicolo tecnico ad uso collettivo:

- la distanza tra le tubazioni del gas deve consentire gli interventi di manutenzione e/o sostituzione;
- ogni singola tubazione del gas deve essere facilmente individuata e correlata alla rispettiva unità abitativa.



- ① pavimentazione
- ② terreno
- ③ sabbia
- ④ piastra di copertura
- ⑤ nastro di segnalazione
- ⑥ tubo gas
- ⑦ guaina
- ⑧ alloggiamento
- ⑨ soletta

### **INSTALLAZIONE IN GUAINA NEGLI IMPIANTI GAS DOMESTICI E SIMILARI**

*(per maggiori dettagli fare riferimento alla norma UNI 7129-1 - # 4.5.2.6)*

Alcune modalità di posa richiedono che le tubazioni CSST siano inserite in guaina con specifiche caratteristiche:

- attraversamento di locali con pericolo d'incendio;
- attraversamento di muri o di solai;
- installazione in manufatti orizzontali a cielo libero;
- posa interrata.

In generale l'inserimento della tubazione CSST all'interno di una guaina ha la funzione di:

- garantire la protezione meccanica della tubazione;
- assicurare l'aerazione della tubazione e consentire il suo isolamento rispetto altri servizi o ambienti;
- proteggere la tubazione dall'azione diretta del fuoco.

### **INSTALLAZIONE IN APPOSITO ALLOGGIAMENTO NEGLI IMPIANTI GAS DOMESTICI E SIMILARI**

*(per maggiori dettagli fare riferimento alla norma UNI 7129-1 - # 4.5.2.7)*

Alcune modalità di posa richiedono che le tubazioni CSST siano inserite in apposito alloggiamento con specifiche caratteristiche:

- attraversamento di locali con pericolo d'incendio;
- compartimentazione antincendio negli attraversamenti.

L'inserimento della tubazione CSST all'interno di una guaina ha la funzione principale di conferire la necessaria resistenza al fuoco garantendo anche la protezione meccanica e l'aerazione dell'intercapedine.

### **INSTALLAZIONE INTERRATA NEGLI IMPIANTI GAS DOMESTICI E SIMILARI**

*(per maggiori dettagli fare riferimento alla norma UNI 7129-1 - # 4.5.3)*

Le tubazioni CSST installate interrate devono:

- essere completamente integre compreso il loro rivestimento protettivo ed eventuali raccordi di giunzione devono essere ricoperti con nastro protettivo;
- essere sempre inserite all'interno di una guaina aerata (se la profondità di interramento è minore di 600 mm, la guaina deve essere di materiale metallico; in alternativa la tubazione del gas può essere posata in cunicolo tecnico sotterraneo);

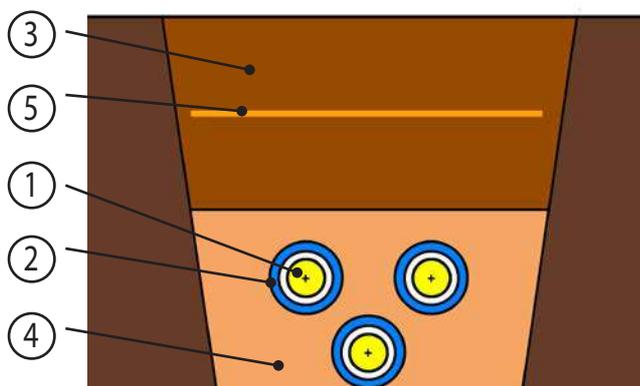
- indipendentemente dalla lunghezza del tratto interrato, essere isolate mediante giunto isolante (se monoblocco conforme alle norme UNI 10284 / UNI 10285) posato, in prossimità della fuoriuscita dal terreno sul lato delle utenze, ad un'altezza compresa tra 300 mm e 500 mm dal piano di calpestio / campagna;
- avere sul loro percorso riferimenti esterni (ad esempio targhe a muro o sul terreno) in numero sufficiente per consentirne la completa individuazione.

La guaina contenete la tubazione del gas deve essere posata su un letto di sabbia o di materiale inerte vagliato e stabilizzato (granulometria non maggiore di 6 mm) di spessore non minore di 100 mm e ricoperta per altri 100 mm con lo stesso materiale. Il riempimento successivo dello scavo può essere realizzato con materiale di risulta. 300 mm sopra la tubazione deve essere posto un nastro di segnalazione di colore giallo.

In caso di parallelismi, sovrappassi e sottopassi fra la tubazione del gas ed altre canalizzazioni, la loro distanza minima deve essere tale da consentire eventuali interventi di manutenzione e comunque maggiore di 200 mm in caso di cavi elettrici, telefonici e similari.

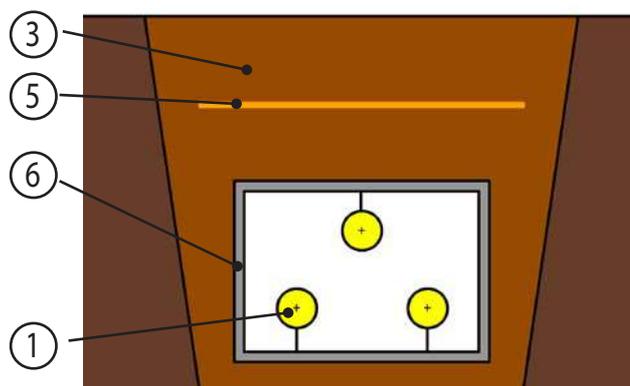
In caso di posa interrata all'esterno delle parti comuni, è possibile interrare più tubazioni del gas nello stesso scavo purché:

- la distanza tra le tubazioni del gas consenta gli interventi di manutenzione e/o sostituzione;
- ogni singola tubazione del gas sia facilmente individuata e correlata alla rispettiva unità abitativa.



*Posa interrata in tubo guaina*

- ① tubo gas
- ② guaina
- ③ materiale di riempimento



*Posa in cunicolo tecnico sotterraneo*

- ⑥ sabbia
- ⑦ nastro di segnalazione
- ⑧ cunicolo sotterraneo

## INSTALLAZIONE IN MANUFATTI ORIZZONTALI A CIELO APERTO NEGLI IMPIANTI GAS DOMESTICI E SIMILARI

(per maggiori dettagli fare riferimento alla norma UNI 7129-1 - # 4.5.4)

Le tubazioni CSST possono essere installate in manufatti orizzontali esterni a cielo aperto:

- marciapiedi;
- cortili pavimentati soggetti al transito di persone e/o autoveicoli;
- manufatti orizzontali con proiezione orizzontale aperta da un lato per un'altezza pari a 2,2 metri;
- giardini esterni qualora non sia possibile rispettare la profondità di interrimento di almeno 600 mm (vedere posa interrata).

Quando installate in manufatti orizzontali esterni a cielo aperto, le tubazioni CSST devono essere inserite in:

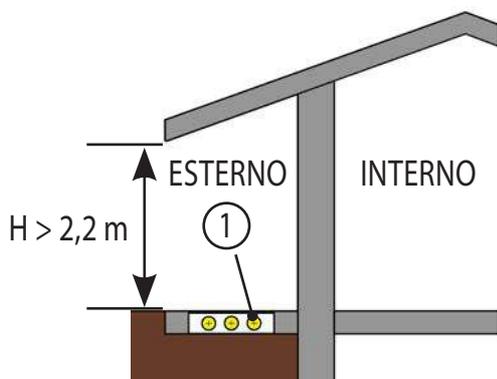
- guaina (in acciaio di spessore non minore di 2 mm in caso di sollecitazioni esterne);
- cunicolo tecnico sotterraneo;
- canaletta incassata;

tenendo conto delle sollecitazioni a cui le tubazioni potrebbero essere soggette come lo stazionamento o il transito di veicoli.

La distanza tra la superficie esterna della tubazione del gas e le superfici interne degli alloggiamenti tecnici (con l'esclusione del piano di contatto) non deve essere minore di 30 mm. In prossimità dell'entrata e dell'uscita dal terreno, deve essere previsto un sistema di sfato dell'alloggiamento (ad esempio un pozzetto di ispezione) per evitare accumuli di gas.

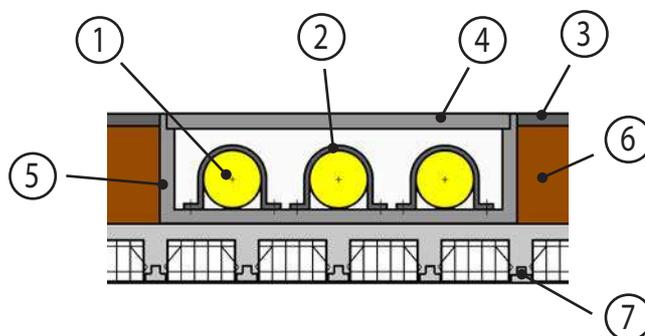
In caso di manufatto a cielo aperto ad uso collettivo:

- la distanza tra le tubazioni del gas deve consentire gli interventi di manutenzione e/o sostituzione;
- ogni singola tubazione del gas deve essere facilmente individuata e correlata alla rispettiva unità abitativa.



Manufatto orizzontale a cielo aperto

- ① tubo gas
- ② collare di fissaggio
- ③ pavimentazione
- ④ piastra di copertura



Installazione collettiva a cielo aperto

- ⑥ alloggiamento
- ⑦ terreno
- ⑧ soletta

## INSTALLAZIONE SOTTO-TRACCIA NEGLI IMPIANTI GAS DOMESTICI E SIMILARI

(per maggiori dettagli fare riferimento alla norma UNI 7129-1 - # 4.5.5)

Le tubazioni CSST installate **sotto traccia nelle strutture in muratura** quali pavimenti, pareti perimetrali, tramezze fisse, solai, etc. devono:

- avere andamento rettilineo verticale o orizzontale, mai in diagonale o obliqua;
- essere posate parallele agli spigoli ad una distanza da loro non maggiore di 200 mm e:
  - i tratti terminali per l'allacciamento delle apparecchiature devono avere la minore lunghezza possibile al di fuori della fascia dei 200 mm,
  - nella posa a pavimento le luci delle porte non costituiscono discontinuità della parete,
  - nella posa a parete è preferibile collocare la tubazione nella fascia tra 100 mm e 200 mm dal pavimento per evitare possibili danneggiamenti causati da interventi successivi (ad esempio la posa di battiscopa o canaline elettriche),
  - nel caso non sia possibile rispettare la posa nella fascia dei 200 mm (ad esempio per la presenza di un'isola cottura), la tubazione del gas deve comunque essere sempre ortogonale alle pareti ed il tracciato deve essere segnalato tramite disegni o fotografie;

Posa **sotto traccia a parete** delle tubazioni CSST:

- se le pareti non contengono cavità (ad esempio muro a mattoni pieni), essere annegate interamente (raccordi compresi) e direttamente in malta di cemento (miscela composta da una parte di cemento e tre di sabbia) operando come segue:
  - 1) realizzare la traccia,
  - 2) stendere uno strato di malta di cemento non minore di 20 mm,
  - 3) collocare la tubazione,
  - 4) verificare la tenuta dell'impianto,
  - 5) annegare completamente la tubazione in malta di cemento con uno spessore di almeno 20 mm;
- se le pareti contengono cavità (ad esempio muro a mattoni forati), operare come segue:
  - 1) realizzare la traccia,
  - 2) stendere uno strato di malta di cemento (miscela composta da una parte di cemento e tre di sabbia) non minore di 15 mm,
  - 3) inserire i tubi in una guaina di diametro interno non minore di 10 mm rispetto il diametro esterno della tubazione per impedire eventuali infiltrazioni di gas nelle cavità;
  - 4) inserire le giunzioni in guaine o in scatole ispezionabili a tenuta nella parte murata e con coperchio non a tenuta verso l'ambiente.
  - 5) verificare la tenuta dell'impianto,

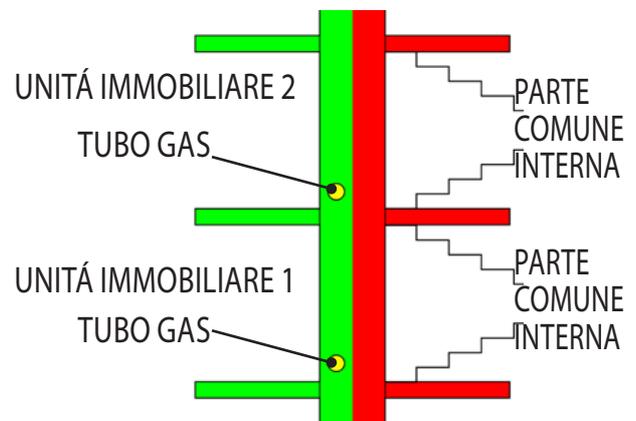
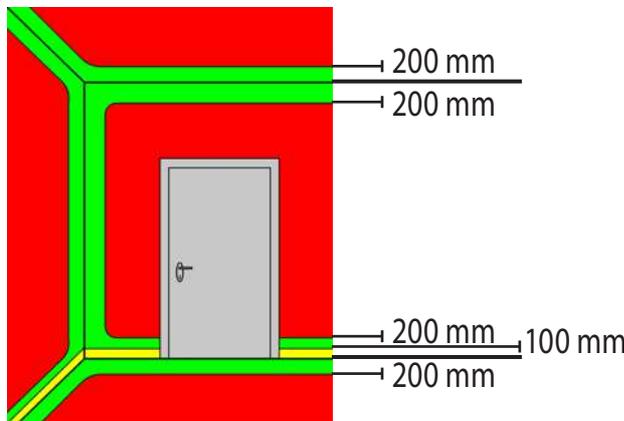
6) annegare completamente la tubazione in malta di cemento con uno spessore di almeno 15 mm.

La **posa a pavimento** delle tubazioni CSST può essere effettuata con le stesse modalità della posa sotto traccia a parete. La realizzazione delle traccia può tuttavia essere evitata se le tubazioni del gas appoggia direttamente sulla caldana del solaio e venga ricoperta, anche in presenza di rivestimenti protettivi, con almeno 200 mm di malta di cemento. I rubinetti del gas devono essere a vista o inseriti in apposite scatole ispezionabili a tenuta nella parte muraria e con coperchio non a tenuta verso l'ambiente.

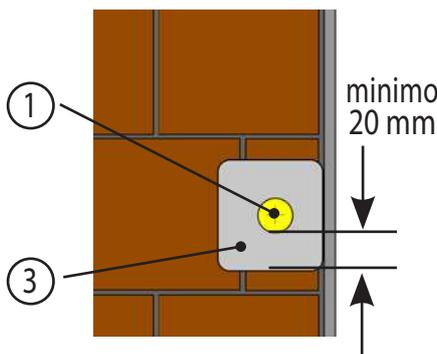
Non è consentito collocare giunzioni filettate e meccaniche all'interno di locali non aerati o non aerabili, se non annegati in malta di cemento.

Le tubazioni del gas non possono essere posate sotto traccia:

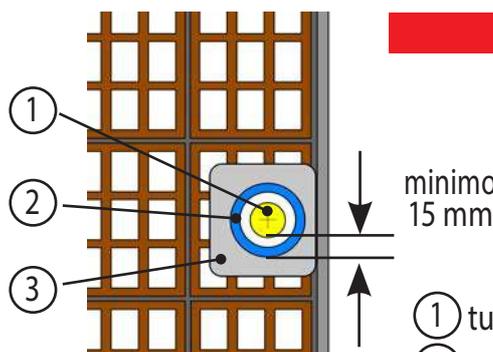
- nel lato esterno dei muri perimetrali dell'edificio e delle sue pertinenze, nemmeno in guaina (è possibile la posa sotto traccia della tubazione del gas nella parete del muro costituente parti comuni interne solo nella parte rivolta verso la singola unità immobiliare ossia di pertinenza di quest'ultima);
- nei locali costituenti le parti comuni dell'edificio, nemmeno sotto pavimento.



- Posa sotto-traccia consentita
- Posa sotto traccia preferibilmente da evitare
- Posa sotto traccia non consentita



Muro con cavità (mattoni pieni)



Muro con cavità (mattoni forati)

- ① tubo gas
- ② guaina
- ③ malta di cemento

## **ATTRAVERSAMENTO DI VANI O AMBIENTI CLASSIFICATI CON PERICOLO DI INCENDIO NEGLI IMPIANTI GAS DOMESTICI E SIMILARI**

*(per maggiori dettagli fare riferimento alla norma UNI 7129-1 - # 4.6.3)*

Per attraversare vani o ambienti classificati con pericolo di incendio (ad esempio autorimesse, box, magazzini di materiali combustibili) le tubazioni CSST devono in alternativa:

- essere posate direttamente sotto traccia e non avere giunzioni (raccordi);
- essere inserite in una guaina metallica passate con le seguenti caratteristiche:
  - spessore di almeno 2 mm,
  - diametro interno almeno 10 mm maggiore del diametro esterno della tubazione,
  - avere almeno una delle sue estremità sfociante in un locale aerato o aerabile,
  - essere ancorata alla struttura dell'edificio con materiali di classe A1 di reazione al fuoco secondo la norma UNI EN 13501-1,
  - essere dotata all'interno di distanziatori per il sostegno ed il centraggio della tubazione ovvero tali distanziatori essere montati direttamente sul tubo (vedere le fascette di centraggio codice PSP F0010-01006 per DN 12 e DN 15 e codice PSP F0010-01007 per DN 20 e DN 25);
  - essere inserite all'interno di un apposito alloggiamento con caratteristiche di resistenza al fuoco non minore di EI 120 in materiali di classe A1 di reazione al fuoco secondo la norma UNI EN 13501-1.

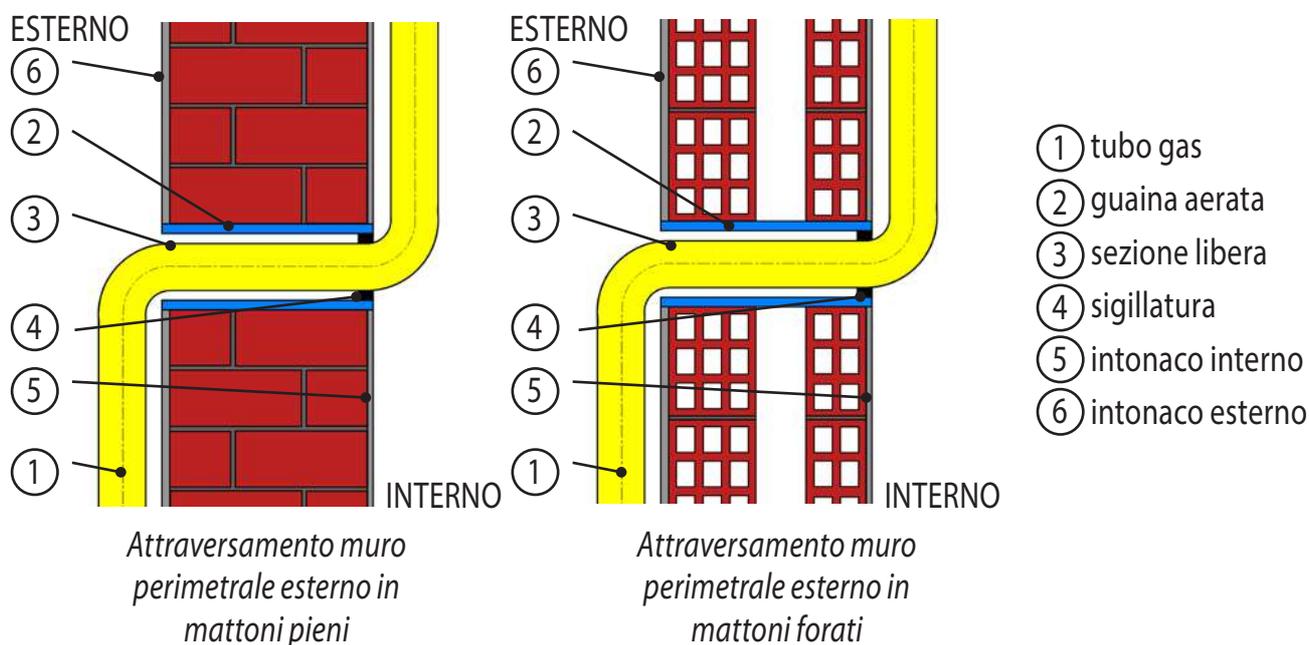
## **ATTRAVERSAMENTO DI MURI NEGLI IMPIANTI GAS DOMESTICI E SIMILARI**

*(per maggiori dettagli fare riferimento alla norma UNI 7129-1 - # 4.6.3.4)*

Per attraversare muri le tubazioni CSST:

- non devono presentare giunzioni con l'eccezione delle eventuale giunzioni di ingresso e/o di uscita;
- essere inserita in guaina aerata passante in materiale metallico o polimerico impermeabile ai gas e di diametro interno almeno 10 mm maggiore del diametro esterno della tubazione.

In caso di attraversamento di muri perimetrali esterni, la sezione libera tra la tubazione del gas e la guaina deve essere sigillata (ad esempio con materiali quali silicone, cemento plastico e simili) in corrispondenza della parte interna del locale.

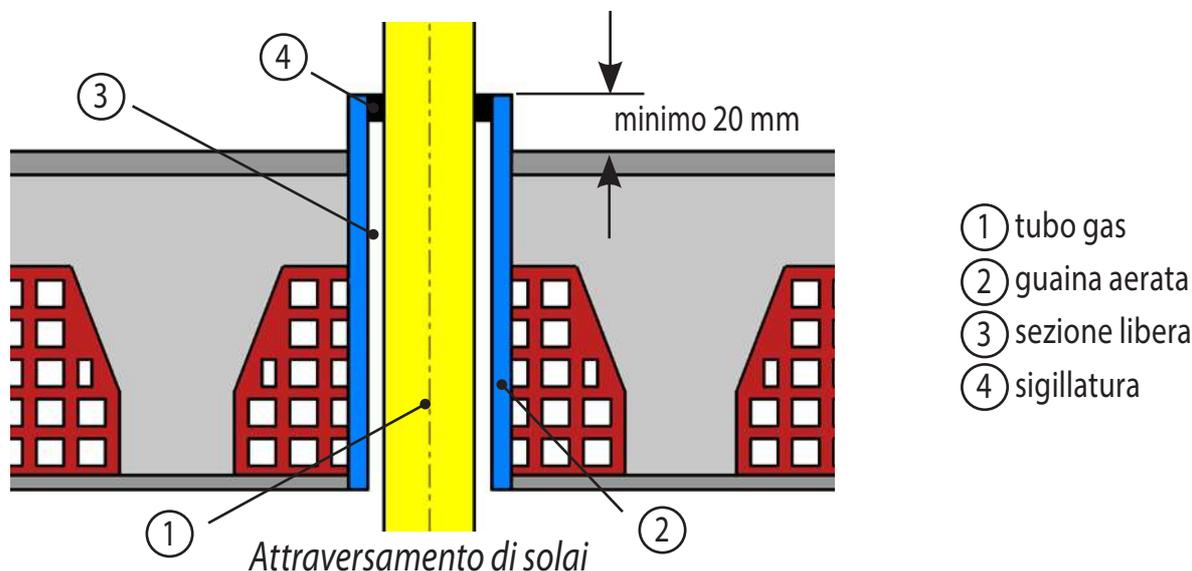


### ATTRAVERSAMENTO DI SOLAI NEGLI IMPIANTI GAS DOMESTICI E SIMILARI

(per maggiori dettagli fare riferimento alla norma UNI 7129-1 - # 4.6.3.5)

Per attraversare solai le tubazioni CSST:

- non devono presentare giunzioni con l'eccezione delle eventuale giunzioni di ingresso e/o di uscita;
- essere inserita in guaina in materiale metallico o polimerico sporgente almeno 20 mm dal filo pavimento e sigillata (ad esempio con materiali quali silicone, cemento plastico e simili) in corrispondenza della parte superiore.



## MODALITÀ DI INSTALLAZIONE NEGLI IMPIANTI A GAS CIVILI EXTRA-DOMESTICI



Per gli Impianti gas civili extra-domestici ( $Q_n > 35$  kW) le tubazioni per gas "PEGASUS" devono essere installate in conformità alla normativa vigente (DM 12/04/1996), la norme di installazione UNI 11528 e le istruzioni di PSP.

La seguente tabella riassume le tipologie di installazione possibili negli impianti gas civili extra-domestici per i sistemi di tubazioni corrugate formabili CSST in conformità alla norma UNI 11528 : 2014 + EC1: 2016:

- SI = installazione possibile con le modalità specificate in dettaglio nei paragrafi indicati della norma UNI 11528;
- NO = installazione non possibile.

<b>MODALITÀ DI INSTALLAZIONE</b> <b>INSTALLATION MODES</b> (# 5.3, # 5.4.2, # 5.4.3)	ALL'ESTERNO DEI FABBRICATI <i>OUTSIDE THE BUILDING</i> (# 5.4.3.3)	ALL'INTERNO DEI FABBRICATI <i>INSIDE THE BUILDING</i> (# 5.4.3.4)
A VISTA <i>AT SIGHT</i> (# 5.3.3.5, # 5.4.3.3.2)	NO	NO
IN CANALETTA <i>IN DUCT</i> (# 5.4.3.3.3)	SI	SI
SOTTO TRACCIA <i>CONCEALED IN THE WALL</i> (# 5.4.3.4.4)	NO	SI
INTERRATE <i>BURIED</i> (# 5.3.3.5, # 5.4.3.3.1)	SI	NO
IN ALLOGGIAMENTO TECNICO <i>IN TECHNICAL HOUSING</i> (# 5.4.3.3.4)	SI	NO
IN ALLOGGIAMENTO ANTINCENDIO <i>IN ANTI-FIRE HOUSING</i> (# 5.4.3.4.2)	NO	SI
IN GUAINA (CONTRO-TUBO) <i>IN SHEATH (COUNTER-TUBE)</i> (# 5.4.3.4.3)	NO	SI

**LA NORMA DI INSTALLAZIONE UNI 11528**

La norma UNI 11528 : 2014 + EC1 : 2016 "Impianti a gas di portata termica maggiore di 35 kW – Progettazione, installazione e messa in servizio" fornisce i criteri per la progettazione, l'installazione e la messa in servizio degli impianti civili extra-domestici a gas della 1<sup>a</sup> (gas manifatturato), 2<sup>a</sup> (gas naturale - metano) e 3<sup>a</sup> famiglia (GPL) con pressione non maggiore di 0,5 bar asserviti a:

- apparecchi singoli aventi portata termica nominale maggiore di 35 kW;
- apparecchi installati in batteria o in cascata quando la portata termica complessiva è maggiore di 35 kW.

La norma UNI 11528 si applica anche ai rifacimenti di impianti civili extra-domestici o di parte di essi e tratta anche dell'evacuazione dei prodotti della combustione e dello scarico delle condense.

La norma UNI 11528 si applica agli impianti gas civili extra-domestici asserviti a:

- impianti di climatizzazione (riscaldamento e raffrescamento / condizionamento) di edifici ed ambienti;
- impianti per la produzione di acqua calda sanitaria;
- cottura di cibi (con l'esclusione dell'ospitalità professionale , di comunità e ambiti similari).

Per "impianto civile extra-domestico" si intende un impianto gas asservito ad almeno un apparecchio avente singola portata termica nominale massima maggiore di 35 kW o ad apparecchi installati in batteria (ossia inseriti in un unico circuito idraulico) con portata termica complessiva maggiore di 35 kW. Nel caso invece di più apparecchi a gas aventi al stessa funzione, ognuno di portata termica inferiore a 35 kW, asserviti ad impianti differenti, installati nello stesso locale o in locali direttamente comunicanti, anche se la loro portata termica complessiva è maggiore di 35 kW, non si applica la norma UNI 11528 ma la norma UNI 7129 per la realizzazione dell'impianto e le disposizioni di prevenzione incendi (DM 08/11/2019) per le caratteristiche dei locali di installazione.

## MODALITÀ DI INSTALLAZIONE NEGLI IMPIANTI A GAS PER OSPITALITÀ PROFESSIONALE, DI COMUNITA' E AMBITI SIMILARI



Per gli impianti gas per ospitalità professionale di comunità e similari le tubazioni per gas "PEGASUS" devono essere installate in conformità alla normativa vigente (DM 37/2008 e DM 08/11/2019), la norma di installazione UNI 8723 e le istruzioni di PSP.

La norma UNI 8723 : 2017 specifica che la posa dell'impianto deve essere effettuata in conformità a quanto previsto dalle pertinenti norme di installazione:

- UNI 7129-1 (gas naturale: metano) o UNI 7131 (GPL) per impianti gas in cui gli apparecchi installati hanno tutti singola portata termica non maggiore di 35 kW;
- UNI 11528 per impianti gas con almeno un apparecchio avente singola portata termica nominale massima maggiore di 35 kW oppure con apparecchi installati in batteria con portata termica complessiva maggiore di 35 kW.

Nota: per le tubazioni corrugate formabili CSST non è consentita la posa "a calata".

### LA NORMA DI INSTALLAZIONE UNI 8723

*La norma UNI 8723 : 2017 "Impianti a gas per l'ospitalità professionale di comunità e similare – Progettazione, installazione e messa in servizio" definisce i criteri per la progettazione, l'installazione e la messa in servizio degli impianti che utilizzano gas combustibili della 1ª (gas manifatturato), 2ª (gas naturale - metano) e 3ª famiglia (GPL) alimentati da rete di distribuzione o da depositi fissi o mobili di GPL, destinati a:*

- *ospitalità professionale, di comunità e ambiti similari, ossia al complesso delle attività che afferiscono, a titolo esemplificativo ma non esaustivo, a:*
  - settore turistico / alberghiero,
  - settore della ristorazione,
  - bar,
  - grandi catene di ristorazione aperte al pubblico,
  - comunità,
  - enti pubblici e privati,
  - "ambiti similari" ossia, sempre a titolo esemplificativo ma non esaustivo, a:
    - \* conventi;
    - \* circoli;
    - \* associazioni.
- *lavanderie professionali, incluse quelle self-service.*

**DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO GAS**  
**Impianti gas domestici e similari (UNI 7129) e**  
**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 a pag 36) presenti sul tratto di condotta considerato.

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 a pagina 26 e da questi ricavare il diametro da adottare.

## DIMENSIONAMENTO DELL'IMPIANTO GAS

### 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:  $\Delta P_{d'}$ ;
- perdite di carico localizzate (dovute a giunti, cambi di sezione, curve, gomiti, etc.):  $\Delta P_l$ ;
- variazione di pressione dovuta all'eventuale differenza di livello tra il punto di inizio e l'apparecchio utilizzatore:

$$\Delta P_h [\text{Pa}] = (\gamma_g - \gamma_a) \times h \times g$$

- dove:
  - $\gamma_g$  [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ]: massa volumica del gas a  $15^\circ\text{C}$  e  $1013,25$  mbar,
  - $\gamma_a$  [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ]: massa volumica dell'aria a  $15^\circ\text{C}$  e  $1013,25$  mbar,
  - $h$  [m]: differenza di quota tra la base e il punto terminale del tratto verticale,
  - $g = 9,81$   $\text{m}/\text{s}^2$ : accelerazione di gravità.

Anziché calcolare singolarmente le perdite di carico distribuite  $\Delta P_{d'}$  e le perdite di carico localizzate  $\Delta P_l$ , 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  $\Delta P_t$  sono date dalla somma delle perdite di carico distribuite  $\Delta P_{d'}$ , delle perdite di carico localizzate  $\Delta P_l$  e dalla variazione di pressione  $\Delta P_h$ :

$$\Delta P_t = S(\Delta P_{d'} + \Delta P_l + \Delta P_h)$$

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).

Lunghezze equivalenti dei pezzi speciali

Curve a 90°	0,3 m
Gomiti	1,0 m
Raccordi a T	0,5 m
Rubinetti a sfera	0,3 m
Restringimenti di sezione	0,2 m

 Portate in volume in m<sup>3</sup>/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 12	DN 15	DN 12	DN 15	DN 12	DN 15
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). In caso di impianti di nuova realizzazione o di rifacimento totale, il collaudo per verificare la tenuta dell'impianto interno deve essere eseguito prima di averlo messo in servizio e prima di:

- avere coperto la tubazione;
- avere collegato il punto di inizio al contatore o alla valvola di uscita del deposito fisso di GPL;
- avere allacciato gli apparecchi utilizzatori.

In caso di rifacimento parziali o di interventi di manutenzione straordinaria, la prova di tenuta deve essere effettuata in sicurezza secondo quanto previsto dalla norma UNI 11137 (metodo diretto o indiretto).

Il controllo periodico dell'impianto interno prevede:

- verifica di tenuta eseguita nei tempi e con le modalità specificate dalla norma UNI 11137;
- verifica della manovrabilità dei rubinetti;
- verifica dello stato di conservazione dei tubi metallici (rigidi, formabili semi-rigidi e flessibili) di collegamento agli apparecchi gas;
- verifica dello stato di conservazione dei tubi flessibili non metallici di collegamento agli apparecchi gas.

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.

Il collaudo per verificare la tenuta dell'impianto interno deve essere eseguito prima di:

- averlo messo in servizio;
- avere coperto la tubazione;
- avere collegato il punto di inizio al contatore o alla valvola di uscita del deposito fisso di GPL;
- avere allacciato gli apparecchi utilizzatori

Se non diversamente specificato dai fornitori dei sistemi costituenti l'impianto interno, le verifiche periodiche dell'impianto interno prevedono:

- la verifica della tenuta deve essere effettuata con periodicità non superiore a dieci anni;
- lo stato di conservazioni dei materiali e dei componenti deve essere effettuata con cadenza annuale.

## 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).



**BUREAU VERITAS**  
Certification

Certificato di Conformità  
Rilasciato a:

**PSP SRL**

Sede Legale:  
Via Mincio, 20/1 – 20139 Milano (MI)

Sede Operativa:  
Via Lazio, 89 – 20090 Buocinasco (MI)

Bureau Veritas Italia S.p.A. certifica che i seguenti prodotti:

**Sistema di tubazioni per impianti gas a base di  
tubi corrugati formabili CSST in acciaio inossidabile**

Dimensioni nominali:	DN 12, DN 15, DN 20 e DN 25
Materiale dei tubi:	1.4404 (AISI 316L)
Nome commerciale:	PEGASUS, PEGASUS+

Sono stati valutati e giudicati conformi ai requisiti della normativa:

**UNI EN 15266:2007**  
Kit di tubi ondulati pieghevoli di acciaio inossidabile per il trasporto del gas negli edifici con una pressione di esercizio minore o uguale a 0,6 bar

Certificato rilasciato in conformità a: QHSP.RBG.02.TQR, Bureau Veritas Ser. 02 - Regolamento per la certificazione di prodotto / processo / servizio.

Data di prima emissione: 25/11/2016  
Data di emissione corrente: 10/11/2020  
Data di scadenza: 23/11/2022

La validità del presente certificato è subordinata a sorveglianza periodica ed è consultabile sul sito web: [www.bureauveritas.it](http://www.bureauveritas.it)  
- Ulteriori chiarimenti riguardanti l'oggetto di questo certificato possono essere acquisiti contattando l'istituto del presente certificato.

Firmato digitalmente da  
**Fabio Pes**  
Sottoscrivere:  
PSP S.p.A. - Via S. Felice, 10 - 20128 Milano (MI)  
Data e ora della firma:  
10/11/2020 11:20:54

(Fabio Pes - Scheme Technical Manager)

Certificato N°: **900/002**

Pag. 1 di 1

Bureau Veritas Italia S.p.A. - Vale Monza, 347 - 20128 Milano (MI) - ITALIA

I tubi del sistema di tubazioni corrugate formabili CSST (Corrugated Stainless Steel Tubing) "AQUARIUS" per il trasporto di fluidi in pressione idonei anche per acqua destinata a consumo umano (DM 174/2004) sono certificati a norma UNI EN ISO 10380 : 2012 (certificato Bureau Veritas n° 900/001). Il sistema di tubazioni corrugate formabili CSST "AQUARIUS" è costituito da seguenti componenti:

- **Tubo:** tubo corrugato formabile CSST in acciaio inossidabile austenitico AISI 304 con trattamento termico di solubilizzazione.
- **Raccorderia:** raccordi (dadi e nippli vari) in ottone nichelato con relative guarnizioni piane in fibra sintetica.



**L'utilizzo di raccordi differenti da quelli forniti da PSP per le tubazioni "AQUARIUS" 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, tagliatubi a rulli lisci, flangiatore e dime di flangiatura.



Il sistema di tubazioni corrugate formabili CSST "AQUARIUS" è idoneo per:

- **impianti idro-termo-sanitari** per:
  - trasporto di acqua fredda e calda anche destinata a consumo umano (conformità al DM 174/2004),
  - trasporto di fluidi in impianti industriali (verificare la compatibilità chimica di tutti i componenti del sistema di tubazioni (tubi, raccordi, elementi di tenuta, etc.),
- **collegamento** di apparecchiature fisse.



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

## MODALITÀ DI INSTALLAZIONE



**Gli impianti idro-termo-sanitari devono essere installati in conformità alla normativa vigente e le istruzioni di PSP.**

Nella progettazione ed installazione degli impianti idro-termo-sanitari devono essere tenuti in considerazione molteplici aspetti quali ad esempio:

- tipologia dell'impianto (per acqua sanitaria fredda e calda, per riscaldamento, con o senza ricircolo, sistema "ramificato", "a collettore" o "a anello", etc.);
- tipologia di tutti gli altri componenti (serbatoi, pompe, valvole, filtri, sfiati, contatori, etc.) dell'impianto.

La progettazione, l'installazione, il collaudo e la manutenzione degli impianti devono essere eseguite da personale in possesso dei requisiti previsti dalle leggi e normative vigenti e di idonea capacità tecnica. Il progettista, l'installatore, il collaudatore ed il manutentore di impianti idro-termo-sanitari deve sempre rispettare tutti gli eventuali requisiti municipali, regionali e nazionali applicabili. I principali, ma non unici, riferimenti per gli impianti idro-termo-sanitari sono:

- D.Lgs. n. 31/2001 e successive modifiche e integrazioni (attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano);
- D.M. 174/2004 (idoneità dei materiali ed oggetti per il trasporto di acqua destinata a consumo umano);
- UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione";
- UNI EN 806 "Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano".

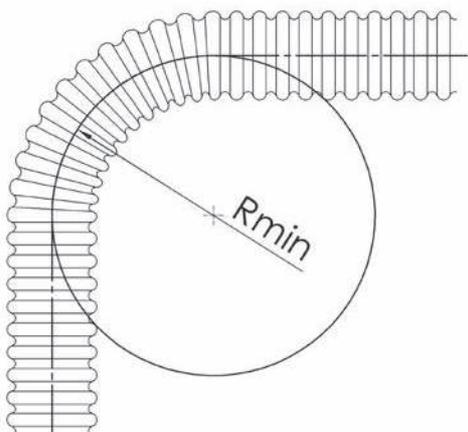
### **IDONEITÀ AL TRASPORTO DI ACQUA DESTINATA A CONSUMO UMANO**

*Tutti i prodotti "WATERfor" di PSP sono idonei per il trasporto di acqua potabile in conformità al **D.M. 174/2004 (GU n. 166 del 17-7-2004) del Ministero della Salute "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano"** che prescrive che tutti i materiali e gli oggetti, così come i loro prodotti di assemblaggio (raccordi, valvole di intercettazione, guarnizioni ecc.), devono essere compatibili con le caratteristiche delle acque destinate al consumo umano, quali definite dal D.Lgs. n. 31 del 2001 e successivi aggiornamenti e non devono, nel tempo, in condizioni normali o prevedibili d'impiego e di messa in opera, alterare l'acqua con essi posta a contatto:*

- *sia conferendole un carattere nocivo per la salute;*
- *sia modificandone sfavorevolmente le caratteristiche organolettiche, fisiche, chimiche e microbiologiche.*

### CRITERI GENERALI DI POSA

- Conservare i tubi nel loro imballo originale, in luogo asciutto e al riparo da sostanze corrosive.
- Verificare l'integrità dei tubi prima dell'utilizzo.
- Non sottoporre i tubi a trazione o torsione.
- E' possibile piegare a mano i tubi rispettando i raggi minimi di curvatura.



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

- Non sottoporre i tubi a piegamenti ripetuti.
- Per lo staffaggio dei tubi utilizzare collari con rivestimento in gomma; si raccomanda di posizionare un collare almeno ogni 2 / 3 metri.

Modalità di utilizzo dei collari di fissaggio:

- 1) inserire il tubo corrugato nel collare;
- 2) spingere la vite fino a battuta;
- 3) la tubazione è fissata.

Codici PSP dei collari di fissaggio:

- DN 12: F0002-01000,
- DN 15: F0002-01001,
- DN 20: F0002-01002,
- DN 25: F0002-01003.



## DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI CSST

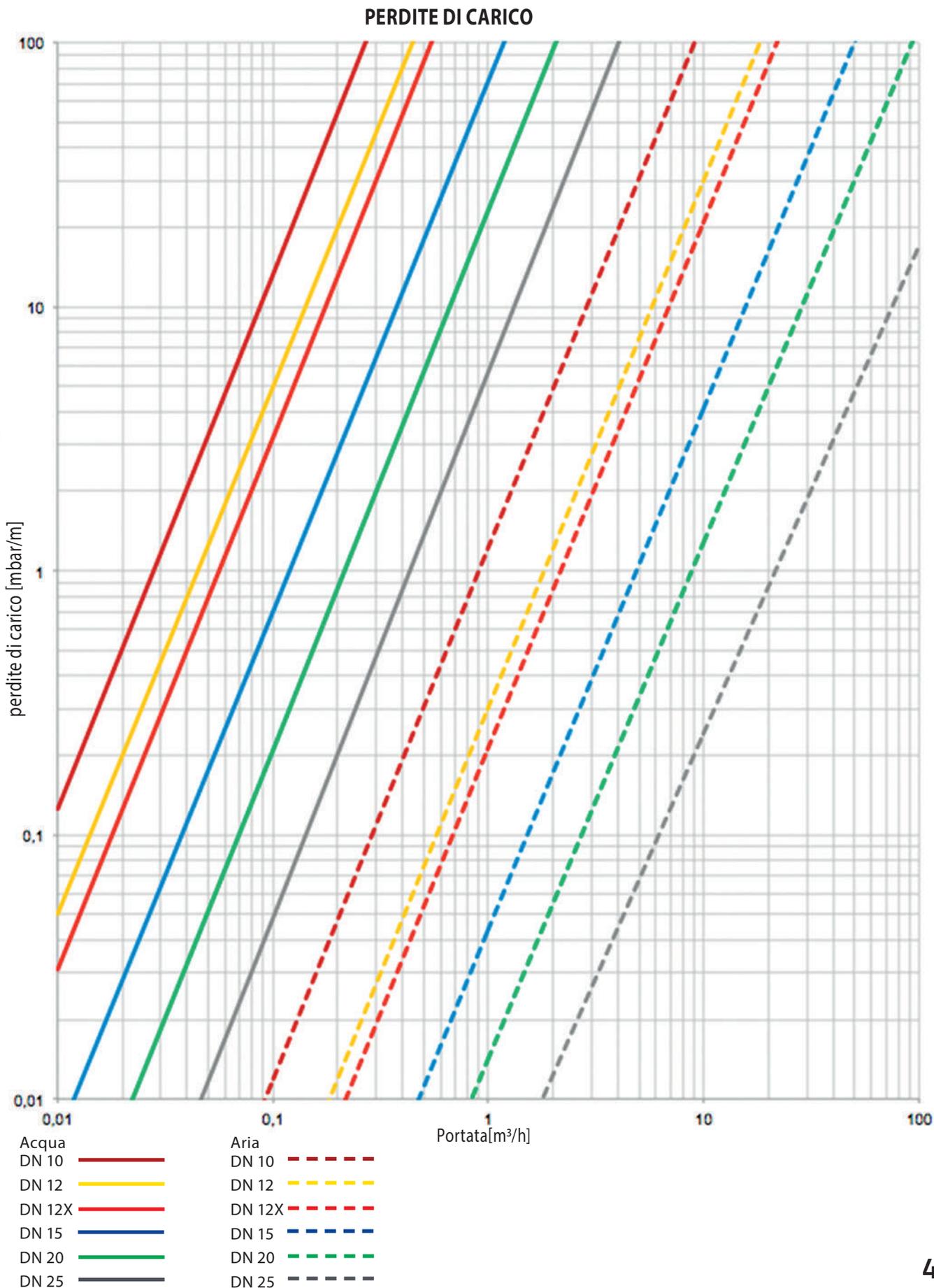
Il diametro della tubazione CSST può essere determinato tenendo conto delle sia delle perdite di carico che della velocità massima dell'acqua al suo interno. Ai fini della determinazione delle perdite di carico, la lunghezza della tubazione è data dalla lunghezza del tubo (perdite di carico distribuite) a cui vanno sommate le "lunghezze equivalenti" dovute ai cambi di direzione del tubo CSST ed alla raccorderia (perdite di carico concentrate).

Nota la portata di progetto, dal diagramma delle perdite di carico dei tubi corrugati possono essere ricavate le perdite di carico per metro lineare di tubazione. Per evitare rumori e colpi d'ariete la velocità massima dell'acqua al suo interno deve essere minore di 2 m/s per i tubi collettori, colonne portanti e tubi di servizio del piano e minore di 4 m/s per i tubi di collegamento a un accessorio (tratti terminali). La pompa dell'impianto deve essere scelta in modo che la sua prevalenza sia maggiore di almeno 3 bar (pressione al rubinetto) della somma delle perdite di carico distribuite e concentrate e dell'altezza piezometrica ossia del dislivello tra la pompa ed il punto di fornitura dell'acqua alla quota maggiore.

## DIMENSIONAMENTO DELLE TUBAZIONI CSST (metodo semplificato UNI EN 806-3)

La norma UNI EN 806-3 descrive un metodo di calcolo semplificato per dimensionare gli impianti "normalizzati" ossia quelli che hanno portate di prelievo inferiori a quelle del prospetto riportato e non prevedono un impiego continuo di acqua oltre i 15 minuti. Tale metodo, che è valido per il circuito dell'acqua calda e fredda ma non per il ricircolo, si basa sull'utilizzo delle "unità di carico" (1 unità di carico equivale ad una portata di 0,1 l/s ossia 0,36 m<sup>3</sup>/h) e si può applicare alla maggior parte degli edifici. Nei prospetti sono indicate le unità di carico UC per la determinazione dei diametri dei tubi CSST di PSP che tengono già conto della contemporaneità di funzionamento: iniziando dall'ultimo punto di prelievo, ossia da quello in posizione più sfavorevole, devono essere determinate le unità di carico per ogni sezione dell'impianto. Per gli impianti "non normalizzati" si può fare riferimento alla norma UNI 9182 che prevede un metodo più dettagliato valido anche per il dimensionamento delle reti di ricircolo.

A differenza degli impianti "a collettore", negli impianti "ramificati" è importante la posizione / successione dei punti di prelievo. In genere negli impianti ramificati si deve utilizzare una quantità minore di tubi ma di diametro maggiore mentre negli impianti "a collettore" si deve utilizzare una quantità maggiore di tubi ma di diametro minore



### Unità di carico UC per la determinazione dei diametri dei tubi CSST

Carico massimo della sezione d'impianto [UC]	Valore del punto di prelievo maggiore della sezione d'impianto [UC]	Dimensione nominale DN del tubo CSST della sezione di impianto
1	1	DN 10 (*)
1 - 3	2	DN 12 / DN 12X
3 - 6	4	DN 15
7 - 10	5	DN 20
7 - 10	8	DN 25

(\*): solo per allacciamenti (lunghezza massima: 1 metro).

### Lunghezze equivalenti

	DN 10	DN 12 / 12X	DN 15	DN 20	DN 25
Cambi di direzione a 90° con tubo CSST (**)	0,3 m	0,3 m	0,3 m	0,3 m	0,3 m
Cambi di direzione con raccordo a gomito	1,0 m	1,0 m	1,0 m	1,0 m	1,0 m
Raccordi a T e collettori	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m	0,5 m
Rubinetti	0,3 m	0,3 m	0,3 m	0,3 m	0,3 m

(\*\*): i cambi di direzione realizzati con tubi CSST con raggi di curvatura almeno doppi di quelli minimi possono essere trascurati.

**Portata massima per tubi di portata ( $V_{max} = 2 \text{ m/s}$ )**

Dimensione nominale					
DN 10	DN 12	DN 12X	DN 15	DN 20	DN 25
0,49 m <sup>3</sup> /h	0,81 m <sup>3</sup> /h	0,99 m <sup>3</sup> /h	1,4 m <sup>3</sup> /h	2,2 m <sup>3</sup> /h	4,0 m <sup>3</sup> /h
0,14 l/s	0,23 l/s	0,27 l/s	0,39 l/s	0,6 l/s	1,1 l/s

**Portata massima per tubi di portata ( $V_{max} = 2 \text{ m/s}$ )**

Dimensione nominale					
DN 10	DN 12	DN 12X	DN 15	DN 20	DN 25
0,98 m <sup>3</sup> /h	1,6 m <sup>3</sup> /h	2,0 m <sup>3</sup> /h	2,8 m <sup>3</sup> /h	4,4 m <sup>3</sup> /h	7,9 m <sup>3</sup> /h
0,27 l/s	0,45 l/s	0,55 l/s	0,78 l/s	1,2 l/s	2,2 l/s

**Portate di prelievo, portate minime ai punti di prelievo e unità di carico per punti di prelievo secondo UNI EN 806-3 (metodo semplificato)**

Punti di prelievo	Portata di prelievo [l/s]	Portata minima [l/s]	Unità di carico UC
Lavello, lavabo, cassetta WC	0,1	0,1	1
Lavello cucina, lavatrice domestica, lavastoviglie, lavabo, doccetta	0,2	0,15	2
Orinatoio	0,3	0,15	3
Vasca da bagno domestica	0,4	0,3	4
Rubinetti giardino / garage	0,5	0,4	5
Lavello cucina non domestica, vasca da bagno non domestica	0,8	0,8	8
Scarico	1,5	1,0	15

## MODALITÀ DI POSA DELLE TUBAZIONI CSST

Le tubazioni CSST di PSP possono essere installate all'interno o all'esterno dell'edificio e con le seguenti modalità di posa:

- a vista, in canaletta, in nicchia o in intercapedine;
- sotto traccia;
- interrata.

Le tubazioni di adduzione dell'acqua non devono essere posate:

- all'interno di cabine elettriche ed al di sopra di quadri ed apparecchiature elettriche ed in generale al di sopra di materiali che possono divenire pericolosi se bagnati dall'acqua;
- all'interno di immondezzai e di locali dove sono presenti sostanze inquinanti ed attraverso canali di scolo o fognature;
- nei condotti o vani ancora in uso per il loro scopo originario quali ad esempio condotti di passaggio di gas combustibili, fumi, passaggi di ventilazione, vani di ascensori e pozzi per rifiuti domestici;
- nei giunti di dilatazione e nei giunti sismici degli edifici.

## MODALITÀ DI POSA DELLE TUBAZIONI CSST

In generale un impianto idrico deve essere progettato in modo da:

- evitare sprechi, usi impropri e contaminazioni dell'acqua;
- evitare una velocità eccessiva, basse portate e aree di ristagno;
- permettere l'approvvigionamento idrico a tutti i singoli punti di prelievo anche nelle condizioni di esercizio più gravose (ossia in corrispondenza della portata massima contemporanea) tenendo in considerazione la pressione, la portata, la temperatura dell'acqua e l'uso dell'edificio;
- evitare l'intrappolamento di aria durante il rifornimento e la formazione di sacche d'aria durante il funzionamento dell'impianto;
- non causare pericolo o arrecare disturbo a persone e animali domestici, né danneggiare gli edifici o i beni in essi contenuti;
- evitare danni (per esempio incrostazioni, corrosione e deterioramento) e impedire che la qualità dell'acqua sia influenzata dall'ambiente locale;
- facilitare l'accesso alle apparecchiature e gli interventi di manutenzione sulle stesse.

Gli impianti devono essere costruiti con il minore numero possibile di giunzioni (l'utilizzo dei tubi CSST di PSP, essendo formabili, limita il numero di raccordi, e quindi di giunzioni, necessari per la realizzazione dell'impianto).

Durante l'installazione si deve porre attenzione ad evitare l'ingresso nella tubazione di contaminanti (limatura, sporcizia, scorie, etc.).

Le tubazioni di approvvigionamento e distribuzione devono poter essere intercettate e drenate. Nel punto più basso dell'impianto deve essere posizionato un raccordo di scarico. I percorsi dei tubi verso i rubinetti dell'acqua fredda all'interno di edifici non devono seguire le vie di posa dei tubi dell'acqua calda o di riscaldamento ambientale né passare attraverso aree riscaldate: quando la vicinanza dei tubi non può essere evitata, i tubi caldi e freddi devono essere tra loro isolati e quando i tubi per l'acqua potabile calda e fredda sono disposti uno sopra l'altro, il tubo dell'acqua calda deve essere collocato sopra il tubo dell'acqua fredda.

Se possibile deve essere evitato il posizionamento delle tubazioni fuori terra all'esterno degli edifici. Quando è inevitabile la posa di tubazioni fuori terra all'esterno di edifici, queste devono essere protette mediante isolamento con un rivestimento resistente agli agenti atmosferici. Se le tubazioni sono collocate in aree dove è possibile la formazione di gelo e non è possibile il loro riscaldamento, si deve tenere conto che l'isolamento non è sempre in grado di prevenire il gelo quando il sistema non è in servizio e quindi devono essere previsti impianti per drenare le tubazioni. Si devono adottare misure per evitare che le superfici esterne delle tubazioni rimangano esposte all'umidità per periodi prolungati ovvero le tubazioni installate in luoghi umidi devono essere protette dall'umidità. In particolare le tubazioni dell'acqua fredda dovrebbero essere adeguatamente protette per evitare la formazione di condensa. Le tubazioni all'interno di ogni edificio devono essere collegate a barre equipotenziali.

## COLLAUDO DELL'IMPIANTO

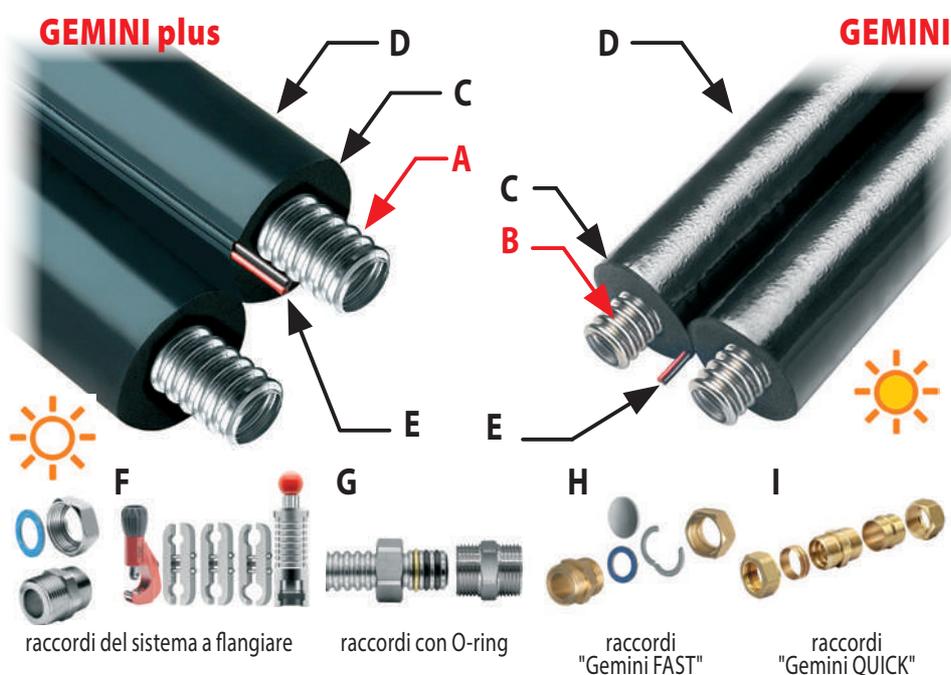
**Prova di tenuta:** seguire la seguente procedura:

- 1) eliminare l'aria dall'impianto, riempirlo lentamente con acqua lasciandola scorrere per qualche minuto in modo da ripulire tutti i componenti dall'eventuale sporcizia presente;
- 2) aumentare la pressione all'interno dell'impianto fino a raggiungere una pressione di 1,1 volte la massima pressione di progetto (se tale dato non è disponibile, per impianti domestici effettuare la prova di tenuta ad una pressione di 4 bar avendo prima verificato la massima pressione ammissibile di tutti i componenti installati) e, dopo un periodo di stabilizzazione di 30 minuti, mantenerla per almeno 10 minuti;
- 3) verificare che durante il periodo di mantenimento non vi siano cadute di pressione e controllare a vista accuratamente tutti i tubi, raccordi e componenti installati e le loro giunzioni per ricercare ed eliminare eventuali perdite.

**Prova di erogazione:** devono essere aperti contemporaneamente tutti i punti di prelievo dell'impianto e per ognuno di questi deve essere verificata l'effettiva portata erogata e, per il circuito dell'acqua calda, la temperatura dell'acqua.

Per gli impianti solari termici PSP offre due differenti sistemi di tubazioni corrugate formabili CSST, entrambi funzionali ed idonei:

- **"GEMINIplus"**: sistema di tubazioni CSST basato su tubi corrugati formabili tipo "wide pitch" (passo esteso) in acciaio inossidabile 1.4301 (AISI 304) di spessore 0,3 mm e pressione nominale PN 16 (pressione di esercizio 10 bar a 150°C): questo tipo di tubi deve essere giuntato utilizzando raccordi del sistema a flangiare o tramite raccordi con tenuta su O-ring;
- **"GEMINI"**: sistema di tubazioni CSST basato su tubi corrugati formabili tipo "narrow pitch" (passo ridotto) in acciaio inossidabile 1.4404 (AISI 316L) di spessore 0,18 / 0,20 mm e pressione nominale PN 10 (pressione di esercizio 6 bar a 150°C): questo tipo di tubi deve essere giuntato utilizzando raccordi autocartellanti "GeminiFAST" o raccordi a tenuta metallo su metallo "GeminiQUICK".



		GEMINIplus	GEMINI
<b>A</b>	Tubo CSST PN 16 in acciaio inox AISI 304	☀	
<b>B</b>	Tubo CSST PN 10 in acciaio inox AISI 316L		☀
<b>C</b>	Isolante termico in EPDM espanso alte temperature	☀	☀
<b>D</b>	Rivestimento protettivo anti-UV e anti-beccheggio	☀	☀
<b>E</b>	Cavo sonda	☀	
<b>F</b>	Raccordi del sistema a flangiare	☀	
<b>G</b>	Raccordi dicolliegamento con tenuta su O-ring	☀	
<b>H</b>	Raccordi "GeminiFAST"		☀
<b>I</b>	Raccordi "GeminiQUICK"		☀

I sistemi di tubazioni corrugate formabili CSST (Corrugated Stainless Steel Tubing) "GEMINIplus" e "GEMINI" per impianti solari termici (installazioni all'interno ed all'esterno), idonei anche per acqua destinata a consumo umano (DM 174/2004), sono costituiti da seguenti componenti:

- **Tubo:** tubo binato corrugato formabile CSST a norma UNI EN ISO 10380 in acciaio inossidabile austenitico e con isolamento termico in EPDM espanso a celle chiuse da 13 mm (conducibilità termica a 40°C:  $\lambda \leq 0,042 \text{ W/m K}$ ) resistente ad alte temperature con rivestimento protettivo esterno antistrappo e resistente agli UV e cavo sonda flessibile.
- **Raccorderia per tubi CSST "GEMINIplus":** raccordi (dadi e nippli vari) in ottone nichelato con relative guarnizioni piane in fibra sintetica o in elastomero.
- **Raccorderia per tubi CSST "GEMINI":**
  - raccordi autocartellanti in ottone "Gemini FAST" con guarnizioni in fibra sintetica,
  - raccordi a tenuta metallo su metallo "Gemini QUICK".



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

- **Accessori:** tagliatubi a rulli lisci, flangiatore e di medi flangiatura (per tubi "GEMINIplus"), cavalletto per il taglio a misura delle bobine di tubo.



I sistemi CSST "GEMINIplus" e "GEMINI" sono idonei per:

- **impianti solari termici** con fluido termovettore acqua o miscele acqua/glicole e impianti per il trasporto di acqua calda e fredda:

	GEMINIplus	GEMINI
pressione nominale (20°C)	PN 16	PN 10
massima pressione di esercizio a 150°C	10 bar (1,0 MPa)	6 bar (0,6 MPa)
massima temperatura di esercizio	150°C (175°C per brevi periodi)	
minima temperatura di esercizio	-50°C	

- **collegamento** di apparecchiature fisse.



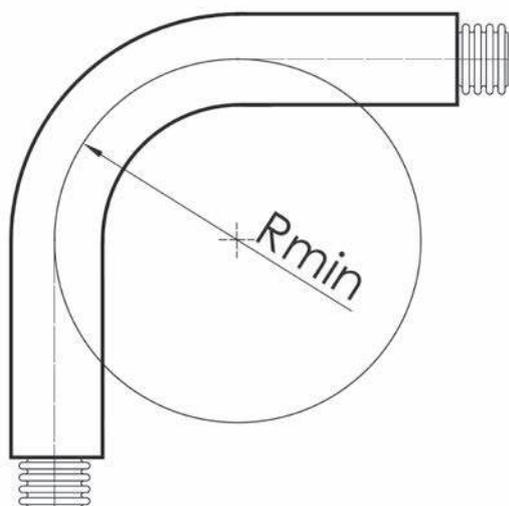
**I tubi corrugati formabili "GEMINIplus" e "GEMINI" non sono idonei per il collegamento di apparecchiature mobili: per tali impieghi utilizzare esclusivamente adeguati tubi flessibili.**

## MODALITA' DI INSTALLAZIONE



**Gli impianti solari termici devono essere installati in conformità alla normativa vigente e rispettando le istruzioni di PSP.**

- Conservare i tubi nel loro imballo originale, in luogo asciutto e al riparo da sostanze corrosive.
- Verificare l'integrità dei tubi prima dell'utilizzo.
- Non sottoporre i tubi a trazione o torsione.
- É possibile piegare a mano i tubi rispettando i raggi minimi di curvatura.



Dimensione nominale	Raggio di curvatura minimo
DN 15	25
DN 16	25
DN 20	30
DN 25	40

- Non sottoporre i tubi a piegamenti ripetuti.

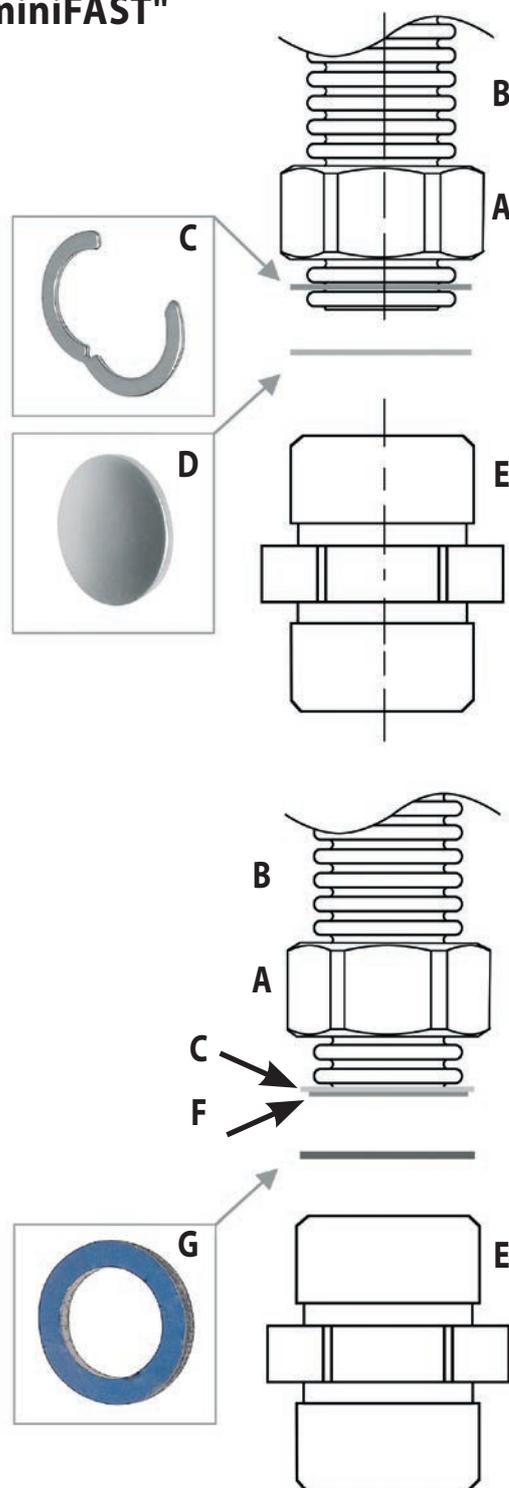
## MODALITA' DI POSA

Le tubazioni CSST di PSP possono essere installate all'interno o all'esterno dell'edificio e con le seguenti modalità di posa:

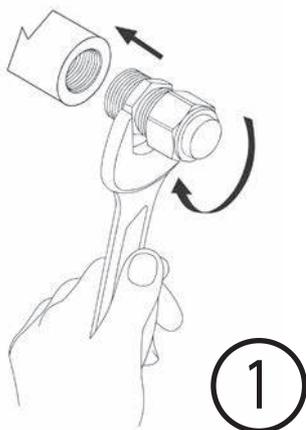
- a vista, in canaletta, in nicchia o in intercapedine (per lo staffaggio dei tubi si raccomanda di posizionare un collare almeno ogni 2 / 3 metri);
- sotto traccia (si raccomanda di non posizionare i raccordi / giunzioni direttamente sotto traccia in modo da consentire ispezioni ed eventuali manutenzioni);
- interrata (si raccomanda di inserire il tubo all'interno di un tubo guaina in modo da evitare che l'umidità del terreno impregni l'isolante diminuendone così nel tempo la resistenza termica).

**MODALITA' DI GIUNZIONE CON I RACCORDI AUTOCARTELLANTI " GeminiFAST"**

- ① Inserire il dado A sul tubo B.
- ② Inserire l'anello C nella prima gola del tubo B.
- ③ Inserire il disco metallico D nel dado A.
- ④ Avvitare il dado A sul nipplo E fino a battuta.
- ⑤ Svitare il dado A dal nipplo E e rimuovere il disco metallico D.
- ⑥ Verificare che la flangia F (cartella) del tubo B sia piana.
- ⑦ Inserire la guarnizione G nel dado A.
- ⑧ Avvitare il dado A sul nipplo E.

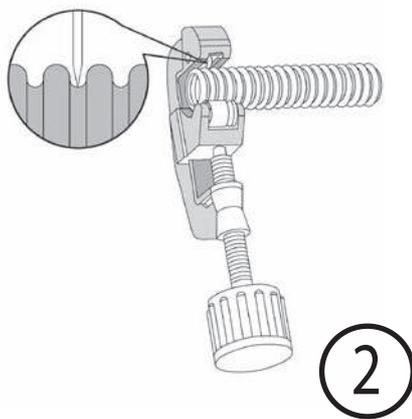


**I raccordi autocartelanti "GeminiFAST" sono idonei solo per i tubi corrugati del sistema CSST "GEMINI" e NON sono idonei per i tubi corrugati dei sistemi CSST "AQUARIUS", "PEGASUS" e "GEMINIplus".**



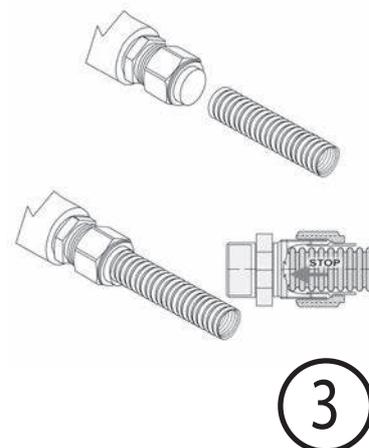
1

Utilizzando una chiave fissare il raccordo assemblato su terminale da collegare al tubo.



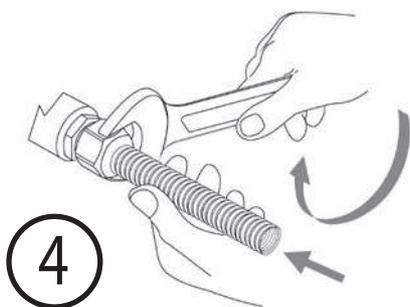
2

Utilizzando un tagliatubi, tagliare il tubo nella gola tra due corrugazioni (NON utilizzare un seghetto o similare).



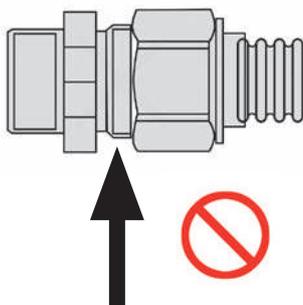
3

Dopo essersi assicurati dell'assenza di bave sull'estremità del tubo corrugato, inserire fino a battuta il tubo nel raccordo.



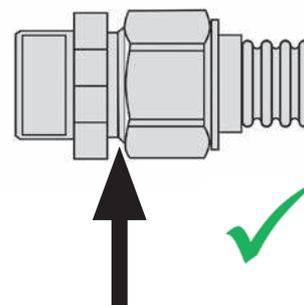
4

Utilizzando una chiave, serrare il dado per almeno un giro tenendo fermo il tubo a battuta e poi il più possibile.



5

Al termine del serraggio corretto, il filetto del raccordo non deve essere più visibile.



**I raccordi a tenuta metallo su metallo "GeminiQUICK" sono idonei solo per i tubi corrugati del sistema CSST "GEMINI" e NON sono idonei per i tubi corrugati dei sistemi CSST "AQUARIUS", "PEGASUS" e "GEMINIplus".**

### SCHEMA DI IMPIANTO SOLARE TERMICO

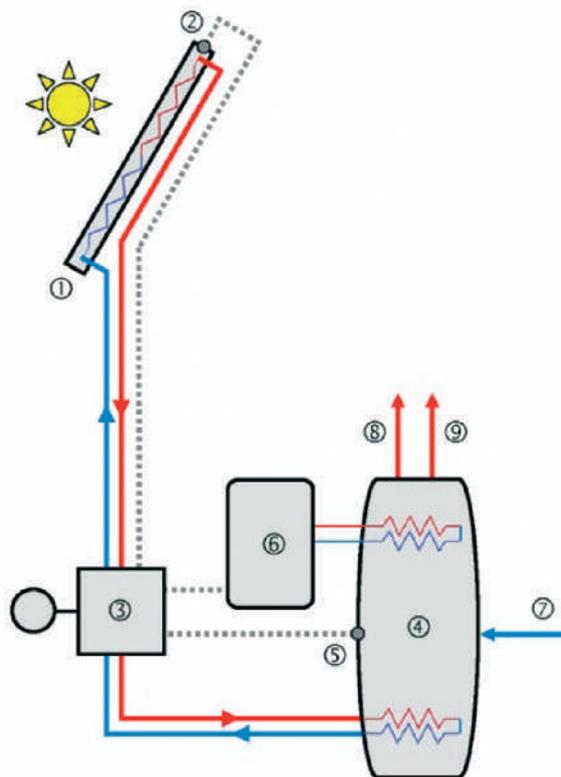
Un impianto solare termico trasforma la radiazione solare in calore. Sono realizzabili diverse tipologie di impianto solare termico tra i quali quelli a **circolazione naturale** (nei quali è la stessa acqua sanitaria ad essere direttamente riscaldata) e **quelli combinati a circolazione forzata** (nei quali ad essere riscaldato è un fluido termovettore, tipicamente una miscela di acqua e glicole - vedere schema esemplificativo) che nel periodo estivo sono in grado di provvedere all'intero fabbisogno di acqua calda sanitaria e nel periodo invernale preriscaldano l'acqua nel serbatoio di accumulo dove viene portata alla temperatura finale da una sorgente ausiliaria (solitamente una caldaia a gas) rendendola utilizzabile sia per l'acqua calda sanitaria che per il riscaldamento a pavimento a bassa temperatura.



**Nella progettazione e regolazione degli impianti solari termici a circolazione forzata, deve essere evitato il fenomeno della "stagnazione" con surriscaldamento del fluido termovettore con conseguenti problematiche di resistenza / corrosione dei componenti dell'impianto.**

- ① collettore / pannello solare
- ② sonda di temperatura del collettore solare
- ③ stazione solare integrata con pompa di ricircolo e vaso di compensazione
- ④ serbatoio di accumulo (bollitore)
- ⑤ sonda di temperatura del serbatoio di accumulo dell'acqua calda
- ⑥ caldaia ausiliaria (per esempio caldaia a gas)
- ⑦ alimentazione dell'acqua fredda all'impianto dell'acqua calda sanitaria
- ⑧ all'impianto dell'acqua calda sanitaria
- ⑨ all'impianto di riscaldamento

-  tubazioni fluidi caldi
-  tubazioni fluidi freddi
-  cavo sensori



## DIMENSIONAMENTO DELL' IMPIANTO SOLARE TERMICO

Per un corretto dimensionamento di un impianto solare termico bisogna tenere conto di molti fattori tra cui principalmente:

- 1) tipologia di impianto (a circolazione naturale o a circolazione forzata);
- 2) destinazione dell'impianto: per il solo riscaldamento dell'acqua calda sanitaria o anche per l'integrazione al riscaldamento ambientale;
- 3) dimensione dell'impianto (persone servite e fabbisogno giornaliero).

Considerata quindi l'elevata variabilità delle possibili soluzioni di seguito vengono forniti unicamente alcune indicazioni di massima.

### Impianto per il solo riscaldamento dell'acqua sanitaria

Per il dimensionamento di un impianto solare termico domestico destinato al solo riscaldamento dell'acqua sanitaria, l'elemento chiave è la definizione del fabbisogno di acqua calda a 45°C che può considerarsi costante durante l'intero anno:

- confort basso: 35 litri / persona / giorno;
- confort medio: 50 litri / persona / giorno;
- confort alto: 75 litri / persona / giorno.

Definito il fabbisogno di acqua calda, si deve dimensionare la **superficie dei collettori solari**. In caso di collettori piani posati con orientamento ideale per un confort medio (50 litri/persona/giorno) si possono assumere i seguenti valori indicativi (fare riferimento alle caratteristiche dichiarate dal fabbricante):

- nord Italia: 1 m<sup>2</sup> / persona;
- centro Italia: 0,75 m<sup>2</sup> / persona;
- sud Italia: 0,5 m<sup>2</sup> / persona;

Il **serbatoio di accumulo** deve tipicamente avere un volume di 50 – 70 litri per ogni metro quadrato di collettore ma si deve anche tenere conto dell'eventuale riscaldamento ausiliario (ad esempio mediante integrazione alla caldaia).

La **portata del flusso del fluido termovettore** deve essere sufficiente a garantire un buon asporto di calore dai collettori senza però essere talmente elevata da aumentare eccessivamente sia le perdite di carico che l'energia utilizzata dalla pompa di ricircolo: un valore tipico di flusso è 50 litri per ora per ogni metro quadrato di collettore (fare comunque sempre riferimento alle indicazioni del fabbricante).

Il **diametro delle tubazioni** deve essere scelto in base al flusso (portata) del fluido termovettore. Per le tubazioni corrugate dei sistemi CSST "GEMINIplus" e "GEMINI" di PSP per un dimensionamento accurato si può fare riferimento al diagramma delle perdite di carico in funzione della portata o, per una prima valutazione, al prospetto a pagina seguente che è costruito prevedendo:

- confort medio (50 litri / persona / giorno),
- 50 litri per ora per ogni metro quadrato di collettore,
- perdite di carico inferiori a 30 mbar/m di tubazione CSST.

N O R D	DN 12			DN 15 DN 16				DN 20						DN 25																	
	DN 12			DN 15 DN 16				DN 20						DN 25																	
	DN 12								DN 15 DN 16						DN 20																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
		NUMERO DI PERSONE SERVITE DALL'IMPIANTO																													

Prospetto per il dimensionamento di massima delle tubazioni CSST per un impianto solare termico per il solo riscaldamento dell'acqua sanitaria (confort medio (50 litri / persona / giorno) - 50 litri per ora per ogni metro quadrato di collettore - perdite di carico inferiori a 30 mbar/m di tubazione CSST).

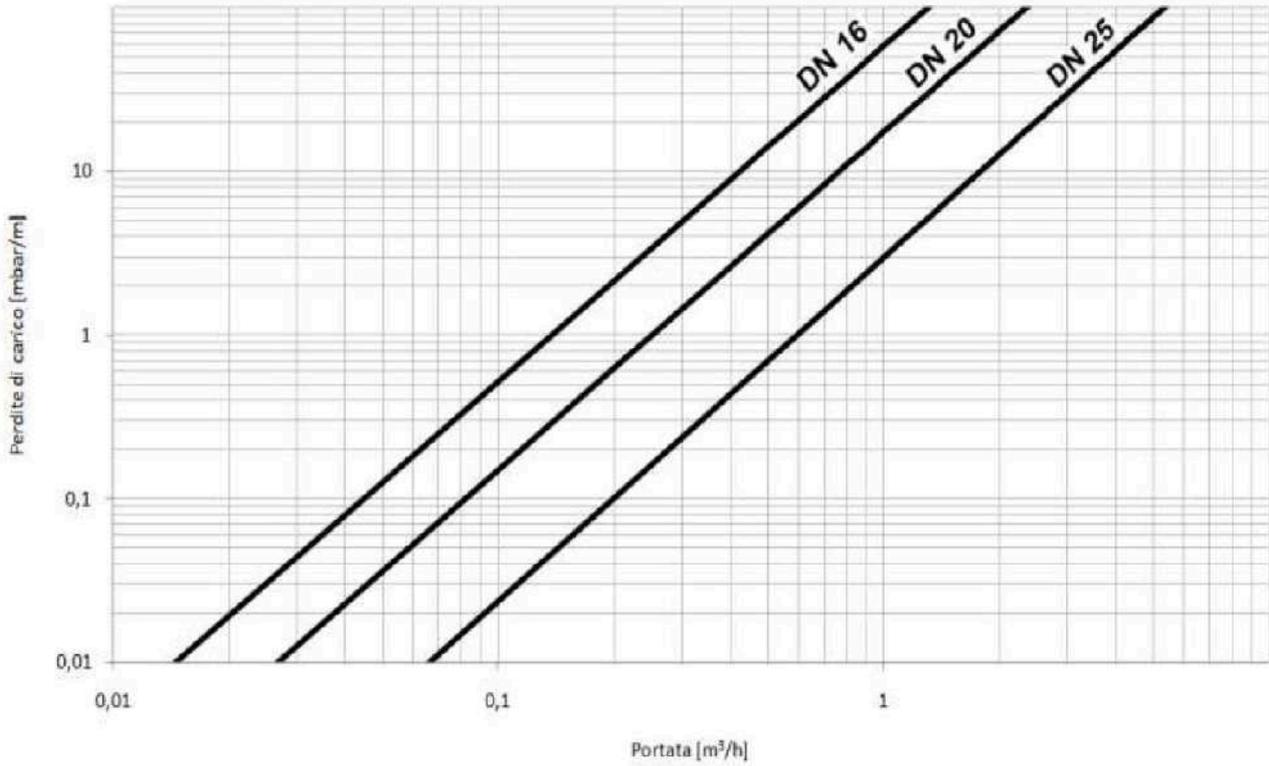
**La pompa di circolazione** del circuito solare deve essere dimensionata considerando le perdite di carico di tutti i componenti (collettori, tubi, raccordi, valvole, etc.) tenendo anche conto che se la sua potenza è troppo bassa si possono generare eccessive escursioni termiche all'interno del circuito con conseguenti danneggiamenti e abbassamento del rendimento mentre se la sua potenza è eccessiva aumenta il consumo energetico.

Per evitare possibili malfunzionamenti dell'impianto deve essere infine impostata la **pressione di esercizio** e il volume del **vaso di espansione**.

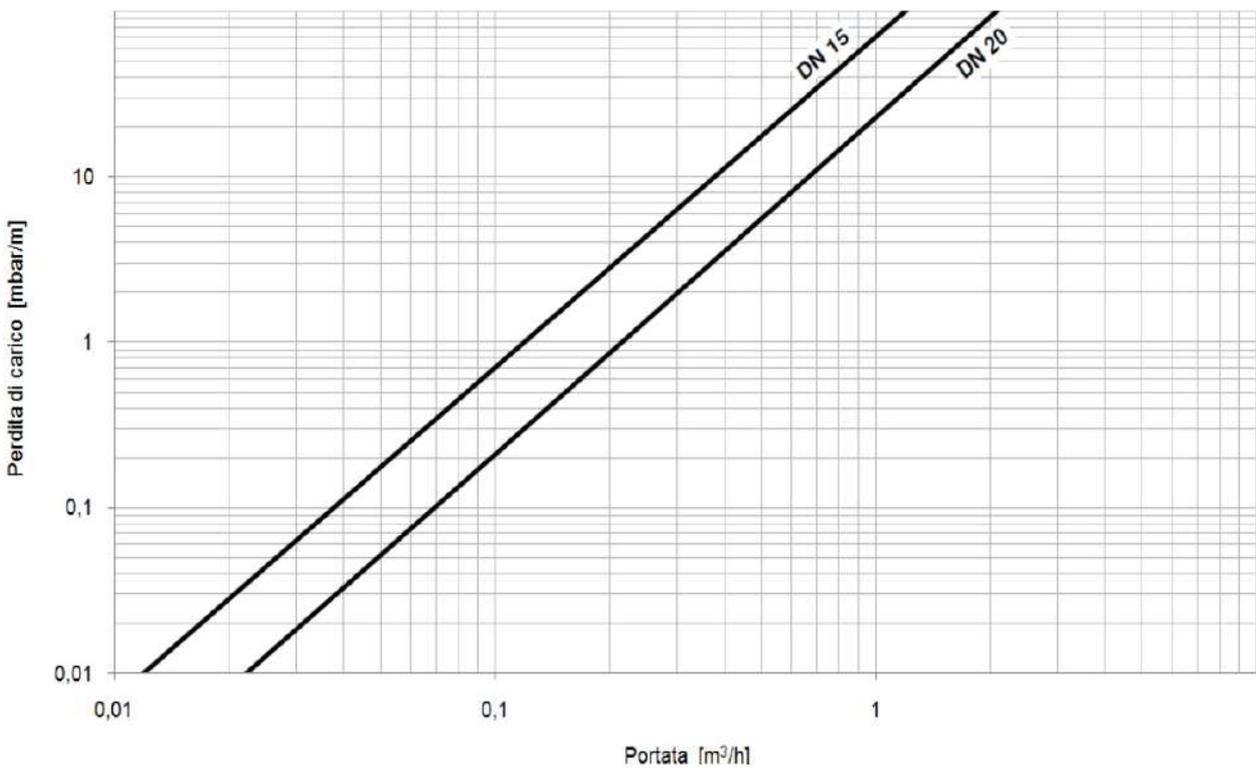
### Impianto per riscaldamento dell'acqua sanitaria e riscaldamento ambientale

Nel caso l'impianto solare termico sia destinato anche all'**integrazione con il sistema di riscaldamento ambientale a bassa temperatura** (ad esempio a pavimento o a soffitto), tutti i componenti devono essere dimensionati tenendo conto sia del fabbisogno di acqua calda (circa costante durante l'intero anno) che dalla zona climatica dove l'impianto solare termico deve essere installato considerando che l'irraggiamento solare durante la stagione di riscaldamento è molto minore rispetto a quello estivo. Indicativamente l'area dei collettori solari può variare da 1,5 a 3 m<sup>2</sup>/kW di potenza nominale per il riscaldamento dell'edificio (almeno il 10% della superficie degli ambienti da riscaldare) con dimensioni del serbatoio di accumulo di 1000 -1500 litri.

**Perdite di carico tubi CSST "GEMINI" (acqua a 20°C)**



**Perdite di carico tubi CSST "GEMINIplus" (acqua a 20°C)**



The image shows a close-up, diagonal view of several metal pipe fittings and yellow corrugated tubes. The fittings are made of a silver-colored metal and have a hexagonal base with a threaded top. The tubes are yellow with a corrugated texture. The background is white.

***COLLEGAMENTI  
DELLE APPRECCHIATURE  
GAS E ACQUA  
CON I TUBI DI PSP***

## COLLEGAMENTO DEGLI APPARECCHI UTILIZZATORI A GAS



**I tubi CSST "PEGASUS+", i tubi flessibili "ARIES" e i tubi flessibili estensibili "LeoGAS" e "LeoSTAR" per gas devono essere installati in conformita' alla normativa vigente rispettando anche le istruzioni dell'apparecchiatura a gas.**

Le seguenti norme UNI di installazione specificano le tipologie di tubi per il collegamento degli apparecchi a gas alla tubazione costituente la parte fissa dell'impianto interno:

- UNI 7129-1: impianti a gas domestici e similari (portata termica  $Q_n \leq 35$  kW);
- UNI 11528: Impianti a gas civili extra-domestici (portata termica  $Q_n > 35$  kW);
- UNI 8723: impianti a gas per ospitalità professionale e similari.

Note:

- la lunghezza massima dei tubi flessibili e flessibili estensibili è di 2000 mm;
- i tubi flessibili e flessibili estensibili non devono avere giunzioni intermedie e non possono essere giuntati fra loro;
- i tubi flessibili e flessibili estensibili devono essere disposti in modo da non essere soggetti a urti, strappi, tensioni, torsioni, piegature, schiacciamenti.

### GIUNTI ELASTICI "LeoGASmeter"

I giunti elastici "LeoGASmeter" di PSP sono forniti completi di guarnizioni piane per gas e sono utilizzabili per il **collegamento al contatore del gas**.



Le norme di installazione UNI 7129, UNI 11528 e UNI 8723 prevedono che il collegamento tra l'impianto gas interno ed il gruppo di misura (contatore del gas) debba essere realizzato evitando sollecitazioni (possibili nel caso si utilizzino tubi metallici rigidi come ad esempio in rame o acciaio zincato) sul gruppo di misura utilizzando, ad esempio, giunti elastici installati immediatamente a valle del punto di inizio.

## LUNGHEZZA MASSIMA DEI TUBI FLESSIBILI O FLESSIBILI ESTENSIBILI PER IL COLLEGAMENTO DI APPARECCHIATURE GAS

Per il collegamento di apparecchiature gas ogni tipologia di connessione ha una sua lunghezza massima stabilita dalla norma di riferimento:

- 1) Le **norma UNI EN 14800** specifica che **i tubi flessibili possono avere una lunghezza massima di due metri** (quindi tubi flessibili più lunghi di due metri non sono a norma e non possono essere installati nel rispetto della legislazione vigente).
- 2) La **norma UNI 11353** specifica che **i tubi flessibili estensibili DN 15 (1/2") non possono avere lunghezze superiori, una volta estesi, a 470 mm** (quindi tubi flessibili estensibili da 1/2" allungabili oltre i 470 mm come ad esempio 500/1000, 1000/2000 o addirittura oltre, non sono a norma e non possono essere installati nel rispetto della legislazione vigente).
- 3) La **norma UNI 7140** specifica che **i tubi flessibili non metallici non possono avere lunghezze inferiori a 400 mm e superiori a 2000 mm** (quindi tubi flessibili più lunghi di due metri non sono a norma e non possono essere installati nel rispetto della legislazione vigente).

Se l'apparecchiatura a gas da alimentare è ad una distanza superiore a due metri dalla valvola di intercettazione non è quindi possibile utilizzare tubi flessibili o flessibili estensibili ma l'impianto del gas interno fisso deve essere prolungato utilizzando tubazioni rigide (ad esempio rame) o semirigide come ad esempio i tubi CSST del sistema **PEGASUS** a norma **UNI EN 15266** o i tubi **PEGASUS+** a norma **UNI EN 15266** con dadi girevoli pre-assemblati alle estremità già pronti per l'installazione.

In particolare, gli impianti gas domestici e similari possono essere realizzati per intero, rispettando la norma di installazione **UNI 7129-1**, utilizzando le **tubazioni corrugate formabili CSST, senza limitazioni di lunghezza**, del sistema **PEGASUS** a norma **UNI EN 15266** ed inoltre gli apparecchi gas fissi ed a incasso (piani cottura, caldaie e scaldabagni a gas) possono essere collegati direttamente con i tubi corrugati formabili **CSST PEGASUS** o con tubi **PEGASUS+**.

Tubi flessibili EN 14800	Tubi flessibili estensibili UNI 11353	Sistemi tubazioni CSST EN 15266	Tubi CSST pre-assemblati EN 15266
			
<b>MAX 2000 mm</b>	<b>1/2": MAX 470 mm</b> <b>3/4": MAX 2000 mm</b> <b>1": MAX 2000 mm</b>	<b>NO LIMITS</b>	<b>NO LIMITS</b>
<b>PSP: ARIES</b>	<b>PSP: LeoGAS e LeoSTAR</b>	<b>PSP: PEGASUS</b>	<b>PSP: PEGASUS+</b>

#### Tipologia di tubo di collegamento:

		Apparecchi a gas di tipo fisso o ad incasso			Apparecchi a gas di tipo mobile <sup>(3)</sup>	
		tipo di impianto gas:				
		UNI 7129	UNI 11528	UNI 8723	UNI 7129	UNI 8723
Tubi metallici rigidi <sup>(1)</sup> (rame, acciaio zincato, acciaio inox)		SI	SI	SI	NO	NO
Tubi corrugati formabili in acciaio inossidabile a norma UNI EN 15266 <sup>(2)</sup> :	sistema CSST <b>PEGASUS</b> di PSP	SI	NO	SI	NO	NO
	tubi CSST <b>PEGASUS+</b> di PSP	SI	NO	SI	NO	NO
Tubi multistrato metallo-plastici		NO	NO	NO	NO	NO
Tubi in polietilene		NO	NO	NO	NO	NO
Tubi flessibili a norma UNI EN 14800:	tubi flessibili <b>ARIES</b> di PSP	SI	SI	SI	NO	NO
Tubi flessibili estensibili a norma UNI 11353:	tubi flessibili estensibili <b>LeoGAS</b> e <b>LeoSTAR</b> di PSP	SI	SI	SI	NO	NO
Tubi flessibili non metallici a norma UNI 7140 <sup>(4)</sup> :	- tubi tipo A1 e A2	NO	NO	NO	SI	NO
	- tubi tipo B e C	SI	NO	SI	SI	SI

(1): senza limitazione di lunghezza mediante:

- raccordi filettati o giunti a tre pezzi (bocchettoni) in impianti gas domestici o similari (UNI 7129) e impianti gas per ospitalità professionale al e similari (UNI 8723),
- mediante raccordo filettato o flangiato in impianti gas civili extra-domestici (UNI 11528).

(2): **senza limitazione di lunghezza** mediante raccordi filettati o giunti a tre pezzi (bocchettoni).

(3): stufe di tipo mobile fino a 4,2 kW e apparecchi di cottura non ad incasso.

(4): corredati da indicazione di durabilità fornita dal fabbricante

## CONNESSIONI CSST "PEGASUS+" A NORMA UNI EN 15266

I tubi "PEGASUS+" sono tubazioni corrugate formabili CSST (Corrugated Stainless Steel Tubing) DN 12 (1/2") a norma UNI EN 15266 "Kit di tubi ondulati pieghevoli di acciaio inossidabile per il trasporto del gas negli edifici con una pressione di esercizio minore o uguale a 0,5 bar" (certificato Bureau Veritas n°900/002) in acciaio inossidabile 1.4404 (AISI 316L) con rivestimento protettivo esterno e dadi girevoli ISO 228 G1/2 pre-assemblati alle estremità per il collegamento secondo UNI 7129 / UNI 7131 (impianti gas domestici e simili) di apparecchiature gas fisse o ad incasso con massima pressione operativa MOP = 0,5 bar.



**Le tubazioni "PEGASUS+" NON sono idonee per il collegamento di apparecchiature mobili: per tali impieghi utilizzare esclusivamente adeguati tubi flessibili.**



**Le tubazioni "PEGASUS+" devono essere installate in conformità alla normativa vigente (DM 37/2008), la norma UNI 7129-1 / UNI 7131 e le istruzioni di PSP.**

I tubi "PEGASUS+" sono tubazioni corrugate formabili CSST e sono disponibili nelle lunghezze da 1 metro a 4 metri (non essendo tubi flessibili non hanno la limitazione di lunghezza di 2000 mm).

### Modalità generali di utilizzo:

- Conservare la tubazione al chiuso, nel suo imballo originale, in luogo asciutto e al riparo da sostanze corrosive.
- Verificare l'integrità della tubazione e del suo rivestimento prima dell'utilizzo.
- Durante la posa e l'utilizzo, non sottoporre le tubazioni a trazione o torsione.
- E' possibile piegare a mano la tubazione con un raggio minimo di curvatura pari a 25 mm.
- Non sottoporre la tubazione a piegamenti ripetuti.

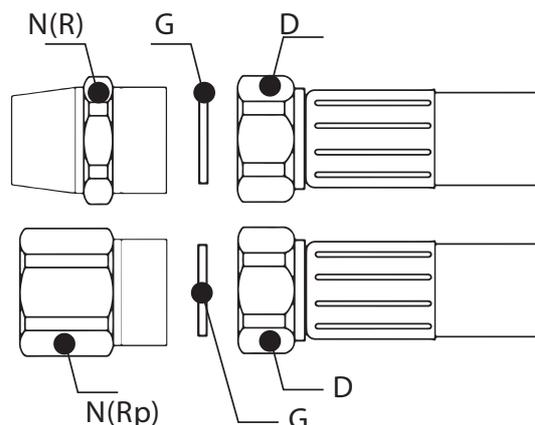
### Collegamento:



**I dadi delle tubazioni "PEGASUS+" possono essere serrati direttamente sui terminali filettati maschio dell'apparecchiatura gas e del rubinetto gas solo se questi hanno battuta piana altrimenti non è garantita la tenuta nel tempo per il possibile danneggiamento della guarnizione.**

Se i terminali filettati maschio della apparecchiatura gas e/o del rubinetto gas non hanno battuta piana, devono essere utilizzati nippoli con battuta piana:

- 1) collegare i nippoli (N) ai terminali della apparecchiatura gas e al rubinetto gas;
- 2) posizionare la guarnizione piana (G) nel dado (D);
- 3) serrare il dado (D) sul nippolo (N) con battuta piana.



Nippoli PSP con battuta piana:

- N(R): nippolo maschio conico (codice PSP: F0010-00063),
- N(Rp): nippolo femmina (codice PSP: F0010-00067).

**Nastro protettivo:** per evitare possibili corrosioni e danneggiamenti meccanici, le sezioni di tubazione in cui sono presenti raccordi di giunzione devono essere rivestite con l'apposito nastro protettivo fornito da PSP (codice PSP: F0001-01008).

**Staffaggio:** per lo staffaggio della tubazione utilizzare collari con rivestimento in gomma (codice PSP: F0002-01000) posizionandoli ogni 1,2 metri.

**Collaudo:** effettuare il collaudo (prova di tenuta) in conformità alla norma UNI 7129-1.

### TUBI FLESSIBILI "ARIES" A NORMA UNI EN 14800

I tubi metallici flessibili di sicurezza "ARIES" di PSP sono marcati CE e conformi alla norma UNI EN 14800 "Assemblaggi di tubi metallici ondulati di sicurezza per il collegamento di apparecchi domestici che utilizzano combustibili gassosi" e sono forniti completi di guarnizioni piane per gas a norma UNI EN 549.

I tubi flessibili "ARIES" sono utilizzabili per l'allacciamento di apparecchi gas di tipo fisso o ad incasso, interni e esterni all'abitazione quali piani cottura, caldaie e scaldabagno in conformità alle norme UNI 7129, UNI 8723 e UNI 11528 con massima pressione operativa MOP = 0,5 bar, anche in zone soggette a regolamentazione al fuoco.

I tubi flessibili "ARIES", di dimensione nominale DN 12 (1/2"), sono disponibili nelle lunghezze nominali di 500 mm, 750 mm, 1000 mm, 1250 mm, 1500 mm e 2000 mm (lunghezze inferiori a 500 mm e superiori a 2000 mm non sono consentite dalla norma UNI EN 14800) e in tre versioni:

- doppio dado girevole all'estremità;
- dado girevole e maschio conico alle estremità;
- dado girevole e maschio conico girevole alle estremità.



Modalità di tenuta:

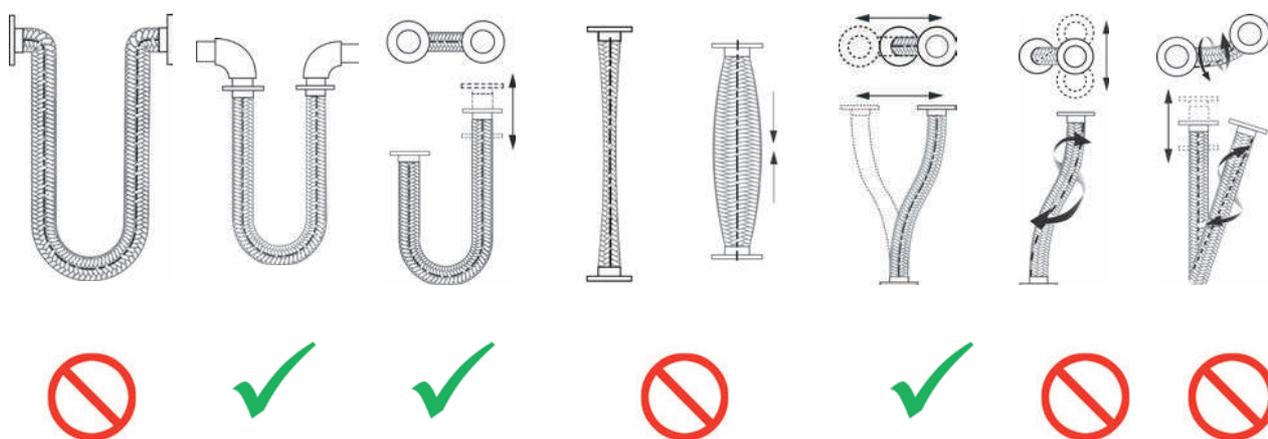
- estremità con dado girevole: la tenuta della giunzione è ottenuta mediante la compressione della guarnizione piana tra la battuta piana del canotto e la battuta del raccordo di estremità dell'apparecchiatura (assicurarsi che questa sia di dimensioni idonee per evitare di danneggiare la guarnizione);
- estremità con maschio filettato conico (fisso o girevole): utilizzare idonei materiali di tenuta per giunti metallici filettati a norma UNI EN 751 (non utilizzare canapa idraulica):
  - composti di tenuta anaerobici sotto forma di liquido, gel o pasta,
  - composti di tenuta non indurenti sotto forma di liquido, gel o pasta o nastro di tessuto di fibra sintetica impregnato di composto di tenuta,
  - nastri di PTFE non sinterizzato.

## ISTRUZIONI ED AVVERTENZE



**I tubi flessibili per gas "ARIES" devono essere installati in conformità alla normativa vigente (DM 37/2008) rispettando anche le istruzioni della apparecchiatura a gas.**

- Il tubo non deve essere installato se danneggiato.
- La modifica di qualsiasi parte del tubo implica che questo non è più conforme alla norma UNI EN 14800.
- Non sottoporre il tubo a torsioni e piegature eccessive (raggio minimo di curvatura: 50 mm).
- Il tubo non deve essere installato in aree più calde di 60°C.
- Non collegare tra loro due o più tubi.
- Non installare il tubo all'interno di muri, pavimenti o soffitti.
- Non installare il tubo a monte della valvola di riduzione della pressione.
- Assicurarsi che il tubo garantisca un'adeguata portata per il suo utilizzo.
- Dopo l'installazione verificare l'assenza di perdite (per i tubi per gas utilizzare ad esempio acqua saponata od altro metodo equivalente: **non utilizzare mai una fiamma libera**).
- Verificare prima dell'installazione e poi periodicamente l'integrità della guarnizione e sostituirla se rovinata con un'altra in gomma a norma UNI EN 549 per gas.
- Il tubo deve essere sostituito in caso di suo deterioramento o danneggiamento.



## TUBI FLESSIBILI ESTENSIBILI "LeoGAS" A NORMA UNI 11353

I tubi flessibili estensibili rivestiti "LeoGAS" di PSP sono conformi ai requisiti della norma UNI 11353 "Tubi flessibili di acciaio inossidabile a parete continua per allacciamento di apparecchi a gas per uso domestico e similare - Prescrizioni di sicurezza" (certificato Bureau Veritas n°900/003) e sono forniti completi di guarnizioni piane per gas a norma UNI EN 549.

I tubi flessibili estensibili rivestiti "LeoGAS" sono utilizzabili per l'allacciamento di apparecchi gas di tipo fisso o ad incasso quali piani cottura, caldaie e scaldabagno in conformità alle norme UNI 7129, UNI 8723 e UNI 11528 con massima pressione operativa MOP = 0,5 bar.

I tubi flessibili estensibili non sono idonei né per il collegamento di parti in continuo moto relativo tra loro né in presenza di vibrazioni. I tubi flessibili estensibili "LeoGAS", di dimensione nominale DN 15 (1/2"), DN 20 (3/4") e DN 25 (1"), sono disponibili in varie lunghezze (i tubi DN 15 - 1/2" non possono avere lunghezze estese superiori a 470 mm: lunghezze superiori a 470 mm non sono consentite dalla norma UNI 11353) e in due versioni:

- maschio / femmina: dado girevole e maschio conico alle estremità;



- femmina / femmina: doppio dado girevole all'estremità.



### Modalità di tenuta:

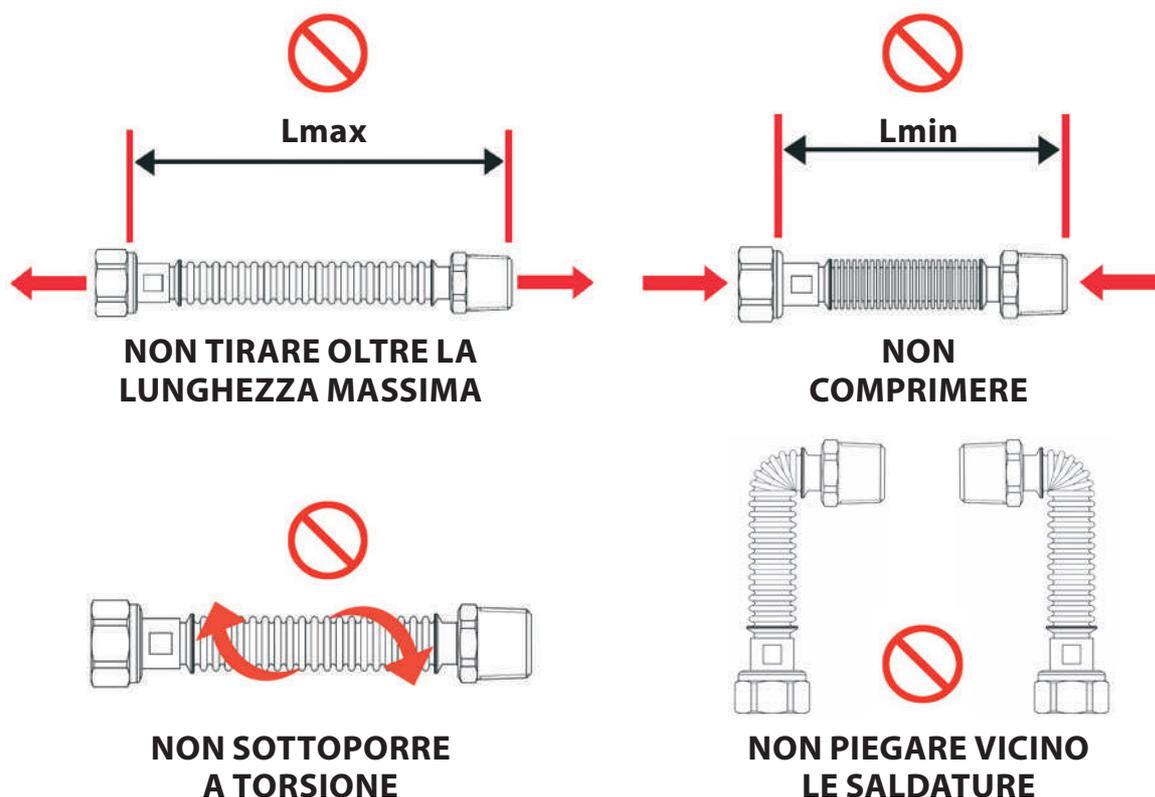
- estremità con dado girevole: la tenuta della giunzione è ottenuta mediante la compressione della guarnizione piana tra la battuta con apposita sede del canotto e la battuta del raccordo di estremità dell'apparecchiatura (assicurarsi che questa sia di dimensioni idonee per evitare di danneggiare la guarnizione);
- estremità con maschio filettato conico: utilizzare idonei materiali di tenuta per giunti metallici filettati a norma UNI EN 751 (non utilizzare canapa idraulica):
  - composti di tenuta anaerobici sotto forma di liquido, gel o pasta,
  - composti di tenuta non indurenti sotto forma di liquido, gel o pasta o nastro di tessuto di fibra sintetica impregnato di composto di tenuta,
  - nastri di PTFE non sinterizzato.

### ISTRUZIONI ED AVVERTENZE



I tubi flessibili estensibili per gas "LeoGAS" devono essere installati in conformità alla normativa vigente (DM 37/2008) rispettando anche le istruzioni della apparecchiatura a gas.

- Il tubo non deve essere installato se danneggiato.
- La modifica di qualsiasi parte del tubo implica che questo non è più conforme alla norma UNI 11353.
- Non estendere il tubo oltre la lunghezza massima dichiarata.
- Non sottoporre il tubo a torsioni e piegature eccessive (raggio minimo di curvatura:  $1,5 \times \varnothing$ ).
- Il tubo non deve essere installati in aree più calde di  $50^{\circ}\text{C}$ .
- Non collegare tra loro due o più tubi.
- Non installare il tubo all'interno di muri, pavimenti o soffitti.
- Non installare il tubo a monte della valvola di riduzione della pressione.
- Assicurarsi che il tubo garantisca un'adeguata portata per il suo utilizzo.
- Dopo l'installazione verificare l'assenza di perdite (per i tubi per gas utilizzare ad esempio acqua saponata od altro metodo equivalente: **non utilizzare mai una fiamma libera**).
- Verificare prima dell'installazione e poi periodicamente l'integrità della guarnizione e sostituirla se rovinata con un'altra in gomma a norma UNI EN 549 per gas.
- Il tubo deve essere sostituito in caso di suo deterioramento o danneggiamento.



## TUBI FLESSIBILI ESTENSIBILI "LeoSTAR" A NORMA UNI 11353

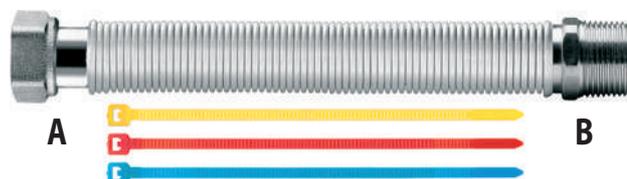
I tubi flessibili estensibili rivestiti "LeoSTAR" di PSP sono conformi ai requisiti della norma UNI 11353 "Tubi flessibili di acciaio inossidabile a parete continua per allacciamento di apparecchi a gas per uso domestico e similare - Prescrizioni di sicurezza" (certificato Bureau Veritas n°900/003) e sono forniti completi di guarnizioni piane per gas a norma UNI EN 549 anche idonee per acqua destinata a consumo umano (DM 174/2004) e di fascette colorate (fascetta gialla: gas - fascetta blu: acqua fredda - fascetta rossa: acqua calda) da applicare sul tubo per il riconoscimento del fluido trasportato. I tubi flessibili estensibili rivestiti "LeoSTAR" sono utilizzabili per l'allacciamento di apparecchi:

- gas di tipo fisso o ad incasso quali piani cottura, caldaie e scaldabagno in conformità alle norme UNI 7129, UNI 8723 e UNI 11528 con massima pressione operativa MOP = 0,5 bar;
- acqua (fredda e calda) quali caldaie, scaldabagni, ventil-convettori (fan coil) e radiatori:
  - pressione nominale (20°C): PN 10,
  - massima temperatura di esercizio: 90°C.

I tubi flessibili estensibili non sono idonei né per il collegamento di parti in continuo moto relativo tra loro né in presenza di vibrazioni.

I tubi flessibili estensibili "LeoSTAR", di dimensione nominale DN 15 (1/2"), DN 20 (3/4") e DN 25 (1"), sono disponibili in varie lunghezze (i tubi DN 15 - 1/2" non possono avere lunghezze estese superiori a 470 mm: lunghezze superiori a 470 mm

non sono consentite dalla norma UNI 11353) e nella versione maschio / femmina (dado girevole e maschio conico alle estremità).



Modalità di tenuta:

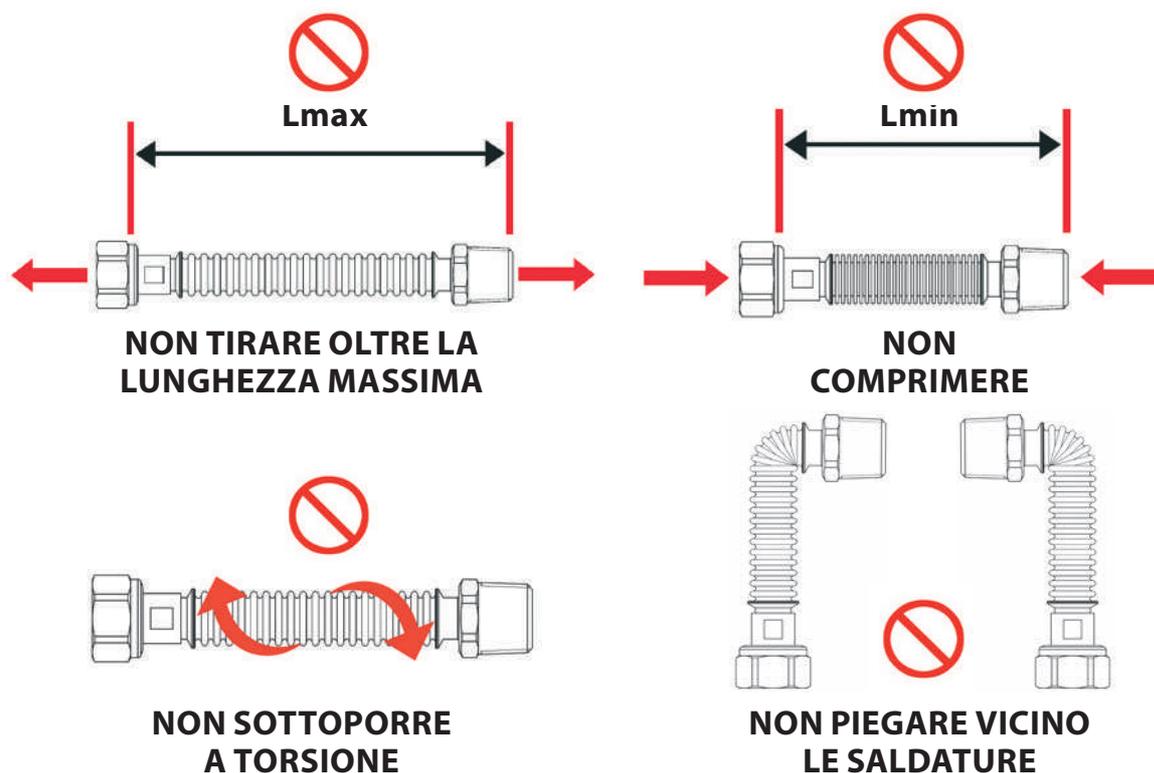
- estremità con dado girevole: la tenuta della giunzione è ottenuta mediante la compressione della guarnizione piana tra la battuta con apposita sede del canotto e la battuta del raccordo di estremità dell'apparecchiatura (assicurarsi che questa sia di dimensioni idonee per evitare di danneggiare la guarnizione);
- estremità con maschio filettato conico: utilizzare idonei materiali di tenuta per giunti metallici filettati a norma UNI EN 751 (non utilizzare canapa idraulica):
  - composti di tenuta anaerobici sotto forma di liquido, gel o pasta,
  - composti di tenuta non indurenti sotto forma di liquido, gel o pasta o nastro ditessuto di fibra sintetica impregnato di composto di tenuta,
  - nastri di PTFE non sinterizzato.

### ISTRUZIONI ED AVVERTENZE



I tubi flessibili estensibili "LeoSTAR" per gas e acqua devono essere installati in conformità alla normativa vigente (DM 37/2008) rispettando anche le istruzioni della apparecchiatura a gas.

- Il tubo non deve essere installato se danneggiato.
- La modifica di qualsiasi parte del tubo implica che questo non è più conforme alla norma UNI 11353.
- Non estendere il tubo oltre la lunghezza massima dichiarata.
- Non sottoporre il tubo a torsioni e piegature eccessive (raggio minimo di curvatura:  $1,5 \times \varnothing$ ).
- Il tubo non deve essere installati in aree più calde di  $50^{\circ}\text{C}$ .
- Non collegare tra loro due o più tubi.
- Non installare il tubo all'interno di muri, pavimenti o soffitti.
- Non installare il tubo a monte della valvola di riduzione della pressione.
- Assicurarsi che il tubo garantisca un'adeguata portata per il suo utilizzo.
- Dopo l'installazione verificare l'assenza di perdite (per i tubi per gas utilizzare ad esempio acqua saponata od altro metodo equivalente: **non utilizzare mai una fiamma libera**).
- Verificare prima dell'installazione e poi periodicamente l'integrità della guarnizione e sostituirla se rovinata con un'altra in gomma a norma UNI EN 549 per gas (se il tubo è utilizzato per il trasporto di gas) o idonea per acqua per uso mano (se il tubo è utilizzato per il trasporto di acqua potabile).
- Il tubo deve essere sostituito in caso di suo deterioramento o danneggiamento.



### TUBI FLESSIBILI ESTENSIBILI "LeoWATER" E "LeoWATERwhite"

I tubi flessibili estensibili "LeoWATER" e "LeoWATERwhite" di PSP sono forniti completi di guarnizioni piane idonee per acqua destinata a consumo umano (DM 174/2004) e sono utilizzabili per l'allacciamento di apparecchi acqua (fredda e calda) quali caldaie, scaldabagni, ventil-convettori (fan coil) e radiatori.

I tubi flessibili estensibili non sono idonei né per il collegamento di parti in continuo moto relativo tra loro né in presenza di vibrazioni.

I tubi flessibili estensibili "LeoWATER", di dimensione nominale DN 15 (1/2"), DN 20 (3/4"), DN 25 (1"), DN 32 (1 1/4"), DN 40 (1 1/2") e DN 50 (2") sono disponibili in varie lunghezze e in due versioni:

- maschio / femmina: dado girevole e maschio conico alle estremità;



- femmina / femmina: doppio dado girevole all'estremità.



I tubi flessibili estensibili rivestiti "LeoWATERwhite", di dimensione nominale DN 15 (1/2"), DN 20 (3/4") e DN 25 (1"), sono disponibili in varie lunghezze e nella versione maschio / femmina (dado girevole e maschio conico alle estremità).



Modalità di tenuta:

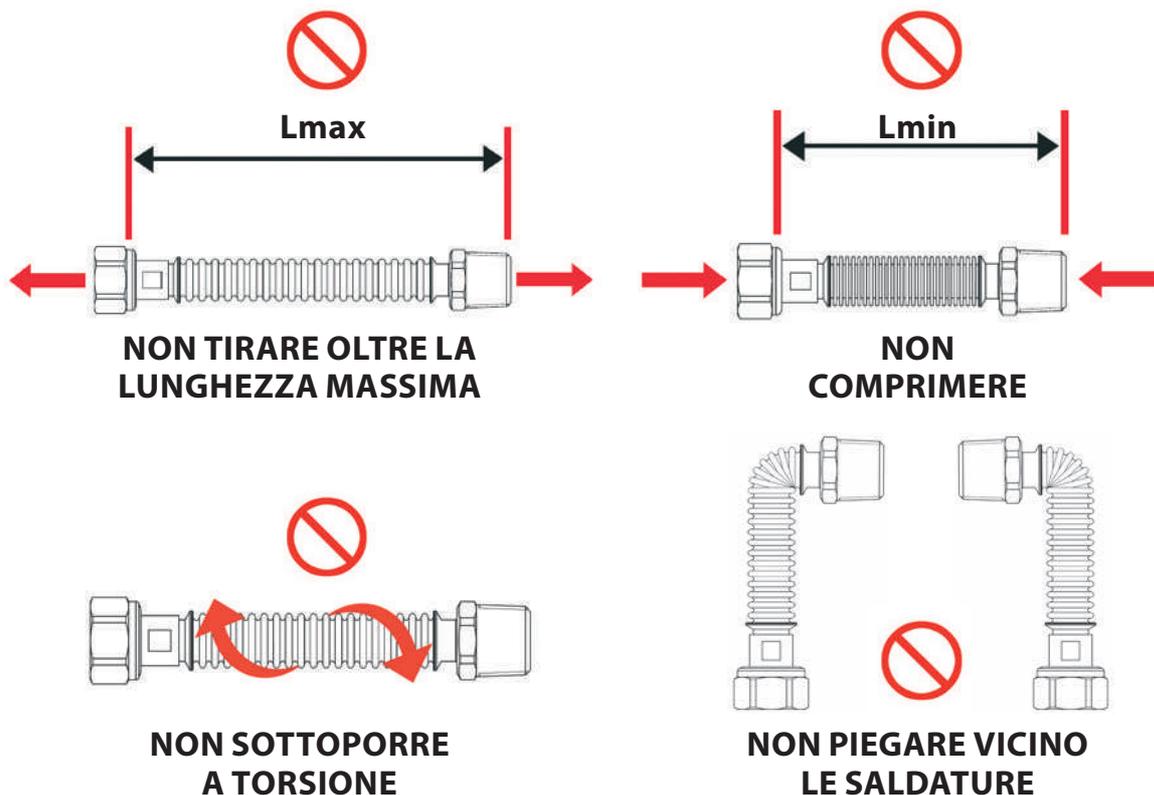
- estremità con dado girevole: la tenuta della giunzione è ottenuta mediante la compressione della guarnizione piana tra la battuta con apposita sede del canotto e la battuta del raccordo di estremità dell'apparecchiatura (assicurarsi che questa sia di dimensioni idonee per evitare di danneggiare la guarnizione);
- estremità con maschio filettato conico: utilizzare canapa idraulica o idonei materiali di tenuta per giunti metallici filettati a norma UNI EN 751:
  - composti di tenuta anaerobici sotto forma di liquido, gel o pasta,
  - composti di tenuta non indurenti sotto forma di liquido, gel o pasta o nastro di tessuto di fibra sintetica impregnato di composto di tenuta,
  - nastri di PTFE non sinterizzato.

## ISTRUZIONI ED AVVERTENZE



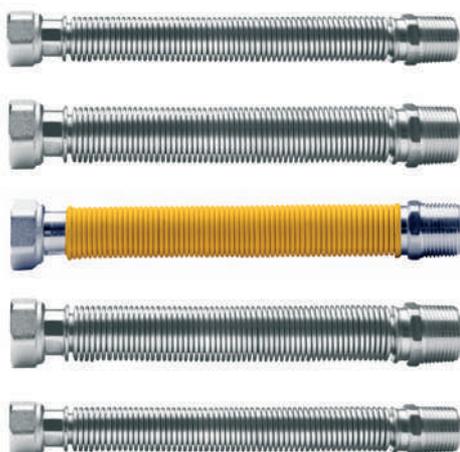
**I tubi flessibili estensibili "LeoWATER" e "LeoWATERwhite" per acqua devono essere installati rispettando anche le istruzioni della apparecchiatura.**

- Il tubo non deve essere installato se danneggiato.
- La modifica di qualsiasi parte del tubo implica che questo non è più conforme.
- Non estendere il tubo oltre la lunghezza massima dichiarata.
- Non sottoporre il tubo a torsioni e piegature eccessive (raggio minimo di curvatura:  $1,5 \times \varnothing$ ).
- Non collegare tra loro due o più tubi.
- Non installare il tubo all'interno di muri, pavimenti o soffitti.
- Non installare il tubo a monte della valvola di riduzione della pressione.
- Assicurarsi che il tubo garantisca un'adeguata portata per il suo utilizzo.
- Dopo l'installazione verificare l'assenza di perdite.
- Verificare prima dell'installazione e poi periodicamente l'integrità della guarnizione e sostituirla se rovinata con un'altra in gomma idonea per acqua per uso umano.
- Il tubo deve essere sostituito in caso di suo deterioramento o danneggiamento.

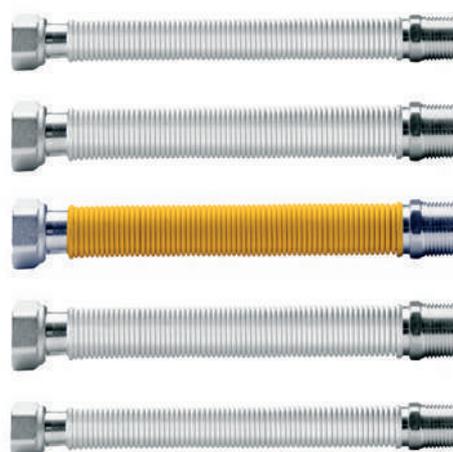


## KIT CALDAIA E SCALDABAGNO "PLEIADES" E "PLEIADESwhite"

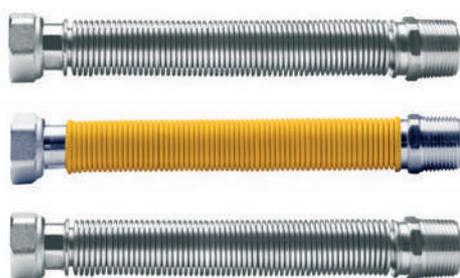
I kit "PLEIADES" e "PLEIADESwhite" di PSP contengono i tubi flessibili estensibili acqua "LeoWATER" o "LEOWATERwhite" e gas "LeoGAS" a norma UNI 11353 in varie misure e dimensioni per il collegamento di caldaie, boiler e scaldabagno a gas.



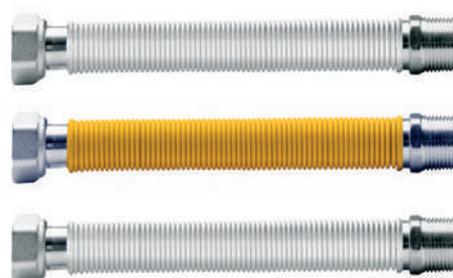
Kit caldaia  
"PLEIADES"



Kit caldaia  
"PLEIADESwhite"



Kit caldaia  
"PLEIADES"



Kit caldaia  
"PLEIADESwhite"

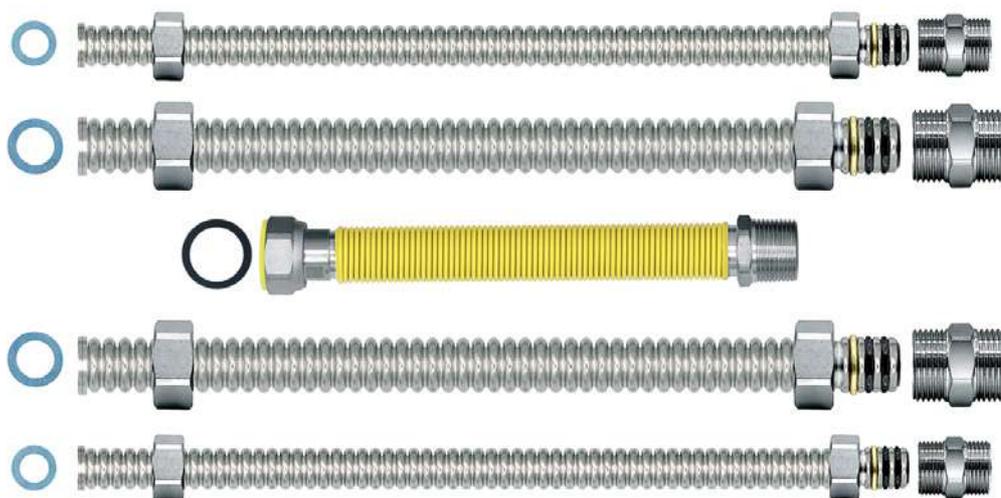


**I tubi flessibili estensibili per gas e per acqua dei kit caldaia e scaldabagno "PLEIADES" e "PLEIADESwhite" devono essere installati in conformità alla normativa vigente (DM 37/2008) rispettando anche le istruzioni della apparecchiatura a gas.**

Per l'installazione, vedere le "ISTRUZIONI ED AVVERTENZE" dei tubi flessibili estensibili "LeoGAS", "LeoWATER" e "LEOWATERwhite".

### KIT CALDAIA "PLEIADES-CSST"

I kit "PLEIADES-CSST" contengono un tubo flessibile estensibile per gas "LeoGAS" a norma UNI 11353 e quattro tubi corrugati CSST pre-flangiati "ACQUARIUS" per acqua e relativi dadi, guarnizioni e raccordi con filettatura maschio in varie misure e dimensioni per il collegamento a caldaie e boiler a gas.



I kit di collegamento per caldaie e boiler a gas "PLEIADES-CSST" sono una valida alternativa ai classici kit con tubi flessibili estensibili sia per gas che per acqua: al posto dei tubi flessibili estensibili per acqua, sono forniti spezzoni pre-flangiati di tubi corrugato formabile CSST "AQUARIUS" in acciaio inossidabile austenitico 1.4301 (AISI 304).

Principali vantaggi:

- minori vibrazioni e rumori;
- maggiore durata;
- maggiore sicurezza.



**I tubi flessibili estensibili per gas "LeoGAS" del kit caldaie "PLEIADES-CSST" devono essere installati in conformità alla normativa vigente (DM 37/2008 rispettando anche le istruzioni della apparecchiatura a gas.**

Per l'installazione, vedere:

- le "ISTRUZIONI ED AVVERTENZE" dei tubi flessibili estensibili "LeoGAS";
- le istruzioni dei raccordi del sistema senza flangiatura per tubi corrugati formabili del sistema CSST "AQUARIUS" di PSP.





*Advanced Technologies*

[www.psp-srl.com](http://www.psp-srl.com)

**PSP S.r.l.**

*Sede legale / Registered Office:*

via Mincio, 20/1 - I 20139 Milano

*Sede operativa / Operational Headquarters*

Via Leonardo da Vinci, 41 - I 20094 Corsico (Mi)

Tel.: 0039 02 21116151

Fax: 0039 02 87183270

[psp@psp-srl.com](mailto:psp@psp-srl.com)

[www.psp-srl.com](http://www.psp-srl.com)



6

200001 667002

B-2000-01667\_00

