



Sa.Mi *plastic*



manuale tecnico
tubi **multistrato**
acqua e gas

Sami Plastic SpA è un'azienda presente da circa vent'anni sul mercato nazionale ed estero e si colloca certamente tra i maggiori produttori di tubazioni in polietilene.

Lo stabilimento produttivo è attrezzato con sette linee di estrusione ed un laboratorio prove che vanta le migliori tecnologie attualmente disponibili, è inoltre dotata di un'ampia area per l'immagazzinamento dei prodotti finiti.

Sami Plastic SpA offre una vasta gamma di prodotti proposti per i settori termoidraulico, acquedottistico, irrigazione, gasdotti, fognature e drenaggi nonché produce e fornisce condotte speciali per il passaggio di cavi telefonici e fibre ottiche.

Sami Plastic SpA fa parte del **System Group**, un gruppo leader in Europa nella lavorazione delle materie plastiche.

Il costante livello di crescita, la continua ricerca tecnologica e l'interesse nel soddisfare le esigenze della clientela hanno spinto verso l'attivazione di una nuova linea per la produzione di una condotta multistrato studiata per il trasporto all'interno degli edifici di acqua e gas in pressione anche ad elevate temperature.

Sami Plastic SpA si avvale di un sistema per la Qualità ISO 9001-2008 e si fregia di importanti marchi di qualità sui propri prodotti riconosciuti a livello nazionale ed estero.



ACQUA

INDICE ACQUA

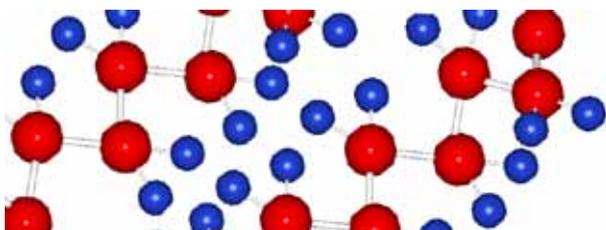
| | |
|--|-------------|
| 1. IL SISTEMA DI TRASPORTO FLUIDI | P.4 |
| 1.1 Generalità | |
| 1.2 Caratteristiche dei materiali | |
| 1.3 Sistemi di giunzione | |
| 2. CERTIFICAZIONI E SISTEMA QUALITA' | P.6 |
| 3. VANTAGGI DEL SISTEMA | P.8 |
| 4. DATI TECNICI DEL SISTEMA | P.9 |
| 4.1 Scheda tecnica generale | |
| 4.2 Scheda di compatibilità a fluidi e reagenti | |
| 4.3 Caratteristiche prestazionali | |
| 5. APPLICAZIONI | P.14 |
| 6. IMPIANTI: PROGETTAZIONE | P.15 |
| 6.1 Calcolo delle dilatazioni | |
| 6.2 Giunti di dilatazione | |
| 7. IMPIANTI: POSA IN OPERA | P.16 |
| 7.1 Fornitura del Sistema Sami Plastic tubo multistrato PeXb-Al-PeXb | |
| 7.2 Collegamenti e raccorderia | |
| 7.3 Realizzazione dei collegamenti | |
| 7.4 Collaudo | |
| 8. DOMANDE FREQUENTI | P.18 |
| 9. AVVERTENZE E RACCOMANDAZIONI | P.19 |

1. IL SISTEMA DI TRASPORTO FLUIDI TUBO PEXB-AL-PEXB

1.1 Generalità

Il sistema Sami Plastic tubo multistrato PEXB-AL-PEXB nasce con la prerogativa di rispondere a tutte le esigenze di realizzazione di reti di distribuzione dell'acqua calda e fredda all'interno degli edifici, di circuiti di riscaldamento, di condizionamento e per il trasporto di aria in pressione. Grazie alla innovativa tecnologia di produzione il sistema Sami PEXB-AL-PEXB è in grado di offrire le caratteristiche di flessibilità e resistenza chimica tipiche del polietilene unite all'elevata resistenza del metallo. Il tubo è costituito da un involucro esterno e da un rivestimento interno in polietilene reticolato PEXB, da una matrice interna in alluminio saldata longitudinalmente, e da pellicole di transizione costituite da un particolare adesivo che assicura la coesione dei vari elementi strutturali.

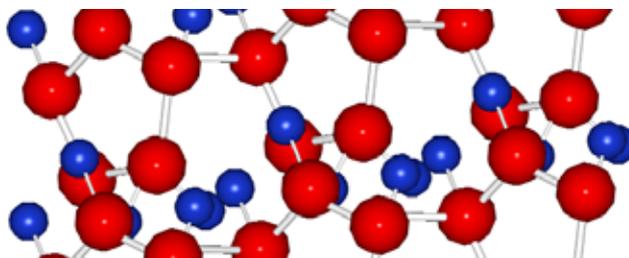
Il risultato è un tubo dalle elevate caratteristiche meccaniche di resistenza ad alte pressioni e temperature di esercizio dalle note doti di resistenza alla corrosione, dall'assoluta impermeabilità all'ossigeno ed dall'inerzia chimica rispetto a numerosi composti tipiche del polietilene, nonché dalla totale inibizione rispetto a possibili interazioni elettrochimiche con l'ambiente di posa. Il tutto abbinato ad una grande semplicità di installazione legata all'elevata leggerezza e alla flessibilità del materiale che consente la possibilità di modellare i segmenti della rete senza la necessità riutilizzare raccordi intermedi.



PEAD

Per consentire l'utilizzo del polietilene per applicazioni idrotermosanitarie a temperature superiori rispetto alle normali condizioni di utilizzo delle condotte in materiale termoplastico sono stati studiati sistemi produttivi che esaltano le caratteristiche del polietilene mediante processi chimico-fisici che promuovono la connessione tra le singole catene polimeriche.

Il polietilene è un materiale termoplastico costituito da lunghe catene polimeriche, caratteristica di questo materiale è di avere un grado di fluidità che tende ad aumentare con il crescere della temperatura fino ad arrivare al punto di fusione. Le doti di affidabilità e le elevate caratteristiche tecniche del polietilene sono per questo motivo legate al campo di temperatura di esercizio a cui viene sottoposto questo materiale.



Polietilene Reticolato

Tali sistemi hanno l'obiettivo di generare una struttura reticolare con caratteristiche più performanti in fatto di resistenza all'abrasione, di inerzia chimica e di durevolezza nel tempo nonché elevata efficienza anche alle temperature e alle pressioni di esercizio degli impianti di riscaldamento e distribuzione dell'acqua calda degli edifici.

Le tecnologie che vengono applicate per ottenere la corretta reticolazione del polietilene sono:

a. Processo a perossidi

In questo procedimento di tipo chimico il polietilene viene mescolato con elevate quantità di perossidi ed estruso ad alte temperature (intorno a 170°). La reticolazione avviene nella fase terminale del processo di produzione portando i tubi a temperature prossime ai 220 °C affinché i perossidi possano creare i legami tra le catene polimeriche del polietilene.

b. Metodo a silani

Questo processo viene applicato da SaMi Plastic per ottenere la creazione di legami chimici tra le catene polimeriche del polietilene mediante l'utilizzo di una miscela silanica. Dopo l'estrusione in presenza di un opportuno catalizzatore avviene la reticolazione del materiale in un'acqua a temperatura prossima a 95°C. Il processo si attiva grazie alla temperatura e all'umidità.

c. Metodo a radiazione

La reticolazione avviene mediante un processo fisico che si sviluppa in presenza di fonti di raggi di elettroni (β) o onde elettromagnetiche (γ). L'irraggiamento provoca l'eccitazione delle molecole del polietilene con la conseguente reticolazione.

1.2 Caratteristiche dei materiali

Il nuovo tubo multistrato Sami Plastic viene realizzato per estrusione di un tubo in polietilene ad alta densità reticolato mediante processo chimico (PEXB) a cui viene sovrapposto un foglio in alluminio saldato testa a testa e un successivo ricoprimento estruso in polietilene reticolato (PEXB). I diversi strati di materiale vengono uniti grazie a collanti appositamente studiati per fornire al prodotto finito una struttura omogenea dalle elevate caratteristiche di resistenza alle alte pressioni ed alle elevate temperature. Il processo di reticolazione esalta le naturali caratteristiche strutturali del polietilene, infatti questo materiale in condizioni normali si presenta a livello microscopico come un'insieme di catene polimeriche disposte in modo disordinato e interagenti mediante deboli forze intermolecolari. Il processo di reticolazione avviene secondo metodo chimico, in presenza di composti silanici in grado di indurre la formazione di legami chimici tra le molecole, e da un successivo passaggio in acqua calda o vapore in presenza di un adeguato catalizzatore per conferire alla struttura il grado di reticolazione ottimale per esaltarne le caratteristiche di resistenza all'abrasione, di resistenza chimica e di durata nel tempo. Il processo induce una riduzione dell'indice di fluidità del materiale con un netto miglioramento delle caratteristiche prestazionali del tubo alle alte temperature.



Polietilene reticolato (PEXB):

viene ottenuto aggiungendo al polietilene un complesso silanico ottenuto da una miscela vinil-silano per favorire la creazione di celle attive per la successiva reticolazione. Si estrude in presenza di un catalizzatore e si completa il processo mediante bagni in acqua calda o vapore. Con questo processo si ottiene un grado di reticolazione del 65% secondo UNI EN 579.

Collante:

adesivo a base polimerica dalle elevate caratteristiche qualitative.

Alluminio:

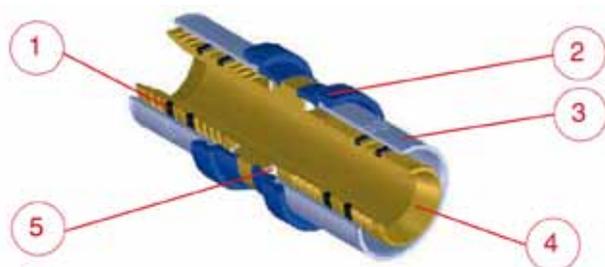
il tubo multistrato Sami Plastic ha un'anima di alluminio saldato testa a testa in continuo con sistema tig, questo tipo di processo consente di ottenere una saldatura più resistente rispetto alla saldatura per sovrapposizione ad ultrasuoni, ottenendo grossi benefici in termini di resistenza alle pressioni di esercizio e alle tensioni sviluppate in fase di curvatura del tubo.

1.3 Sistemi di giunzione

I raccordi costituiscono un elemento fondamentale per la posa di un sistema di condotte "a regola d'arte" a questo scopo Sami Plastic propone una gamma di pezzi speciali di facile e sicuro utilizzo per la realizzazione di impianti di riscaldamento-raffrescamento e sanitari.

RACCORDI A PRESSARE

In questo tipo di raccordi la tenuta della giunzione viene realizzata facendo pressione direttamente tra il tubo e il portagomma. SaMi Plastic tubo multistrato PEXB-AL-PEXB offre un sistema brevettato di connessione a pressare di semplice e rapida installazione. I raccordi in ottone hanno il portagomma integrato e sono dotati di anelli di guarnizione in EPDM ad elevata resistenza all'invecchiamento, che assicurano la tenuta idraulica anche ad elevate pressioni e temperature di esercizio.



| | |
|---|---|
| 1 | O-ring in gomma EPDM (etilene propilene) per uso alimentare |
| 2 | Ghyera trasparente in PP (polipropilene) |
| 3 | Bussola in acciaio inossidabile AISI304 |
| 4 | Corpo in ottone conforme alle norme EN12164-EN12165 |
| 5 | Anello isolante dielettrico in polietilene |

RACCORDI A STRINGERE

In questo tipo di raccordi la tenuta si realizza stringendo un dado su un'ogiva questo provoca la compressione del tubo sul portagomma dove opportune guarnizioni assicurano la completa impermeabilità della giunzione ed evitano qualsiasi rischio di corrosione elettrochimica tra gli elementi metallici della stessa.

2. SISTEMA QUALITA' E CERTIFICAZIONI

Sa.Mi Plastic da molti anni lavora allo sviluppo di materiali e sistemi di produzione innovativi per poter soddisfare la propria clientela con prodotti tecnologicamente avanzati di elevata qualità. L'azienda, dotata di un laboratorio all'avanguardia, realizza numerosi test, di verifica della materia prima in arrivo e sul prodotto finito a garanzia degli standard di qualità dello stesso.



PROVA DI SCOLLAMENTO

Durante la prova di scollamento viene valutato il grado di adesione tra polietilene e alluminio.

Tale prova ha una grande importanza per testare la tenuta del collante rispetto alle variazioni termiche ed alle dilatazioni dei materiali sottoposti a cicli termici.

Maggiore sarà la forza necessaria per separare i due materiali, migliore sarà il comportamento della condotta sottoposta agli stress di esercizio.



O.I.T. (Oxidation Induction Time)

L'O.I.T. è una misura che verifica che il polimero sia sufficientemente stabilizzato al fine di prevenire la degradazione dovuta a fenomeni termoossidativi.

PROVA DI SVASAMENTO

La prova è volta a testare il comportamento dei diversi strati sottoposti a spinta interna. La prova si svolge mediante un punzone conico che viene introdotto ad una velocità costante finché il tubo non risulti dilatato del 10% rispetto al diametro esterno originario. Dopo quindici minuti si estrae il punzone e si verifica che gli strati non si siano separati e non presentino pieghe o difetti.



GRADO DI UMIDITA'

La valutazione del grado di umidità della materia prima riveste grande importanza per ottenere un prodotto perfettamente processato.

Il metodo di Karl Fischer risulta uno tra i metodi più qualificati per questo tipo di analisi.

**GRADO DI RETICOLAZIONE**

Il processo di produzione Sami è in grado di ottenere un grado di reticolazione del 65% secondo UNI EN 579, tale risultato si ottiene mantenendo le tubazioni in camera di reticolazione per 2 ore a 95° C (fig.1). La valutazione del grado di reticolazione riveste grande importanza per il raggiungimento degli standard qualitativi fissati dalle norme. La prova consiste nel sottoporre il tubo ad un bagno termostato di xilene e antiossidante per otto ore. Al termine del bagno in provetta deve restare almeno il 65% del campione, la componente reticolata (fig.2).



Fig. 1 Sami: camera di reticolazione

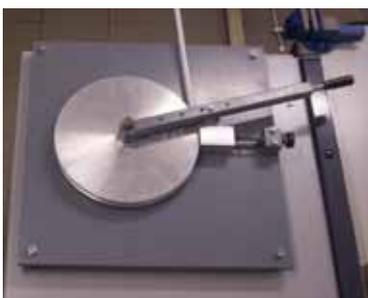


Fig. 2 Bagno di prova secondo UNI EN 579

CURVATURA

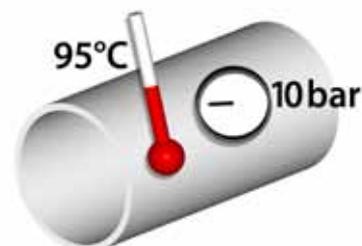
Nei nostri laboratori viene effettuata anche la prova di curvatura secondo UNI-EN 10954-1, tale prova ha come requisito che gli strati del tubo testato non si separino e la curvatura non si modifichi dopo averla impressa. Il campione di tubo viene curvato manualmente contro un mandrino di raggio pari a 10 volte il diametro del tubo.

Dopo essere stato deformato il campione deve mantenere il raggio di curvatura assegnatogli. La curvatura deve essere imposta una sola volta e non si deve rilevare all'esame visivo alcuno stiramento o scollamento dei rivestimenti dell'alluminio dopo aver riportato il campione in posizione rettilinea.



3. VANTAGGI DEL SISTEMA SAMI PLASTIC TUBO MULTISTRATO

Il sistema Sami Plastic tubo multistrato PEXB-AL-PEXB sfrutta le caratteristiche di flessibilità, inerzia chimica e resistenza all'abrasione del polietilene e le doti del metallo garantendo elevati standard operativi a temperature fino a 95°C e pressioni fino a 10 bar.



INERZIA ELETTROCHIMICA

Le condotte Sami Plastic tubo multistrato non conducono elettricità grazie al rivestimento in polietilene reticolato in questo modo si previene il rischio di corrosione per differenza di potenziale dello strato metallico.

DURABILITA'

Il sistema Sami Plastic tubo multistrato PEXB-AL-PEXB offre garanzia di lunghissima durata nelle condizioni di esercizio suggerite.

IGIENE

Il sistema Sami Plastic tubo multistrato PEXB-AL-PEXB è certificato per il trasporto di acqua potabile e fluidi alimentari.

CONFORT ACUSTICO

Il doppio rivestimento in polietilene reticolato migliora le caratteristiche di assorbimento acustico rispetto alle normali condotte metalliche.

DILATAZIONI TERMICHE CONTENUTE

La dilatazione risulta limitata e comparabile con quella delle condotte metalliche grazie al rivestimento di alluminio.

DISPERSIONE TERMICA RIDOTTA

La bassa conduttività termica limita la dispersione del calore riducendo i consumi energetici nei sistemi di condizionamento.

GRANDI DOTI IDRAULICHE

La struttura della parete interna in PE delle condotte Sami Plastic tubo multistrato PEXB-AL-PEXB minimizza il rischio di abrasione e usura anche per velocità di scorrimento del fluido molto elevate, inoltre l'assenza di scabrezze riduce le perdite di carico.

ROBUSTEZZA

Le condotte Sami Plastic tubo multistrato offrono elevate caratteristiche strutturali pur essendo particolarmente leggere e facilmente movimentabili.

NESSUNA CORROSIONE

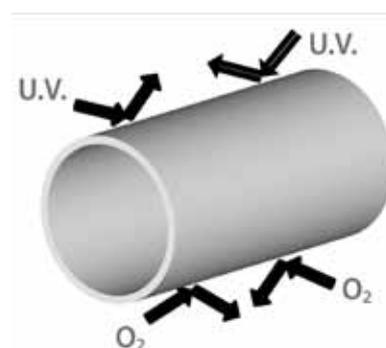
Il sistema Sami Plastic tubo multistrato PEXB-AL-PEXB offrono un'elevata resistenza alla corrosione, per questo sono indicate al contatto con agenti chimici particolarmente aggressivi, acidi e basi.

ESTREMA LAVORABILITA'

Le condotte Sami Plastic tubo multistrato PEXB-AL-PEXB possono essere piegate agevolmente anche con raggi di curvatura molto piccoli e mantengono la forma di posa senza richiedere l'ausilio di raccordi e pezzi speciali.

EFFETTO BARRIERA

Il sistema Sami Plastic tubo multistrato PEXB-AL-PEXB installato a regola d'arte è garanzia di assoluta impermeabilità all'ossigeno ed ai raggi UVA, questo consente di ridurre al minimo il rischio di formazione di incrostazioni e depositi e la crescita batterica e alghe.



4. DATI TECNICI DEL SISTEMA

4.1 Scheda tecnica generale

| Dati tecnici del sistema Sami Plastic tubo multistrato PEXB-AL-PEXB | | | | | | | |
|---|-------|--------------|-------|-------|-------|-------|------|
| Diametro esterno | mm | 14 | 16 | 18 | 20 | 26 | 32 |
| Diametro interno | mm | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 26 |
| Spessore | mm | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Volume di acqua contenuto | l | 0,072 | 0,113 | 0,154 | 0,201 | 0,314 | 0,53 |
| Lunghezza del rotolo | m | 100 | 100 | 100 | 100 | 50 | 50 |
| Lunghezza delle barre | m | Su richiesta | | | | | |
| Massima temperatura di esercizio | °C | 95 | | | | | |
| Massima temperatura di picco | °C | 110 | | | | | |
| Massima pressione di esercizio | bar | 10 | | | | | |
| Coefficiente di conduzione termica | W/mK | 0,43 | | | | | |
| Coefficiente di dilatazione lineare | mm/mK | 0,026 | | | | | |
| Grado di reticolazione PE | % | >65 | | | | | |
| Rugosità interna | µm | 0,007 | | | | | |
| Raggio di curvatura manuale | mm | 5xDE | | | | | |
| Raggio di curvatura con utensili | mm | 3,5XDE | | | | | |



Tubo Multistrato NUDO PEXB-AL-PEXB



Tubo Multistrato PREISOLATO con guaina in PE espanso a cellule chiuse per acqua fredda.



Tubo Multistrato PREISOLATO con guaina in PE espanso a cellule chiuse per acqua calda.

| Dati tecnici del sistema Sami Plastic tubo multistrato PEXB-AL-PEXB PRE-ISOLATO | | | | | | | |
|---|-------------------|--------|----|----|----|----|----|
| Diametro esterno | mm | 14 | 16 | 18 | 20 | 26 | 32 |
| Diametro interno | mm | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 26 |
| Spessore | mm | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Lunghezza del rotolo | m | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 25 |
| Densità dell'isolante | Kg/m ³ | 33 | | | | | |
| Resistenza alla trazione dell'isolante | N/mm ² | >0,18 | | | | | |
| Allungamento a rottura dello strato isolante | % | >80 | | | | | |
| Permeabilità al vapore del rivestimento | mg/Pa | <0,15 | | | | | |
| Conduttività termica dello strato isolante | W/mK | 0,0397 | | | | | |
| Conduttività termica del tubo isolato | W/mK | 0,066 | | | | | |

4.2 Scheda di compatibilità a fluidi e reagenti

| Fluido | % | 20°C | 60°C | 80°C |
|-------------------------------|--------------------------|------|------|------|
| Acido acetico | 60 | C | C | C |
| Acido acetico (glaciale) | >96 | C | L | L |
| Aceto | - | C | C | - |
| Acetone | liquido | S | - | L |
| Acido Adipico | Sol.Sat. | C | C | - |
| Aria | - | C | C | C |
| Argento acetato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Argento nitrato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Alcohol Allilico | liquido | - | NC | - |
| Alcohol metilico | 5 | C | C | - |
| Alcohol metilico | liquido | C | C | - |
| Allume | Sol.Sat | C | C | - |
| Alluminio (clorato) | Sol.Sat. | C | C | - |
| Alluminio (fluorato) | Sol.Sat. | C | C | - |
| Alluminio (nitrato) | Sol.Sat. | C | C | - |
| Alluminio (solf. di potassio) | Sol.Sat | C | C | C |
| Ammoniaca | Sol.Sat. | C | C | - |
| Ammoniaca | Gas | C | C | - |
| Ammonio Carbonato | Sol.Sat. | C | C | - |
| Ammonio (cloruro) | Sol.Sat. | C | C | - |
| Ammonio (carbonato) | Sol.Sat. | C | C | - |
| Ammonio (nitrato) | Sol.Sat. | C | C | C |
| Ammonio (solfato) | Sol.Sat. | C | C | C |
| Amile Acetato | liquido | L | L | L |
| Amile alcohol | liquido | C | C | - |
| Acqua regia | HCl/HNO ₃ 3/1 | NC | NC | NC |
| Bario (bromato) | Sol.Sat. | C | C | C |
| Bario (carbonato) | Sosp. | C | C | C |
| Bario (cloruro) | Sol.Sat. | C | C | C |
| Bario (idrossido) | Sol.Sat. | C | C | C |
| Bario (solfato) | Sosp. | C | C | C |
| Bario (solfito) | Sol.Sat. | C | C | C |
| Benzaldeide | liquido | L | NC | NC |
| Benzene | liquido | C | - | - |
| Benzoico (acido) | Sol.Sat. | C | C | - |

| Fluido | % | 20°C | 60°C | 80°C |
|-------------------------|-----------|------|------|------|
| Birra | - | C | C | C |
| Bismuto carbonato | Sol.Sat. | C | C | C |
| Borace | Sol. | C | C | C |
| Borace | Sol.Sat. | C | C | C |
| Borico (acido) | Sol.Sat. | C | C | C |
| Bromo | Gas | NC | NC | NC |
| Bromo | liquido | NC | NC | NC |
| Butano | gas | C | C | - |
| n-Butano | liquido | C | L | - |
| Butile (acetato) | Liquido | L | L | - |
| Butile (glicole) | liquido | C | C | - |
| Butirrico (acido) | liquido | L | L | - |
| Calcio (carbonato) | Sosp. | C | C | C |
| Calcio (clorato) | Sol. Sat. | C | C | C |
| Calcio (idrossido) | Sol. Sat. | C | C | - |
| Calcio (ipoclorito) | Soluzione | C | C | - |
| Calcio (nitrato) | Sol. Sat. | C | C | C |
| Calcio (solfato) | Sosp. | C | C | C |
| Canfora (olio) | Liquido | NC | NC | NC |
| Carbonio (biossido) | Sol. Sat. | C | C | - |
| Carbonio (biossido) | Gas | C | C | - |
| Carbonio (monossido) | Gas | C | C | - |
| Carbonio (tetracloruro) | Liquido | L | NC | NC |
| Cloro | Gas | NC | NC | - |
| Cloro | Sol.Sat. | NC | NC | - |
| Cloroformio | liquido | NS | NS | - |
| Cloridrico acido | <25 | C | C | C |
| Cloridrico acido | <36 | C | C | - |
| Cromo acido | Sol. Sat. | C | C | - |
| Cromo acido | 50 | C | L | - |
| Citrico acido | Sol. Sat. | C | C | C |
| Detergente (sapone) | Liquido | C | C | C |
| Destrosio | Sol. | C | C | - |
| Eptano | liquido | C | C | L |
| Etanolo | 95 | C | C | - |

Legenda

| | |
|-----------|---------------------------|
| C | compatibile |
| L | limitatamente compatibile |
| NC | non compatibile |

| Fluido | % | 20°C | 60°C | 80°C |
|----------------------|-----------|------|------|------|
| Etanolo | liquido | C | C | - |
| Etil acetato | liquido | L | NS | - |
| Etilene glicole | Liquido | C | C | C |
| Ferrico cloruro | Sol. Sat. | C | C | C |
| Ferrico nitrato | Sol.Sat | C | C | - |
| Ferrico solfato | Sol.Sat. | C | C | - |
| Ferroso cloruro | Sol.Sat. | C | C | - |
| Ferroso solfato | Sol.Sat. | C | C | - |
| Fluoro gas | Sol.Sat | NC | NC | NC |
| Formico (acido) | 10-100 | C | C | - |
| Fosforico (acido) | Fino a 50 | C | C | - |
| Freon | Sol. | C | - | - |
| Gasolio | liquido | C | L | - |
| Glucosio | Sol. | C | C | C |
| Glicerina | liquido | C | C | - |
| Idrogeno | gas | C | C | - |
| Idrogeno perossido | 10 | C | C | - |
| Idrogeno perossido | 30 | C | L | - |
| Idrogeno perossido | 90 | C | NC | - |
| Idrogeno solforato | gas | C | C | - |
| Iodio | Sol.Sat. | NC | NC | - |
| Latte | Sol. | C | C | C |
| Lattico (acido) | liquido | C | C | - |
| Magnesio carbonato | Sosp. | C | C | - |
| Magnesio clorato | Sol.Sat. | C | C | - |
| Magnesio idrossido | Sol. Sat. | C | C | - |
| Magnesio nitrato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Magnesio solfato | Sol.Sat. | C | C | - |
| Nafta | Sol. | C | C | L |
| Nitrico acido | 0-35 | C | L | - |
| Nitrico acido | >40 | NC | NC | - |
| Oli minerali | Sol. | C | C | L |
| Oli vegetali | liquido | C | L | - |
| Ossigeno | Gas | C | L | - |
| Ozono | Sol.Sat. | L | NS | - |
| Picrico (acido) | Sol. Sat. | C | L | - |
| Potassio bicromato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Potassio bicarbonato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Potassio bicromato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Potassio bisolfato | Sol. Sat | C | C | - |
| Potassio bromuro | Sol, Sat. | C | C | - |
| Potassio carbonato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Potassio clorato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Potassio cloruro | Sol. Sat. | C | C | - |
| Potassio cromato | Sol. Sat. | C | C | - |

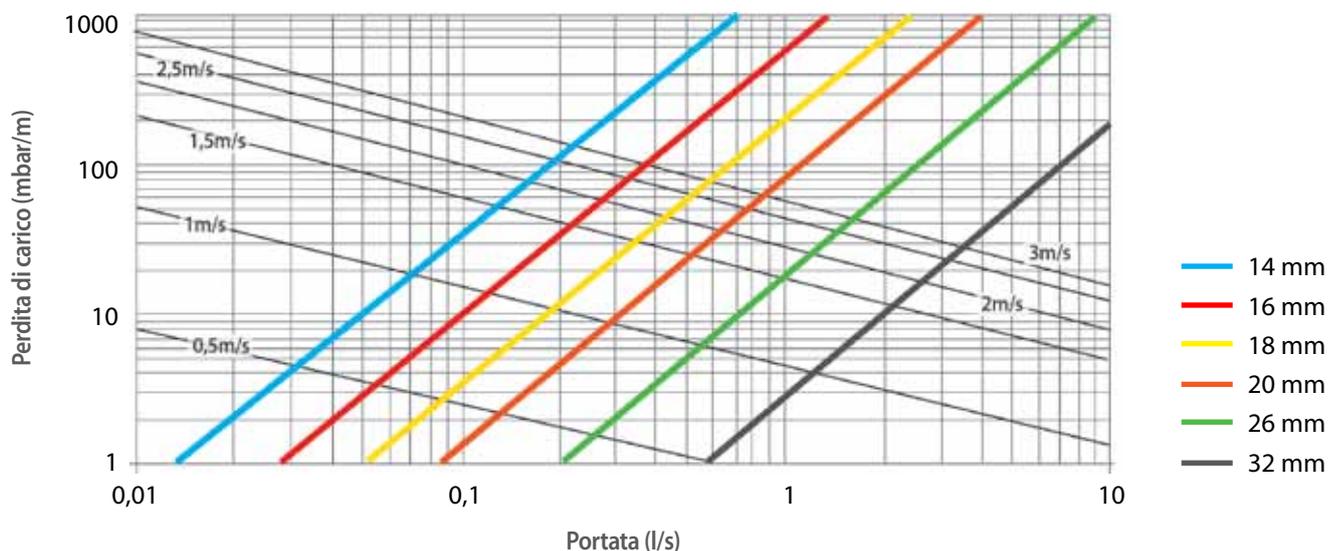
| Fluido | % | 20°C | 60°C | 80°C |
|-----------------------|------------|------|------|------|
| Potassio idrossido | Fino a 50 | C | C | C |
| Potassio ipoclorito | Sol. | C | L | - |
| Potassio nitrato | Sat. Sol. | C | C | - |
| Potassio ortofosfato | Sat. Sol. | C | C | - |
| Potassio permanganato | Sat. Sol. | C | C | - |
| Potassio solfato | Sat. Sol. | C | C | - |
| Propionico (acido) | Fino a 50 | C | C | - |
| Rame cloruro | Sol. Sat. | C | C | C |
| Rame cianato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Rame nitrato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Rame solfato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Salicilico (acido) | Sol. Sat. | C | C | - |
| Sodio acetato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Sodio benzoato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Sodio bicarbonato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Sodio bicarbonato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Sodio bisolfato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Sodio bromuro | Sol. Sat. | C | C | - |
| Sodio carbonato | Fino a 50 | C | C | - |
| Sodio cloruro | Sol. Sat. | C | C | - |
| Sodio cromato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Sodio idrossido | Da 1 a 60 | C | C | - |
| Sodio ipoclorito | Da 10 a 15 | C | C | - |
| Sodio nitrato | Sat. Sol. | C | C | - |
| Sodio nitrito | Sat. Sol. | C | C | - |
| Sodio fosfato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Sodio silicato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Sodio solfato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Sodio solfito | Sol. Sat. | C | C | - |
| Solforico acido | Fino a 50 | C | C | - |
| Solforico acido | Da 50 a 98 | C | L | NC |
| Succo di frutta | Sol. | C | C | - |
| Sviluppo fotografico | Sol. | C | C | - |
| Tannico acido | Sol. | C | C | - |
| Toluene | liquido | C | L | - |
| Tricloroetilene | Liquido | L | NC | NC |
| Urea | Sol. Sat. | C | C | - |
| Urina | Sol. | C | C | - |
| Vino | Sol. | C | C | - |
| Zinco carbonato | Sosp. | C | C | - |
| Zinco clorato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Zinco nitrato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Zinco ossido | Sosp. | C | C | - |
| Zinco solfato | Sol. Sat. | C | C | - |
| Zucchero | Soluzione | C | C | - |

4.3 Caratteristiche prestazionali dei sistemi di condotte multistrato Sami

I. Velocità (m/s) dell'acqua e perdita di carico (mbar/m) del sistema Sami Plastic tubo multistrato PEXB-AL-PEXB a 20° C e a 50°C in funzione della portata Q (l/s) e del diametro (mm) del tubo.

| Q l/s | tubo Ø 14 | | | tubo Ø 16 | | | tubo Ø 18 | | | tubo Ø 20 | | | tubo Ø 26 | | | tubo Ø 32 | | |
|----------|-----------|--------------|-------|-----------|--------------|-------|-----------|--------------|-------|-----------|--------------|-------|-----------|--------------|-------|-----------|--------------|-------|
| | V m/s | ΔH mbar/m | | V m/s | ΔH mbar/m | | V m/s | ΔH mbar/m | | V m/s | ΔH mbar/m | | V m/s | ΔH mbar/m | | V m/s | ΔH mbar/m | |
| | | 20°C | 50°C |
| 0,02 | 0,25 | 1,5 | 1,2 | 0,18 | 0,6 | 0,5 | 0,13 | 0,3 | 0,2 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,6 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,02 | 0,01 |
| 0,04 | 0,51 | 5,1 | 4,3 | 0,35 | 2,1 | 1,7 | 0,26 | 1,0 | 0,8 | 0,2 | 0,5 | 0,4 | 0,13 | 0,2 | 0,1 | 0,08 | 0,06 | 0,05 |
| 0,06 | 0,76 | 10,3 | 8,7 | 0,53 | 4,3 | 3,6 | 0,39 | 2,1 | 1,7 | 0,3 | 1,1 | 0,9 | 0,19 | 0,3 | 0,3 | 0,11 | 0,1 | 0,08 |
| 0,08 | 1,02 | 17,2 | 14,7 | 0,71 | 7,2 | 6,1 | 0,52 | 3,4 | 2,9 | 0,4 | 1,8 | 1,5 | 0,25 | 0,6 | 0,5 | 0,15 | 0,2 | 0,1 |
| 0,1 | 1,27 | 25,3 | 21,8 | 0,88 | 10,5 | 9,0 | 0,65 | 5,1 | 4,3 | 0,5 | 2,6 | 2,2 | 0,32 | 0,9 | 0,7 | 0,19 | 0,3 | 0,2 |
| 0,15 | 1,91 | 52,4 | 45,7 | 1,33 | 21,8 | 18,8 | 0,97 | 10,3 | 8,8 | 0,75 | 5,5 | 4,7 | 0,48 | 1,9 | 1,6 | 0,28 | 0,5 | 0,4 |
| 0,2 | 2,55 | 87,9 | 77,6 | 1,77 | 36,3 | 31,7 | 1,3 | 17,2 | 14,9 | 0,99 | 9,0 | 7,7 | 0,64 | 3,1 | 2,6 | 0,38 | 0,9 | 0,7 |
| 0,25 | 3,18 | 131,1 | 116,8 | 2,21 | 54,1 | 47,6 | 1,62 | 25,5 | 22,2 | 1,24 | 13,4 | 11,6 | 0,8 | 4,6 | 4,0 | 0,47 | 1,3 | 1,1 |
| 0,3 | 3,82 | 182,9 | 164,2 | 2,65 | 75,0 | 66,4 | 1,95 | 35,6 | 31,2 | 1,49 | 18,6 | 16,2 | 0,95 | 6,3 | 5,4 | 0,57 | 1,8 | 1,5 |
| 0,35 | | | | 3,09 | 99,1 | 88,3 | 2,27 | 46,8 | 41,3 | 1,74 | 24,5 | 21,5 | 1,11 | 8,3 | 7,2 | 0,66 | 2,4 | 2,1 |
| 0,4 | | | | 3,54 | 126,9 | 113,7 | 2,6 | 59,8 | 53,0 | 1,99 | 31,2 | 27,5 | 1,27 | 10,6 | 9,2 | 0,75 | 3,0 | 2,6 |
| 0,45 | | | | 3,98 | 157,2 | 141,5 | 2,92 | 73,8 | 65,7 | 2,24 | 38,7 | 34,1 | 1,43 | 13,1 | 11,4 | 0,85 | 3,7 | 3,2 |
| 0,5 | | | | 4,42 | 190,4 | 172,1 | 3,25 | 89,6 | 80,1 | 2,49 | 46,8 | 41,5 | 1,59 | 15,8 | 13,8 | 0,94 | 4,5 | 4,9 |
| 0,6 | | | | | | | 4,86 | 226,0 | 204,7 | 2,98 | 64,9 | 57,9 | 1,75 | 18,8 | 16,5 | 1,13 | 6,2 | 5,4 |
| 0,7 | | | | | | | 5,31 | 299,7 | 273,2 | 3,48 | 86,1 | 77,2 | 1,91 | 22,0 | 19,3 | 1,32 | 8,1 | 7,1 |
| 0,8 | | | | | | | | | | 3,98 | 110,0 | 99,2 | 2,23 | 29,1 | 25,7 | 1,51 | 10,4 | 9,1 |
| 0,9 | | | | | | | | | | 4,48 | 136,7 | 123,9 | 2,55 | 37,1 | 33,0 | 1,7 | 12,9 | 11,3 |
| 1 | | | | | | | | | | 4,97 | 165,5 | 150,6 | 2,86 | 45,7 | 40,8 | 1,88 | 15,4 | 13,6 |
| 1,25 | | | | | | | | | | 6,22 | 250,7 | 230,1 | 3,18 | 55,4 | 49,7 | 2,35 | 23,1 | 20,5 |
| 1,5 | | | | | | | | | | | | | 3,98 | 83,6 | 75,5 | 2,83 | 32,4 | 29,0 |
| 1,75 | | | | | | | | | | | | | 4,77 | 116,6 | 106,1 | 3,3 | 43,0 | 38,6 |
| 2 | | | | | | | | | | | | | 5,57 | 155,4 | 142,2 | 3,77 | 54,8 | 49,5 |
| 2,25 | | | | | | | | | | | | | 6,37 | 199,3 | 183,3 | 4,24 | 68,0 | 61,7 |
| 2,5 | | | | | | | | | | | | | 7,16 | 247,8 | 228,9 | 4,71 | 82,6 | 75,2 |
| 2,75 | | | | | | | | | | | | | | | | 5,18 | 98,5 | 90,0 |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | 5,65 | 115,7 | 106,1 |
| 3,5 | | | | | | | | | | | | | | | | 6,59 | 154,1 | 142,1 |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | 7,53 | 197,7 | 183,2 |

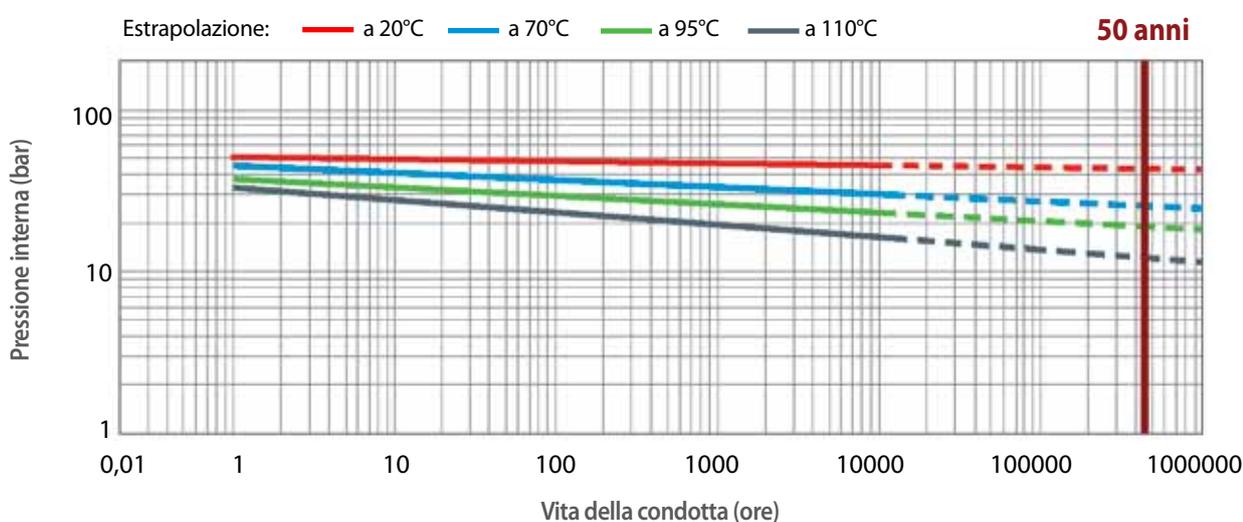
II. Abaco delle perdite di carico del sistema PEXB-AL-PEXB (T=cost)



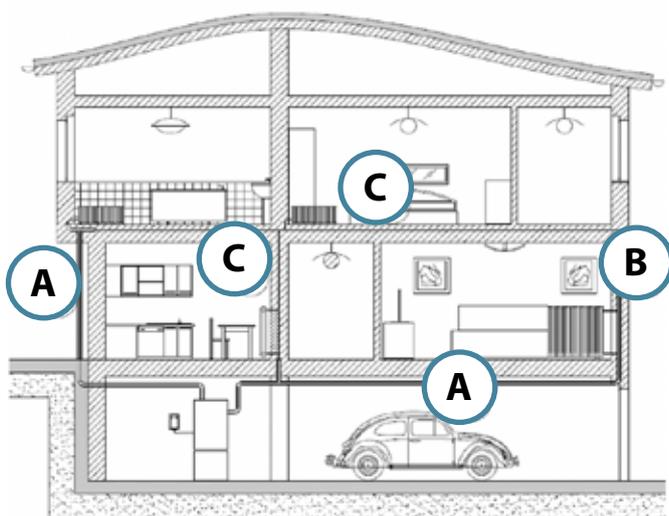
III. Resistenza all'invecchiamento

La durata di vita di una condotta è legata alle condizioni di esercizio ed in particolare dalla temperatura e dalla pressione interna a cui la tubazione è sottoposta durante il suo periodo di utilizzo. Con l'andare del tempo la tubazione perde parte delle sue caratteristiche di resistenza alla pressione interna, per poter garantire il corretto funzionamento del sistema le condotte Multistrato Sami vengono sottoposte a specifici test per definire la variazione delle caratteristiche strutturali del tubo durante il suo esercizio in funzione di temperatura e pressione di lavoro.

Le prove di resistenza all'invecchiamento vengono realizzate sottoponendo le condotte Sami Plastic a cicli di temperatura differenti valutando nei differenti casi la resistenza alla pressione interna ed il tempo necessario per provocare la fessurazione del tubo. Le curve di regressione che si ottengono dall'estrapolazione dei valori ottenuti sperimentalmente consentono di calcolare il valore di pressione di esercizio a cui può resistere la condotta per un tempo di vita fino a 50 anni ad una certa temperatura di esercizio. Le curve mostrate derivano da considerazioni teoriche per una condotta di diametro 16 mm, le prove di riscontro sono in fase di conclusione.



IV. Spessore di rivestimento suggerito secondo legge 10/91 al fine del contenimento energetico



- A: Locali interrati, tubazioni esterne, locali caldaia
- B: Pareti verticali entro la copertura isolante
- C: Tubazioni non esposte a temperature esterne o locali freddi

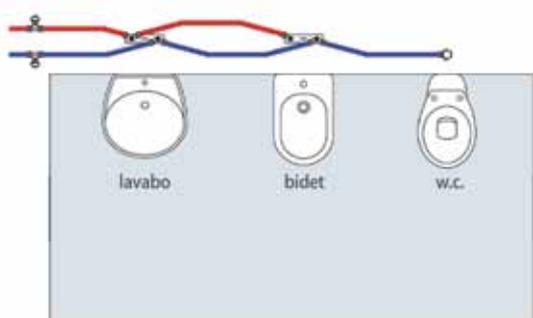
| Diametro tubo | Spessore del rivestimento isolante suggerito per l'applicazione | | |
|---------------|---|-------|-------|
| | 6 mm | 10 mm | 15 mm |
| 14 | C | B | |
| 16 | C | B | |
| 18 | C | B | |
| 20 | | C | B |
| 26 | | C | B |
| 32 | | C | B |

A: Dimensionamento specifico in base allo sbalzo termico tubo-ambiente

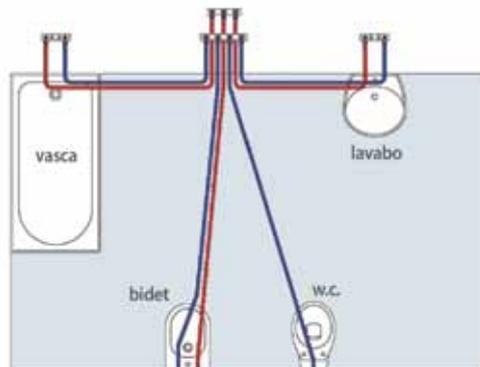
5. APPLICAZIONI

Il tubo multistrato Sami Plastic viene prodotto in diametri da 14 a 32 mm per la conduzione idrica ed il riscaldamento, ma numerose sono le possibili applicazioni per questo tipo di condotta:

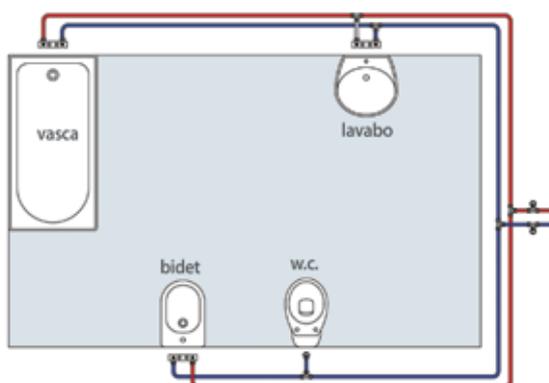
I. Distribuzione di acqua calda o fredda per utilizzo sanitario civile o industriale



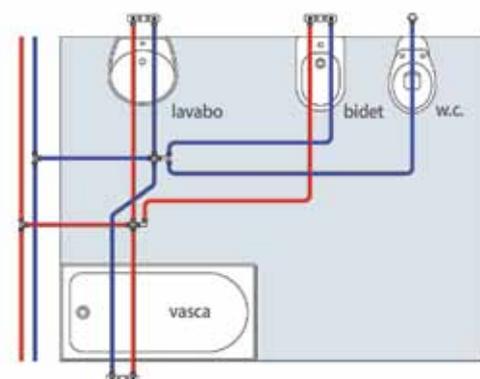
Installazioni ad uso sanitario tipo 1



Installazioni ad uso sanitario tipo 2



Installazioni ad uso sanitario tipo 3



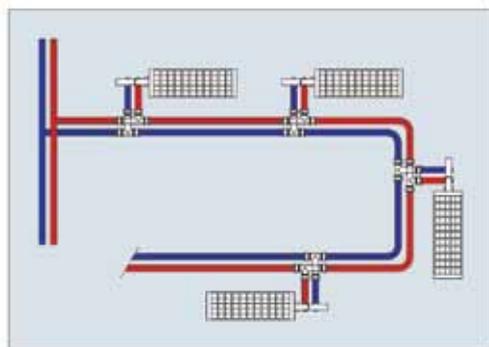
Installazioni ad uso sanitario tipo 4

II. Sistemi di aerazione e ricircolo aria compressa

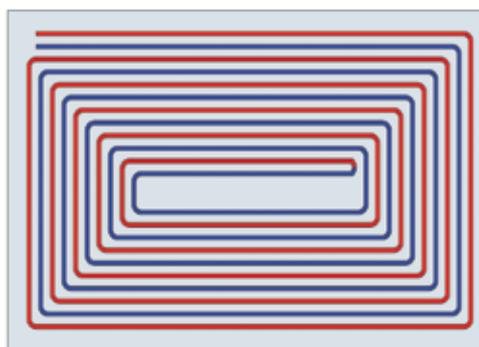
III. Sistemi di trasporto per fluidi alimentari e acqua potabile

IV. Impianti di irrigazione

V. Sistemi di riscaldamento a pavimento o a muro



Riscaldamento a muro



Riscaldamento a pavimento

VI. Distribuzione acqua piovana all'interno degli edifici

VII. Cantieristica navale

6. IMPIANTI: PROGETTAZIONE

6.1 Calcolo delle dilatazioni

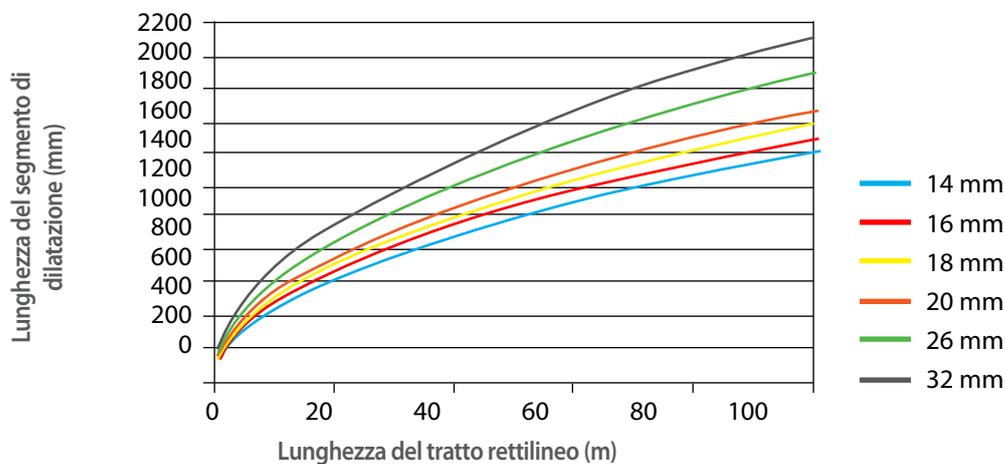
Le tubazioni multistrato sono soggette a dilatazione termica, in caso di lunghi tratti rettilinei è bene prevedere giunti di dilatazione per il contenimento di tali deformazioni, come da figura. Le formule per il calcolo della dilatazione e del segmento di dilatazione sono le seguenti:

$$L_2 = \alpha \times L \times \Delta T$$

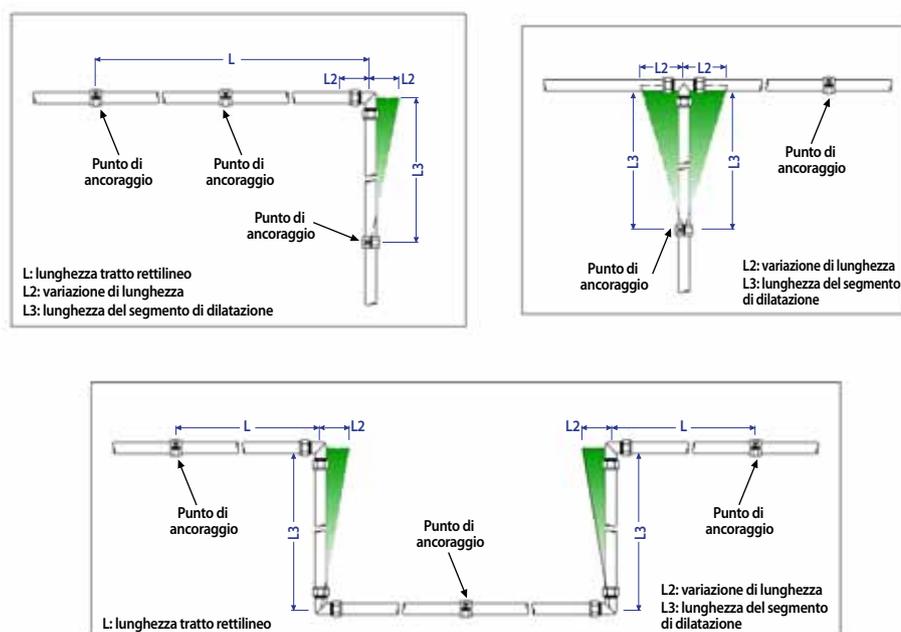
Dove
 α : coefficiente di dilatazione del materiale: 0,026 mm/m°C
 L : lunghezza del tratto rettilineo
 ΔT : differenza tra temperatura di posa e massima temperatura di esercizio

$$L_3 = k \times \sqrt{D \times L_2}$$

Dove
 $k = 33$: costante del materiale
 D : diametro esterno del tubo
 L_2 : dilatazione del tubo come da formula precedente



6.2 Giunti di dilatazione



7. IMPIANTI: POSA IN OPERA

7.1 Fornitura e Posa del Sistema Sami Plastic tubo multistrato PEXB-AL-PEXB

- Le condotte Multistrato devono essere trasportate avendo cura di non provocarne il danneggiamento in fase di rimozione degli imballaggi fare attenzione ad utilizzare strumenti affilati.
- Durante lo srotolamento procedere partendo dall'estremità più esterna del tubo.
- Non utilizzare condotte danneggiate, con pieghe o rigonfiamenti
- Posare le tubazioni senza torcerle evitando di deformarle sporcarle o danneggiarle in alcun modo.
- I tubi vanno posati e maneggiati con la strumentazione apposita
- I tubi vanno tagliati sempre ad angolo retto e le estremità vanno rifilate e sbavate con cura.
- La realizzazione della curva non prevede riscaldamento della condotta. Rispettare i raggi di curvatura suggeriti.
- Accertarsi che le curve siano ad una distanza superiore a 5 volte il diametro esterno del tubo dai raccordi.



7.2 Collegamenti e Raccorderia *indicazioni generali*

- Utilizzando raccorderia in ottone accertarsi della presenza di una guaina di separazione tra alluminio ed ottone per evitare reazioni elettrolitiche tra i metalli, non occorre lubrificare gli o-ring.
- Evitare di realizzare curve sugli spigoli e su pareti affilate per evitare tagli o rotture della tubazione
- Fare attenzione nel curvare tubazioni con raccordi già installati se non procedendo al bloccaggio della zona di raccordo.
- Si consiglia l'utilizzo degli appositi taglia-tubo per effettuare un taglio perpendicolare della condotta.
- Calibrare, rifilare e pulire il tubo per rendere ottimale il collegamento
- Infilare il tubo calibrato e pulito fino a fine corsa del raccordo.
- Stringere il raccordo con apposita ganascia.
Dopo la pressatura controllare che il tubo sia ancora a fine corsa del raccordo.



7.3 Realizzazione dei collegamenti

indicazioni generali - giunzione dei raccordi con il tubo multistrato



1
Tagliare a misura il tubo, evitando di utilizzare attrezzature che comportino il rischio di deformazioni indispensabile ad esempio il taglio con seghetti o mole a disco.



2
Sbavare accuratamente l'estremità del tubo, un eventuale residuo di bava potrebbe danneggiare l'O-ring compromettendo l'ermeticità della giunzione.



3
Spingere il tubo nel raccordo fino alla battuta. Osservare che il tubo sia nella posizione corretta grazie alla trasparenza della ghiera in plastica.



4
Attrezzare la macchina pressatrice con la ganascia corrispondente al diametro e al profilo del raccordo da pressare.



5
Bloccare la pinza inserendo il perno.



6
Posizionare la pressatrice in modo che la ghiera in plastica del raccordo sia alloggiata correttamente nell'apposita sede della ganascia. Eseguire la pressatura, fino al contatto delle due semiganasce.



7
Montaggio eseguito.

7.4 Collaudo

Le modalità di installazione seguono le indicazioni della Norma UNI-EN 12108-2003: sistemi di tubazioni di materia plastica. Guida per l'installazione all'interno degli edifici per i sistemi di tubazioni in pressione per acqua calda e fredda destinata al consumo umano. Per quanto riguarda il collaudo dell'impianto è bene prevedere la messa in esercizio del sistema SaMI Plastic tubo multistrato PEXB-AL-PEXB prima della posa dei rivestimenti. Si procede verificando per tratti che non vi siano perdite significative. Le modalità di prova seguono le indicazioni fornite dalle norme: UNI 5364-1976: Impianti di riscaldamento ad acqua calda. Regole per la presentazione dell'offerta e per il collaudo ed UNI 9182-2008: Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

8. DOMANDE FREQUENTI

1. Cos'è il sistema di conduzione SAMI Plastic tubo multistrato PEXB-AL-PEXB?

a. Il sistema di conduzione Sami Plastic tubo multistrato PEXB-AL-PEXB consiste nell'utilizzo di un tubo multistrato con raccordi in ottone e consente di realizzare impianti sanitari ed impianti di riscaldamento. I tubi e i raccordi sono isolati elettricamente grazie ad una guarnizione piatta che va ad interpersi tra la parte terminale del tubo ed il raccordo in ottone, escludendo ogni possibilità di contatto tra i due metalli ed evitando così la corrosione chimica.

2. Quali sono i limiti del sistema?

a. La condizione estrema per l'esercizio è 95°C alla pressione di 10 Bar massimo.

3. Questo tipo di tubo che durata ha nel tempo?

a. Il multistrato Sami Plastic tubo multistrato PEXB-AL-PEXB, alle condizioni di esercizio suggerite offre una garanzia di durata lunghissima in efficienza, vale a dire che non si occlude e mantiene sempre la stessa portata.

4. Sono meglio le barre o i rotoli?

a. Tecnicamente non esiste alcuna differenza, la scelta è lasciata all'installatore in funzione della geometria dell'impianto. C'è da tener presente che a parità di lunghezza e diametro il rotolo è più economico.

5. Il tubo può essere piegato?

a. Assolutamente sì. Il tubo multistrato normalmente viene sottoposto ad un test di piegatura a 90°, e comunque può essere piegato anche con raggi di curvatura molto piccoli mantenendo la forma di posa senza l'ausilio di pezzi speciali.

6. E' preferibile utilizzare raccordi a pressare o ad avvitamento?

a. Tecnicamente non esiste alcuna differenza, anche se la macchina pressatrice evita qualsiasi problema di errore tecnico di avvitamento umano.

7. A quale temperatura minima può essere usato il tubo PEXB-AL-PEXB?

a. La temperatura minima dipende dal "non congelamento" del liquido contenuto nel sistema. Nel caso di materiale posto con installazioni esterne è bene isolare le tubature con apposito materiale e predisporre appositi scarichi per i liquidi del circuito.

8. Il tubo PEXB-AL-PEXB può essere utilizzato sia per l'acqua potabile che per il gas combustibile?

a. In Italia è ammesso l'utilizzo del tubo multistrato per l'acqua potabile e fluidi alimentari, mentre è proibito per il gas combustibile.

9. Il tubo PEXB-AL-PEX annegato nel getto di cemento deve sottostare a precauzioni particolari?

a. Non è indispensabile, anche se una protezione con carta pesante o cartone ondulato è meglio.

10. I raccordi connessi al tubo PEXB-AL-PEX annegato nel getto di cemento devono sottostare a precauzioni particolari?

a. Non tutti sanno che, per quanto concerne le giunzioni del tubo multistrato annegato nel getto di cemento possono essere utilizzate solo quelle a pressione e non quelle ad avvitamento. In ogni caso è buona precauzione ricoprire i raccordi con carta, specialmente se la stabilizzazione è ricca di calce.

9. AVVERTENZE E RACCOMANDAZIONI

E' indispensabile:

- Tagliare il tubo con attrezzi appropriati cercando di praticare il taglio il più perpendicolare possibile rispetto all'asse del tubo.
- Ripristinare la rotondità del tubo sull'estremità da montare nel raccordo con l'apposito calibratore, avendo cura di creare uno smusso all'interno del tubo in modo da favorire l'inserimento nel raccordo senza danneggiare gli O-ring sul portagomma.
- Spingere il tubo nel raccordo fino alla battuta sul fondo.
- Proteggere i tubi esposti al gelo con materiale isolante di adeguato spessore. Sono disponibili tubi già inguainati per uso raffrescamento e/o riscaldamento secondo la normativa vigente.
- Collaudare l'impianto, precedentemente alla copertura sottotraccia, sistemando nei punti terminali dei tappi al posto degli accessori (rubinetteria, valvolame, ecc.) per verificare l'assenza di perdite.

E' da evitare:

- L'uso eccessivo di sigillanti (canapa pettinata, nastro in P.T.F.E.) sugli accoppiamenti filettati maschio/femmina onde evitare pericolose tensioni ai raccordi (cricche).
- Il contatto diretto dei raccordi con il getto cementizio soprattutto se questo è ricco di calce (proteggere i raccordi con della carta è sufficiente).
- Il collegamento diretto del tubo multistrato ai generatori di calore (caldaie, scaldacqua, bollitori, etc). E' consigliabile staccarsi con tubazioni metalliche, per un tratto minimo di un metro, dai generatori di calore onde preservare il tubo multistrato da eventuali malfunzionamenti dei generatori stessi.

Possibili cause di perdita del tubo PEXB-AL-PEXB

1. Lacerazione degli O-ring a causa di tubi non accuratamente tagliati, calibrati e sbavati.
2. Fuoriuscita degli O-ring dalla propria sede a causa di tubi non accuratamente tagliati, calibrati e sbavati.
3. Impiego di sostanze dannose per la lubrificazione degli O-ring (utilizzare acqua e sapone).
4. Manipolazioni non consentite, o collegamenti con altri prodotti non compatibili.
5. Mancato rispetto delle distanze tra i sistemi di fissaggio.
6. Pressate effettuate con ganasce usurate o tubi non originali.
7. Allungamenti termici non compensati da tecniche o apparecchiature apposite.
8. Liquidi interni non compatibili (antigelo non omologati, prodotti chimici non compatibili).
9. Ancoraggio di oggetti vari sui tubi scoperti (impianti elettrici, cartelloni, etc).
10. Congelamento dell'impianto o pressioni interne eccessive per mancanza di vasi d'espansione.
11. Cause esterne o imponderabili, quali urti accidentali.
12. Scorretto posizionamento della ganascia rispetto al raccordo al momento della pressatura.
13. Pinza totalmente chiusa.
14. Cattivo stoccaggio dei raccordi e relativo deterioramento degli O-ring a causa degli agenti esterni (luce, temperatura, sporcizia...).



GAS

INDICE GAS

1. IL SISTEMA DI TRASPORTO SYSTEM GAS SA.MI PEX-b AI PEX-b P.22

1.1 Generalità

2. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI P.23

2.1 Il tubo per trasporto gas Sa.Mi PEX-b AI PEX-b

2.2 La guaina autoestinguente Sa.Mi PEX-b AI PEX-b Gas System

2.3 Raccordi per Sa.Mi PEX-b AI PEX-b Gas System

4. IMPIANTI PROGETTAZIONE P.26

4.1 Indicazioni generali

4.2 Punto di inizio

4.3 Criteri generali di posa

4.4 Installazione all'esterno degli edifici

4.5 Installazione interrata

4.6 Attraversamenti

4.7 Installazione all'interno dell'unità immobiliare

4.8 Punti di consegna

4.9 Collaudo dell'impianto

4.10 Pulizia della tubazione

4.11 Perdite di carico per tubazione di adduzione gas Sa.Mi

5. INSTALLAZIONE P.38

1. IL SISTEMA DI TRASPORTO SYSTEM GAS SA.MI PEX-b AL PEX-b

1.1 Generalità

System Gas SA.MI

Dal gennaio 2010 è ammesso anche in Italia l'uso di tubazioni multistrato e di raccordi idonei alla realizzazione di impianti interni per il trasporto di combustibili gassosi alimentati da reti di distribuzione.

Il sistema di trasporto gas Sami Plastic PEX-b AL PEX-b System Gas è un insieme di prodotti forniti e certificati da SA.MI Plastic per provvedere al corretto assemblaggio e installazione di una rete di trasporto gas metano o gpl all'interno degli edifici secondo norma UNI/TS 11343.

Il sistema di trasporto gas Sami PEX-b AL PEX-b viene utilizzato per:

- **Trasporto di gas Metano o Gpl**
- **Pressione 0,5 bar**
- **Temperatura da -20 a +70°C**

Il sistema di trasporto gas Sami PEXB-AL-PEXB comprende:

- **Tubazioni in polietilene reticolato multistrato Sami PEX-b AL PEX-b**
- **Raccordi per sistemi multistrato conformi alla UNI/TS 11344**
- **Utensileria**



Il tubo multistrato PEX-b AL PEX-b System Gas SA.MI plastic è certificato dall'istituto italiano dei plastici in conformità alla norma UNI TS 11344 ed è destinato alla realizzazione di impianti a gas all'interno di abitazioni e al trasporto di gas come previsto dal D.M. del 16 aprile 2008 "Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0.8 (G.U. n. 107 del 08/05/2008 – Suppl. Ordinario n.115)".

Il tubo si presenta di colore giallo sulla superficie esterna, grigio sulla superficie interna con un'anima di alluminio intermedia.

Sul tubo sono riportate tutte le indicazioni utili all'installatore e indicazioni utili alla tracciabilità del prodotto.

Al fine di proteggere i tubi nel passaggio tra soffitti e pareti, si consiglia di difendere il tubo con della guaina corrugata gialla autoestinguenta grado "V0" per gas prodotta secondo norma "UNI CIG7129".

La guaina corrugata è un prodotto in polietilene e può essere fornita separatamente.

2. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

2.1 Il tubo per trasporto gas Sa.Mi PEX-b Al PEX-b

Il nuovo tubo multistrato SA.MI viene realizzato per estrusione di un tubo in polietilene ad alta densità reticolato mediante processo chimico (PEX-b) a cui viene sovrapposto un foglio in alluminio saldato testa a testa e un successivo ricoprimento estruso in polietilene reticolato (PEX-b). I diversi strati di materiale vengono uniti grazie a collanti appositamente studiati per fornire al prodotto finito una struttura omogenea dalle elevate caratteristiche di resistenza alle alte pressioni ed alle elevate temperature.

Il processo di reticolazione esalta le naturali caratteristiche strutturali del polietilene, infatti questo materiale in condizioni normali si presenta a livello microscopico come un'insieme di catene polimeriche disposte in modo disordinato e interagenti mediante deboli forze intermolecolari. Il processo di reticolazione avviene secondo metodo chimico, in presenza di composti silanici in grado di indurre la formazione di legami chimici tra le molecole, e da un successivo passaggio in acqua calda o vapore in presenza di un adeguato catalizzatore per conferire alla struttura il grado di reticolazione ottimale per esaltarne le caratteristiche di resistenza all'abrasione, di resistenza chimica e di durata nel tempo. Il processo induce una riduzione dell'indice di fluidità del materiale con un netto miglioramento delle caratteristiche prestazionali del tubo alle alte temperature.



I tubi sono composti da 5 strati:

- Un tubo interno in polietilene reticolato mediante catalizzatore a silani (PEX-b), estruso con polietilene ad alta densità reticolabile
- Uno strato di collante di elevata qualità per poter garantire un collegamento omogeneo tra il tubo in alluminio e il tubo interno in PEX-b
- Un tubo in alluminio, saldato in senso longitudinale e controllato elettronicamente
- Uno strato di collante di elevata qualità per poter garantire un collegamento omogeneo tra il tubo in alluminio e il tubo esterno in PEX-b
- Un tubo esterno in polietilene reticolato mediante catalizzatore a silani (PEX-b), estruso con polietilene ad alta densità reticolabile
- La parete esterna del tubo è di colore giallo

Tabella dimensionale

| Ø est. nominale | spessore parete | spessore alluminio | spessore minimo | spessore massimo | Ø est. minimo | Ø est. massimo | Ø int. minimo | Ø int. massimo |
|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|------------------|---------------|----------------|---------------|----------------|
| Ø 16 | 2,0 mm | 0.2 mm | 2.0 | 2.3 | 16.0 | 16.3 | 11.4 | 12.3 |
| Ø 16 | 2,0 mm | 0.3 mm | 2.0 | 2.3 | 16.0 | 16.3 | 11.4 | 12.3 |
| Ø 20 | 2,0 mm | 0.3 mm | 2.0 | 2.3 | 20.0 | 20.3 | 15.4 | 16.3 |
| Ø 26 | 3,0 mm | 0.4 mm | 3.0 | 3.4 | 26.0 | 26.3 | 19.2 | 20.3 |
| Ø 32 | 3,0 mm | 0.5 mm | 3.0 | 3.4 | 32.0 | 32.3 | 25.2 | 26.0 |

Caratteristiche tecniche

| caratteristica | dimensione tubo | | | |
|---|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | Ø16 | Ø20 | Ø26 | Ø32 |
| Coefficiente di dilatazione termica lineare in mm/m x k | 0.026 | 0.026 | 0.026 | 0.026 |
| Conducibilità termica W/ M x k | 0.45 | 0.45 | 0.45 | 0.45 |
| Contenuto d'acqua in un metro | 0.113 | 0.201 | 0.314 | 0.531 |
| Raggio di curvatura senza strumenti in mm | 5 volte il Ø | 5 volte il Ø | 5 volte il Ø | ----- |
| Raggio di curvatura con molla piegatubi in mm | 2 volte il Ø | 3 volte il Ø | ----- | ----- |
| Raggio di curvatura con macchina piegatubi in mm | ----- | ----- | 3.6 volte il Ø | 3.6 volte il Ø |
| Rugosità del tubo K mm | 0.007 | 0.007 | 0.007 | 0.007 |
| Grado di reticolazione | >65% | >65% | >65% | >65% |
| Temperatura di utilizzo | Da -20°C a +70°C |
| Pressione massima di esercizio | 0.5 bar | 0.5 bar | 0.5 bar | 0.5 bar |
| Lunghezza rotolo | 100 m | 100 m | 50 m | 50 m |
| Lunghezza barre | 5 m | 5 m | 5 m | 5 m |

Esempio di marcatura

UNI/TS11344 = SAMIPLASTIC GAS = TUBO MULTISTRATO IIP UNI 134 Ø_xSp. M.O.P. 0.5 Bar PEX-b AL PEX-b -20°C +70°C data ora mt linea =sigla alluminio=made in Italy=

| legenda marcatura | |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| UNI/TS11344 | Norma di riferimento |
| SAMIPLASTIC GAS | Nome commerciale |
| TUBO MULTISTRATO | Tipo di tubo |
| IIP UNI 134 | Marchio di conformità |
| Ø_xSp | Dimensioni |
| M.O.P. 0.5 Bar | Massima pressione di esercizio |
| PEX-b AL PEX-b | Tipo di strati |
| -20°C +70°C | Temperature limite di esercizio |
| data ora mt linea =sigla alluminio= | Rintracciabilità del produttore |
| made in Italy | Prodotto in Italia |

Il sistema gas tubo multistrato PEX-b AL PEX-b e raccordo proposto da SA.Mi Plastic è garantito nelle installazioni di gas ad uso domestico in conformità alla norma UNI/TS 11344 "Sistemi di tubazioni multistrato metallo plastico e raccordi pr il trasporto di combustibili gassosi per impianti interni" e in conformità alla norma UNI/TS 11343 "Impianti di adduzione gas per usi domestici alimentati da rete di distribuzione e serbatoi fissi di GPL, realizzati con sistemi di tubazione multistrato metallo plastici".

Il sistema SA.Mi Plastic gas può essere utilizzato negli impianti di adduzione di gas metano o gpl, con pressione di esercizio massima di 0.5 bar e temperature di esercizio comprese tra -20°C e +70°C. Si raccomanda, nella fase di installazione, di rispettare rigorosamente tutte le raccomandazioni, le prescrizioni e le condizioni limite previste dalle norme di riferimento.

Tabella dimensionale

| Dimensione esterna | 16 | 16 | 20 | 26 | 32 |
|--|-------|-----|-----|-----|-----|
| Diametro interno mm | 12 | 12 | 16 | 20 | 26 |
| Spessore di parete mm | 2.0 | 2.0 | 2.0 | 3.0 | 3.0 |
| Spessore alluminio mm | 0.2 | 0.3 | 0.3 | 0.4 | 0.5 |
| Temperatura operativa massima °C | +70 | | | | |
| Temperatura operativa minima °C | -20 | | | | |
| Pressione massima operativa bar | 0.5 | | | | |
| Coefficiente di conduzione termica W/mK | 0.43 | | | | |
| Coefficiente di dilatazione lineare mm/mK | 0.025 | | | | |
| Rugosità interna µm | 7 | | | | |
| Diffusione ossigeno mg/l | 0 | | | | |
| Raggio di curvatura minimo manuale con molla di piega interna mm | 3xDE | | | | |
| Raggio di curvatura minimo manuale con molla di piega esterna mm | 5xDE | | | | |
| Grado di reticolazione % | 65 | | | | |

2.2 La guaina corrugata autoestinguente per Sa.Mi PEX-b Al PEX-b Gas System

La guaina è composta da polietilene autoestinguente grado "V0" per gas prodotta secondo norma "UNI CIG7129". Nelle istruzioni di posa vengono mostrate le condizioni in cui il tubo va dotato di una guaina.

Il tubo con guaina è disponibile nelle seguenti dimensioni:

| Dimensione | Lunghezza rotolo | lunghezza barra | Colore guaina | Colore tubo |
|------------|------------------|-----------------|---------------|-------------|
| Ø16x2.0 | 50 m | 4/5 m | giallo | giallo |
| Ø20x2.0 | 50 m | 4/5 m | giallo | giallo |
| Ø26x3.0 | 50 m | 4/5 m | giallo | giallo |
| Ø32x3.0 | 25 m | 4/5 m | giallo | giallo |

2.3 Raccordi per Sa.Mi. PEX-b Al PEX-b Gas System

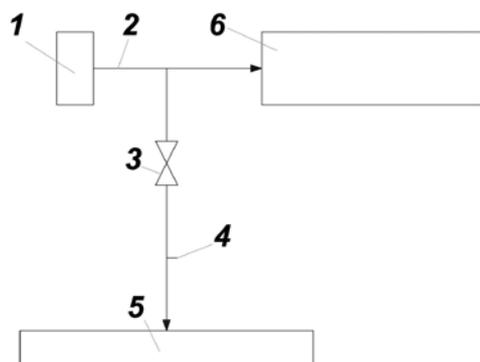
La norma UNI/TS 11343 "Progettazione, installazione e manutenzione impianti a gas per uso domestico realizzati con sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici" prevede che per il processo di giunzione i materiali, le attrezzature e l'utensileria siano indicati dal fornitore del sistema per tubazioni multistrato. Per questo Sa.Mi offre una gamma completa di raccordi e rubinetteria di giunzione, derivazione e manovra, nonché tutta la componentistica necessaria per la posa e per l'ispezionabilità della vostra rete di trasporto gas presso l'abitazione.



4. IMPIANTI PROGETTAZIONE

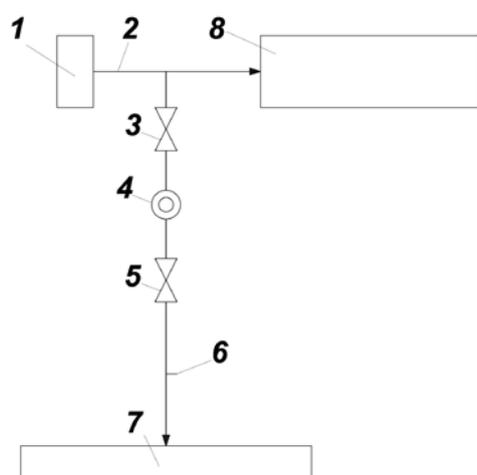
4.1 Indicazioni generali

Schema impianto domestico, linea di alimentazione con utenze alla stessa pressione di esercizio



- 1 Gruppo di misura
- 2 Linea principale gas
- 3 Punto inizio e rubinetto di intercettazione generale
- 4 Presa di pressione
- 5 Utenza domestica
- 6 Utenze diverse con medesima pressione di esercizio

Schema impianto domestico, linea di alimentazione con utenze a pressione di esercizio maggiore



- 1 Gruppo di misura
- 2 Linea principale gas
- 3 Dispositivo di intercettazione
- 4 Riduttore di pressione
- 5 Punto di inizio e rubinetto di intercettazione generale
- 6 Presa di pressione
- 7 Utenza domestica
- 8 Utenze diverse con medesima pressione di esercizio

L'impianto gas interamente realizzato con il sistema di trasporto gas SA.MI PEXB-AL-PEXB non necessita di installare il giunto monoblocco (dielettrico).

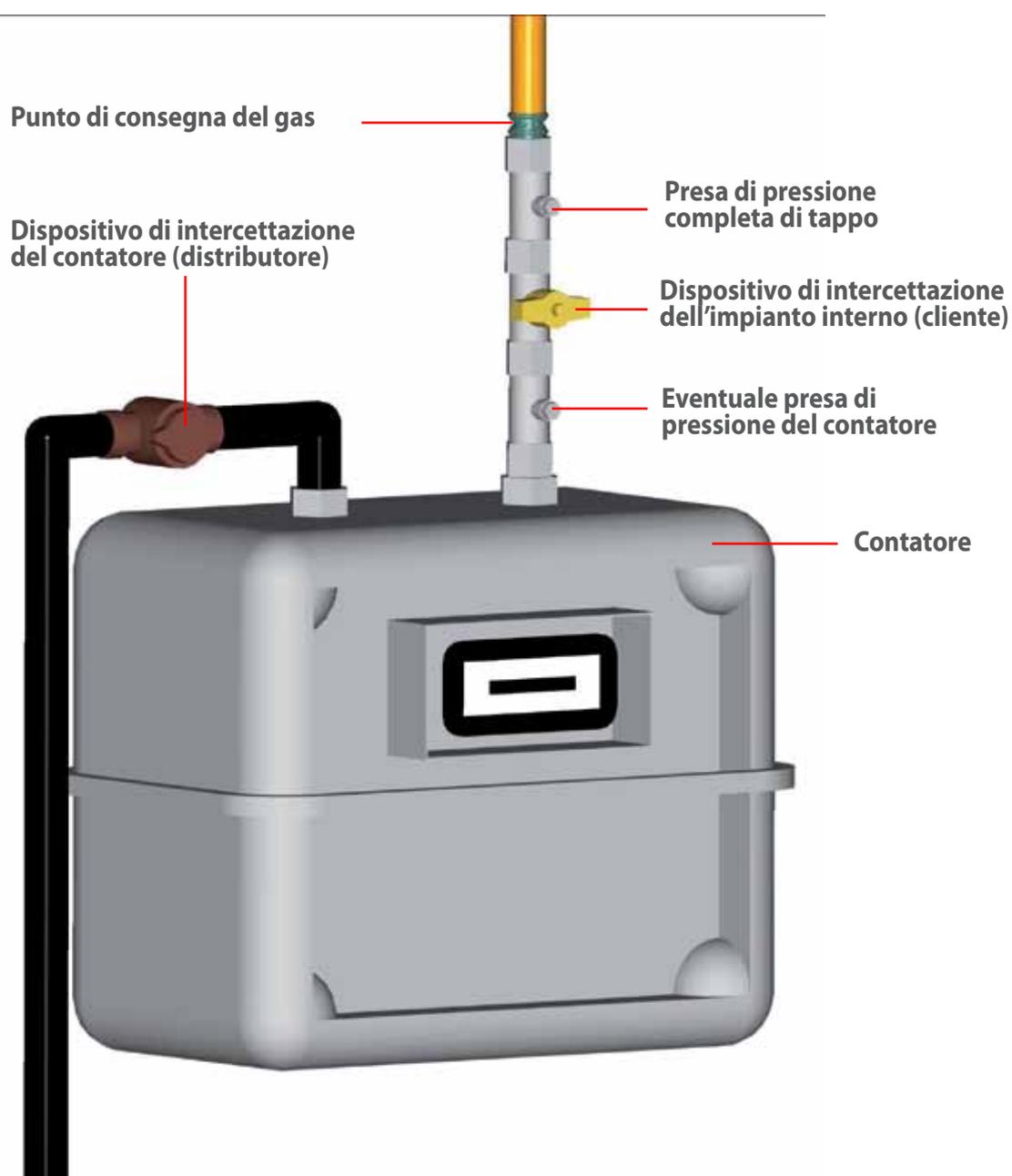
| posizione del tubo | consentito | limitazioni | osservazione |
|--|------------|--|---|
| A vista | NO | | |
| Accessibile non a vista | SI | Non devono essere impiegati dei raccordi staccabili. Gli attacchi devono essere almeno equivalenti ad una giunta saldata | Non è necessario usare un tubo con guaina |
| Sotto il pavimento del piano terra (vespaio) | SI | Non sono ammessi dei raccordi intermedi. Il tubo deve essere munito di una guaina corrugata | |
| Interrato | SI | Se sotto l'abitazione, applicare un tubo guaina corrugata | Non sono ammessi raccordi intermedi |
| Integrato nel pavimento, muro a vano inaccessibile | SI | Non devono essere impiegati dei raccordi staccabili. Gli attacchi devono essere almeno equivalenti ad una giunta saldata | |

4.2 Punto di inizio

La possibilità di manovra del dispositivo di intercettazione che costituisce il punto di inizio dell'impianto deve essere limitata esclusivamente all'utente interessato. Per gli impianti dotati di gruppo di misura (contatore), immediatamente a valle di questo, deve essere sempre inserito un dispositivo di intercettazione (rubinetto) che in caso di chiusura resti bloccato in tale posizione.

Gli impianti interni devono essere dotati di una presa di pressione facilmente accessibile in prossimità del punto di consegna e a valle della valvola di intercettazione.

Se il gruppo di misura non fosse alloggiato all'interno dell'unità abitativa o sul balcone della stessa, sulla tubazione di adduzione del gas deve essere inserito un rubinetto di intercettazione, posto in posizione accessibile, all'interno della singola proprietà (ad es. sul balcone, sottolavello, etc).



4.3 Criteri generali di posa

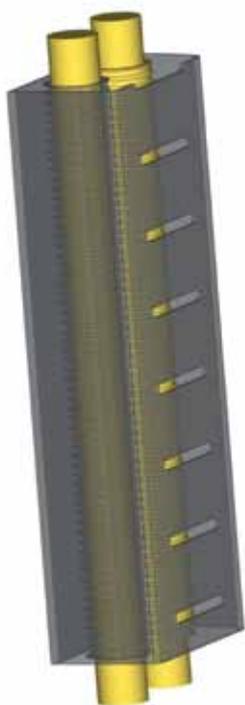
- Le tubazioni devono essere posate preferibilmente all'esterno dell'edificio, limitando quanto più possibile il percorso all'interno dei locali.
- Il percorso deve essere scelto in modo da evitare il più possibile danni dovuti a perforazioni e inchiodature.
- Attenersi alle indicazioni di movimentazione, stoccaggio e realizzazione delle giunzioni
- Durante la posa il tubo deve essere sigillato alle estremità al fine di evitare l'ingresso di polvere e sporcizia. Se ciò dovesse accadere è necessario pulire il tubo all'interno con gas inerte o con aria compressa
- In caso di realizzazione di curve, rispettare il raggio di curvatura minimo previsto dalle norme di riferimento. Evitare l'uso di tubi spezzati.
- Non possono essere posati tubi che presentano danni superficiali
- Le tubazioni installate nelle parti esterne dell'edificio (pareti perimetrali, muri di cinta ecc.) devono essere adeguatamente protette dall'azione di raggi UV, da possibili danneggiamenti e dal fuoco; mediante strutture appositamente realizzate oppure guaine.
- In ogni passaggio attraverso un muro il tubo va protetto con guaina corrugata, scegliendo il percorso più breve.
- Nelle pareti, la profondità delle tracce deve garantire uno spessore del muro esterno di almeno 10 mm.
- In caso di posa a pavimento lo spessore della superficie esterna deve essere minore di 20 mm.
- Deve essere garantita una facile accessibilità per eventuali interventi di manutenzione.
- Sistemi di supporto o fissaggio come i collari devono essere opportunamente realizzati per tale uso, al fine di non creare danno al tubo e di consentirne la dilatazione termica.
- Prevedere adeguata protezione da infiltrazioni e da fonti di calore in caso di parallelismi, sovrappassi con impianti convogliati fluidi, soprattutto se a temperatura superiore a 40°C
- Non è consentita la posa o l'attraversamento di tubazioni del sistema Sa.Mi PEX-b Al PEX-b Gas System nei giunti di dilatazione e/o sismici degli edifici
- I tubi del sistema Sa.Mi. PEX-b Al PEX-b Gas System non possono essere usati in muri cavi

4.4 Installazione all'esterno degli edifici

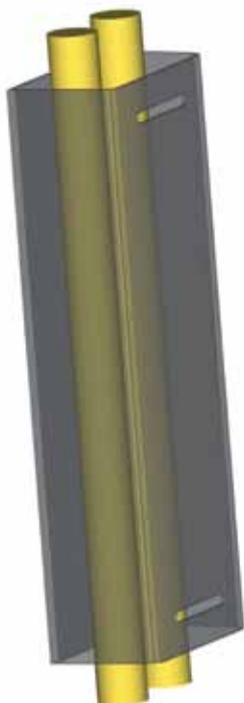
All'esterno delle unità immobiliari le tubazioni possono essere installate:

- in canaletta
- interrate

Installazione esterna della tubazione in canaletta



È consentita la posa delle tubazioni del gas in canaletta sulla parete perimetrale esterna dell'edificio purchè, la canaletta di protezione, sia costituita con materiali refrattari rispetto agli agenti atmosferici e alla radiazione solare UV e resistente al fuoco. La superficie di chiusura se esistente deve essere non a tenuta ed, anche se grigliata, sia di tipo rimovibile per permettere, all'occorrenza eventuali ispezioni e manutenzioni. Se la canaletta fosse grigliata è necessaria l'installazione della guaina. In caso di posa di canaletta a servizio comune di edifici multifamiliari la distanza di posa tra le diverse tubazioni deve essere tale da permettere gli interventi di manutenzione e/o sostituzione ed ogni singola tubazione deve essere facilmente individuata e correlata alla rispettiva unità abitativa.



È ammessa l'installazione di una tubazione in canaletta chiusa (non grigliata), provvista alle estremità di opportune aperture di aerazione rivolte verso l'esterno e realizzata in modo da poter permettere all'occorrenza eventuali ispezioni e manutenzioni.

Per i gas di densità relativa all'aria superiore a 0,8 la canaletta non può scendere al di sotto del piano campagna. L'apertura di aerazione ubicata nella parte bassa della canaletta deve essere posizionata in modo tale da impedire raccolte di liquidi e non deve trovarsi:

- ad un livello più basso del suolo
- a distanza minore di un metro da materiali combustibili, impianti elettrici, prese d'aria, aperture, porte, finestre comunicanti con locali o vani posti a livello inferiore;
- a distanza minore di 2 m da caditoie (tombini).

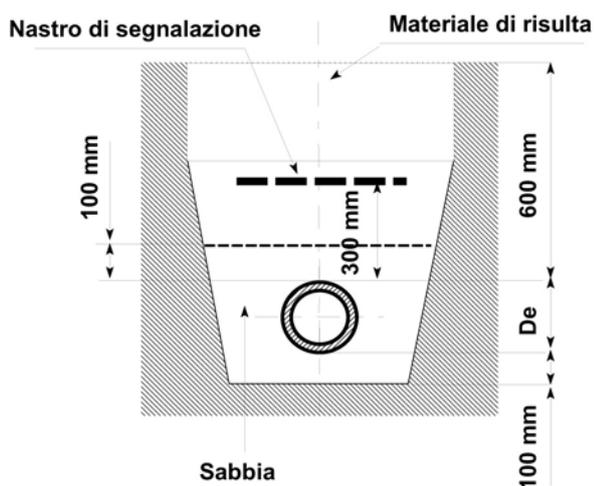
Le tubazioni non possono essere installate direttamente sotto traccia sulle pareti esterne dei muri perimetrali.

4.5 Installazione interrata

Le tubazioni interrate devono avere sul loro percorso riferimenti esterni in numero sufficiente a consentire la completa individuazione quali, per esempio: targhe da fissare a muro o sul terreno atte ad individuare l'asse della tubazione (anche disegni, fotografie ecc.). Le tubazioni devono essere posate su un letto di sabbia o materiale vagliato (granulometria non superiore a 6 mm), e di spessore minimo 100 mm e ricoperte, per altri 100 mm con materiale dello stesso tipo. E' inoltre necessario prevedere, ad almeno 300 mm sopra le tubazioni, la posa di nastro di avvertimento di colore giallo segnale (RAL 1003). Subito dopo l'uscita fuori terra, la tubazione deve essere segnalata con il medesimo colore per almeno 70 mm o altro riferimento permanente.

La profondità di interramento della tubazione, misurata fra la generatrice superiore del tubo ed il livello del terreno, deve essere almeno pari a 600 mm. Nei casi in cui detta profondità non possa essere rispettata occorre prevedere una protezione meccanica della tubazione ricorrendo ad una struttura appositamente costruita o tubi guaina.

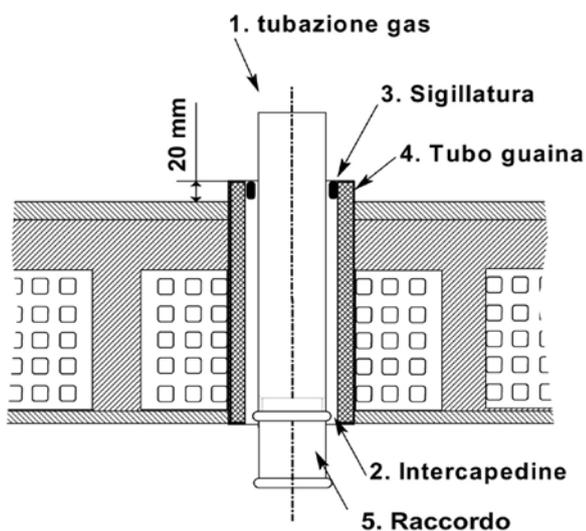
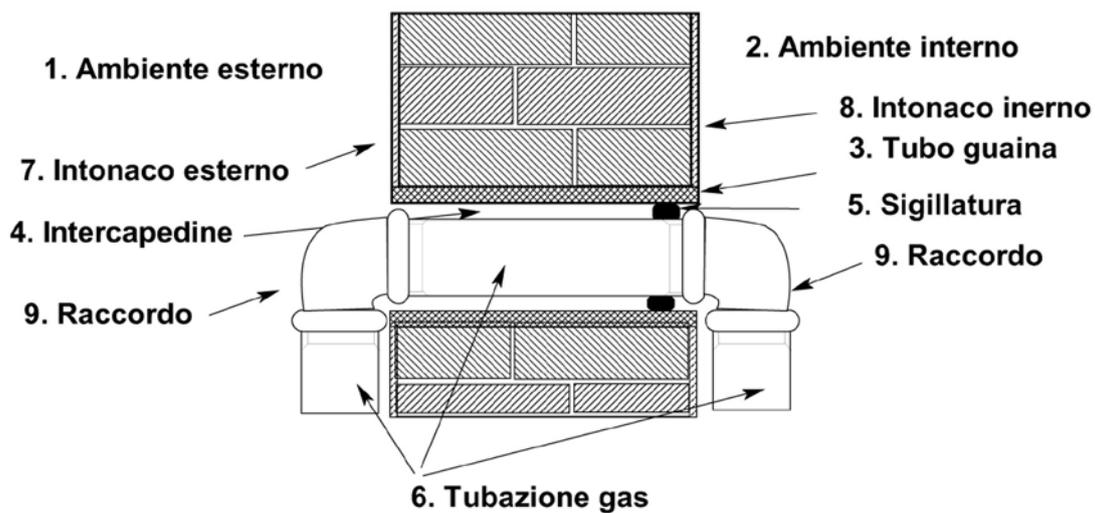
Nel caso di parallelismi, sovrappassi e sottopassi fra i tubi del gas ed altre canalizzazioni preesistenti, la distanza minima, misurata fra le due superfici affacciate, deve essere tale da consentire gli eventuali interventi di manutenzione su entrambi i servizi e dove necessario, la tubazione del gas deve essere posta in guaina per evitare il pericolo che accidentali trafilamenti di gas possano interessare le altre canalizzazioni.



Le tubazioni gas di densità superiore a 0,8 devono essere installate ad una quota superiore al piano campagna. Per la posa di tubazioni di particolare lunghezza e soggette a sensibili variazioni di temperatura è necessario porre particolare attenzione agli effetti delle dilatazioni termiche.

4.6 Attraversamenti

Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni senza interstizi, mattoni pieni, mattoni forati e pannelli prefabbricati, la tubazione non deve presentare giunzioni, ad eccezione della giunzione di ingresso e uscita e deve essere protetta con tubo guaina passante a tenuta. La guaina può essere indifferentemente metallica o di materiale autoestinguente. Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni, l'intercapedine fra tubo guaina e tubazione gas deve essere sigillata con materiali adatti (silicone, cemento plastico...) in corrispondenza della parte interna del locale. Nell'attraversamento di muri perimetrali esterni provvisti di intercapedine d'aria o cassa vuota, la guaina deve essere esclusivamente metallica.



Nell'attraversamento di solette (pavimenti o soffitti) il tubo deve essere infilato in una guaina sporgente almeno 20 mm dal filo piano pavimento e l'intercapedine fra il tubo e il tubo guaina deve essere sigillata con materiali adatti (silicone, cemento plastico e simili...).

I tubi guaina di cui al presente punto possono essere costituiti da tubi metallici o da tubi di plastica autoestinguenti idonei alla posa entro murature, aventi diametro interno maggiore di almeno 10 mm del diametro esterno della tubazione del gas.

E' consentita la posa delle tubazioni gas all'interno di intercapedini chiuse purchè la tubazione sia posta all'interno di un apposito tubo guaina. E' altresì possibile l'attraversamento di vani o ambienti classificati con pericolo di incendio purchè la tubazione sia posta sotto traccia oppure protetta da un apposito tubo guaina.

Detta guaina dovrà essere costituita da materiali aventi classe A1 (secondo UNI EN 13501-1) di reazione al fuoco.

Nel caso in cui l'attraversamento porti all'ingresso dell'unità immobiliare, questi dovranno procedere sotto traccia, oppure nel caso siano necessari raccordi di giunzione, questi ultimi dovranno essere posti all'interno di apposite scatole ispezionabili con coperchio non a tenuta.

4.7 Installazione all'interno dell'unità immobiliare

Le tubazioni all'interno dei locali di proprietà e nelle eventuali pertinenze devono essere installate sotto traccia.

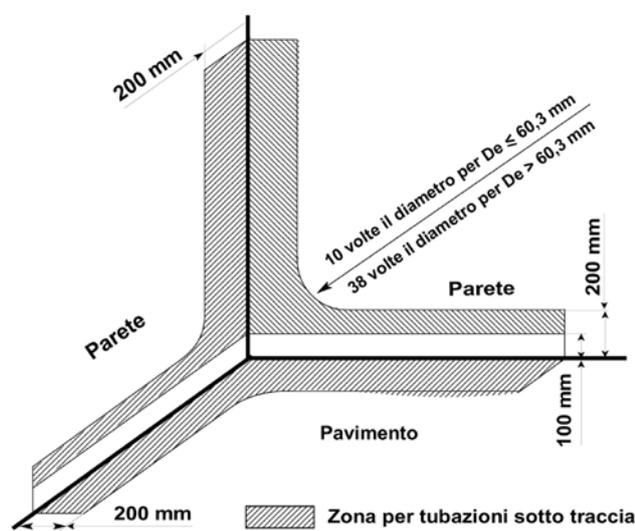
Le tubazioni sotto traccia possono essere installate nelle strutture in muratura (nei pavimenti, nelle pareti perimetrali, nelle tramezze fisse, nei solai, ecc.) purchè siano posate con andamento rettilineo verticale ed orizzontale e siano rispettate le condizioni di seguito riportate.

Le tubazioni inserite sotto traccia possono essere posate ad una distanza non maggiore di 200 mm dagli spigoli paralleli alla tubazione e con elementi atti a permettere l'individuazione del percorso (anche disegni, fotografie etc.) ad eccezione dei tratti terminali di allacciamento degli apparecchi, tratti che devono peraltro avere la minore lunghezza possibile.

Nel caso di posa sotto traccia entro la fascia di 200 mm, ubicata nella zona più bassa di una parete, è preferibile collocare la tubazione nella metà superiore di tale fascia, per evitare possibili danneggiamenti causati da interventi successivi, quali per esempio la posa di battiscopa, ecc.

Nel caso la tubazione sia collocata entro la metà inferiore di tale fascia, che si estende fino a 100 mm sopra il pavimento), è necessaria una segnalazione esterna che individui in modo chiaro, permanente e ben leggibile la posizione della tubazione del gas.

Nel caso di posa di tubazioni nelle pareti che contengano cavità (mattoni forati) è necessario che le tubazioni siano inserite in apposita guaina protettiva.



L'intera tubazione sotto traccia deve essere annegata in malta di cemento (1:3) in presenza della guaina di protezione, secondo la seguente metodica:

- realizzata la traccia si procede alla stesura di uno strato di almeno 20 mm di malta di cemento sul quale verrà collocata la tubazione avvolta dalla guaina protettiva
- dopo la prova di tenuta dell'impianto, la tubazione deve essere completamente annegata in malta di cemento.

I rubinetti e tutte le giunzioni devono essere a vista od inseribili in apposite scatole ispezionabili e non a tenuta.

Non è ammessa la posa in opera di tubi del gas a contatto con tubazioni dell'acqua; per i parallelismi e gli incroci il tubo del gas, se in posizione sottostante deve essere protetto con opportuna guaina impermeabile, in materiale autoestinguente.

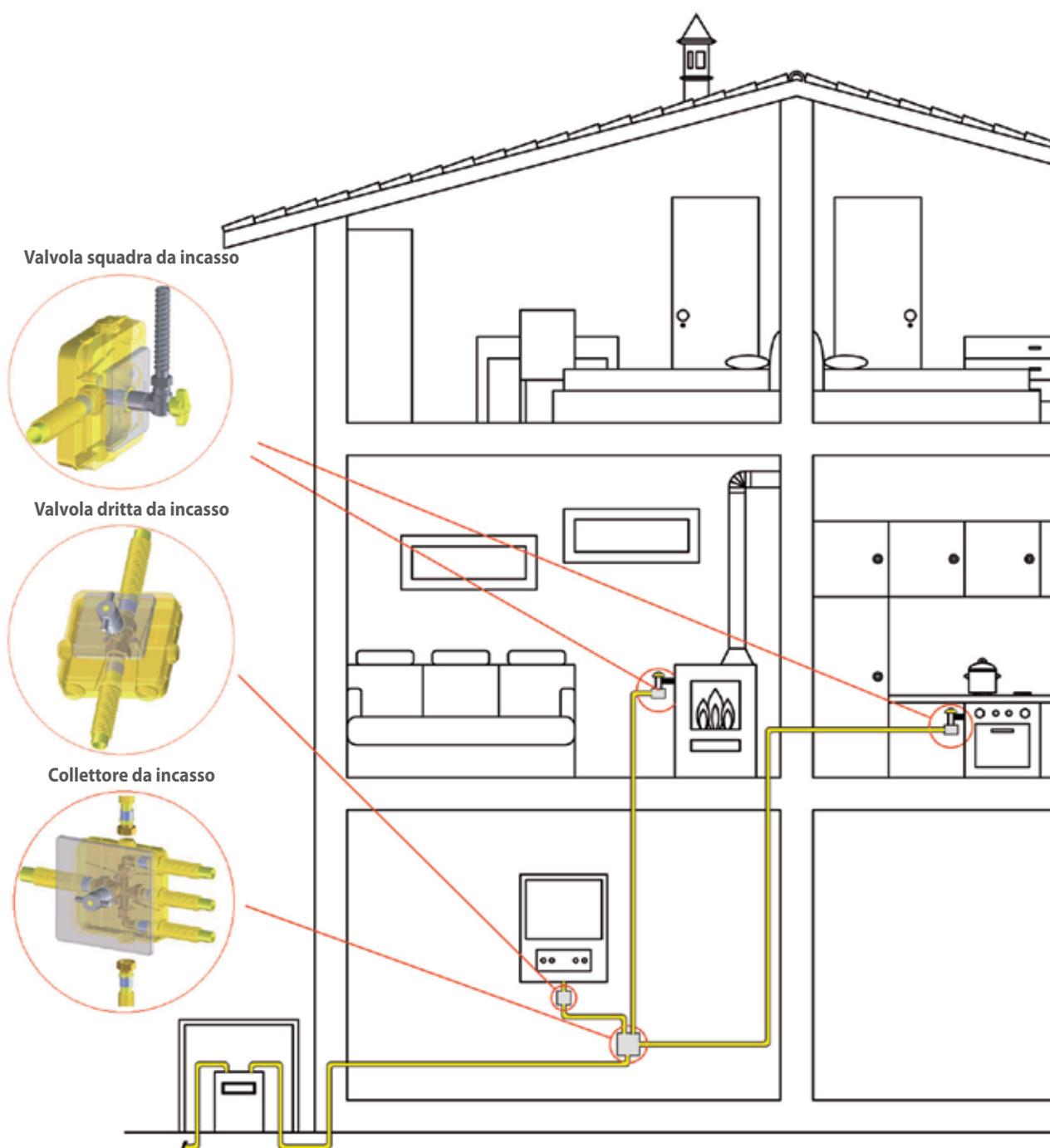
È vietata la collocazione delle tubazioni del gas nei camini e canne fumarie, asole tecniche utilizzate per l'intubamento, nei condotti per lo scarico delle immondizie, nei vani per ascensori, condotti e aperture di ventilazione ed altre strutture destinate a contenere servizi elettrici e telefonici, è altresì vietata la posa nei giunti di dilatazione e giunti sismici degli edifici.

4.8 Punti di consegna

A monte di ogni apparecchio di utilizzazione, e cioè a monte di ogni collegamento flessibile o rigido, fra l'apparecchio e l'impianto interno, deve sempre essere inserito un rubinetto di intercettazione, posto in posizione accessibile.

I punti terminali dell'impianto, per i quali sia previsto un successivo allacciamento degli apparecchi di utilizzazione, devono essere chiusi a tenuta con tappi filettati o sistemi equivalenti.

E' vietato utilizzare tubi, rubinetti, accessori rimossi da altri impianti.



4.8 Collaudo dell'Impianto

La prova di tenuta dell'impianto deve essere condotta secondo le modalità espresse dalla norma UNI 7129.

La prova di tenuta deve essere eseguita prima di mettere in servizio l'impianto di distribuzione interna del gas, di averlo collegato al contatore e che siano stati allacciati gli apparecchi. Se qualche parte dell'impianto non è a vista, il collaudo deve precedere la copertura delle tubazioni stesse.

La prova di tenuta dell'impianto interno va effettuata, utilizzando l'apposita presa di pressione situata in prossimità del contatore, con le seguenti modalità:

- a valle di ogni rubinetto terminale ed a monte del rubinetto al contatore vanno posti dei tappi a garanzia della tenuta
- si immette nell'impianto attraverso la presa di pressione aria od altro gas inerte, fino a che sia raggiunta una pressione di almeno 100 mbar
- dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione (non minore di 15 minuti), si effettua una prima lettura della pressione mediante un manometro ad acqua od apparecchio equivalente di sensibilità minima di 0.1 mbar (1 mm H₂O)
- se si verificassero delle perdite, queste devono essere ricercate ed eliminate. Le parti difettose devono essere sostituite e la tenuta ripristinata

Non è ammesso eliminare le perdite negli impianti o nelle sezioni di impianto di nuova realizzazione utilizzando mastici e prodotti similari applicati esternamente. Eliminate le perdite, occorre ripetere il collaudo dell'impianto secondo la procedura sopra descritta.

4.10 Pulizia della tubazione

Per effettuare la pulizia della tubazione procedere secondo i seguenti passaggi:

- aprire porte e finestre degli ambienti interessati
- chiudere il rubinetto di intercettazione posto all'entrata del contatore
- staccare il tubo dell'impianto interno dal contatore e tappare l'uscita di quest'ultimo
- disinserire tutti gli apparecchi allacciati e dove esistano, i relativi tubi flessibili
- soffiare aria o gas inerte con apposita attrezzatura, partendo dalla tubazione di diametro minore e procedere verso quella di diametro maggiore.

Prima di ricollegare la tubazione al contatore si deve ricontrollare la tenuta dell'impianto. Se si riscontrano delle perdite, queste dovranno essere ricercate ed eliminate. Le parti difettose devono essere sostituite.

Eliminate le perdite ripetere la prova di tenuta. Per verifiche o rifacimenti parziali di impianti esistenti eseguire la prova di tenuta secondo UNI 11137-1.

4.11 Perdite di carico per tubazioni di adduzione gas

La valutazione delle perdite di carico è riferita al solo impianto interno inteso come l'insieme delle tubazioni e degli accessori a valle del punto di consegna fino al collegamento degli apparecchi utilizzatori (questi ultimi esclusi). L'impianto interno comprende le tubazioni installate sia nella parte interna che esterna dell'edificio. Le sezioni delle tubazioni costituenti l'impianto devono essere tali da garantire una fornitura di gas sufficiente a coprire la massima richiesta, limitando la perdita di pressione tra il contatore e qualsiasi apparecchio di utilizzazione a valori non maggiori di:

- 0.5 bar per gas della prima famiglia: gas manifatturato
- 1.0 bar per gas della seconda famiglia: gas naturale
- 2.0 bar per gas della terza famiglia GPL

Qualora a monte del contatore sia installato un regolatore di pressione, si ammettono perdite di carico doppie di quelle riportate. La portata di gas necessaria per alimentare ogni apparecchio deve essere rilevata in base alle indicazioni fornite dal costruttore.

Caratteristiche di riferimento per gas metano:

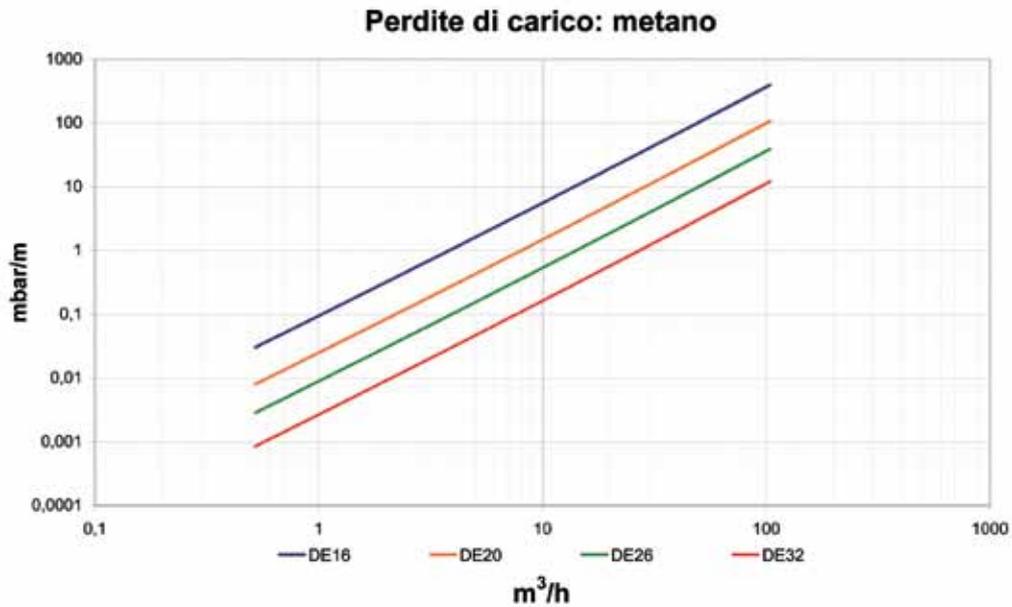
Massa molecolare: 16 g/mole

Densità 0.676 kg/m³.

Viscosità: 0.01 mPa·s

Potere calorifico inferiore: 8250 kcal/m³.

La valutazione è stata fatta considerando i gas nelle condizioni di riferimento: temperatura 15°C, pressione 1013.25 mbar.

**Caratteristiche di riferimento per gas di petrolio liquido:**

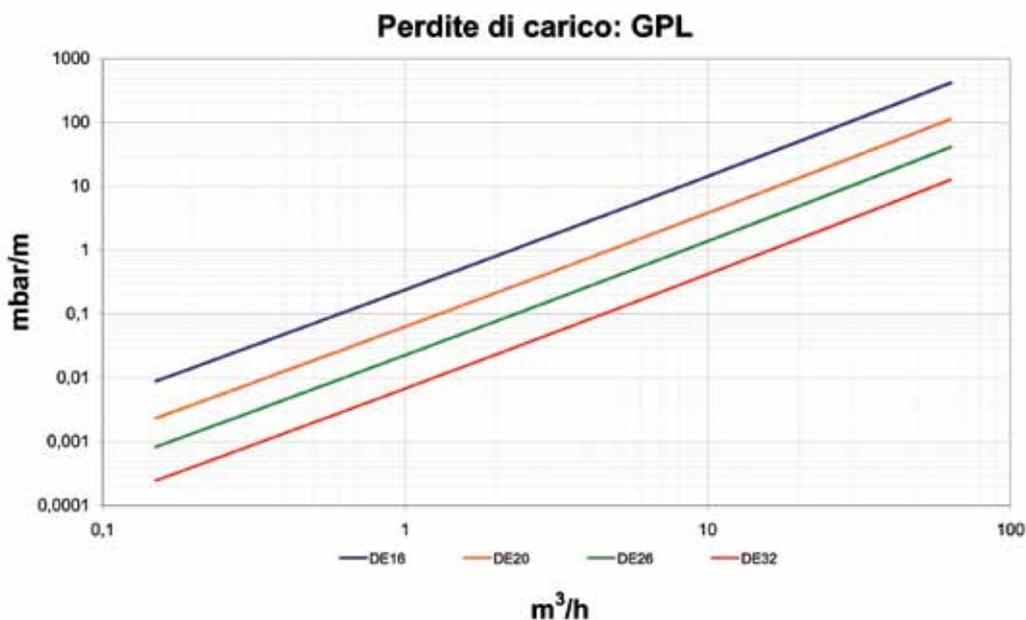
Massa molecolare: 44.09 g/mole

Densità: 1.864 kg/m³

Viscosità: 0.02 mPa·s

Potere calorifico inferiore: 27000 kcal/m³

La valutazione è stata fatta considerando i gas nelle condizioni di riferimento: temperatura 15°C, pressione 1013.25 mbar



| METANO | | DIAMETRO16 | | | DIAMETRO20 | | | DIAMETRO26 | | | DIAMETRO32 | | |
|---------------|------------------------------------|-------------------|----------------------------|---------------------|-------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|--------------------------|---------------------|
| Potenza (Kw) | Flusso in volume m ³ /h | Velocità (m(n)/s) | Perdita pressione (mbar/m) | Lung. Δp= 1mbar (m) | Velocità (m(n)/s) | Perdita pressione (Pa/m) | Lung. Δp= 1mbar (m) | Velocità (m(n)/s) | Perdita pressione (Pa/m) | Lung. Δp= 1mbar (m) | Velocità (m(n)/s) | Perdita pressione (Pa/m) | Lung. Δp= 1mbar (m) |
| 5 | 0.52 | 1.28 | 0.03 | 33 | 0.72 | 0.008 | 125.5 | 0.46 | 0.003 | 352.1 | 0.27 | 0.001 | 1180 |
| 6 | 0.62 | 1.52 | 0.04 | 24.3 | 0.86 | 0.011 | 92.4 | 0.55 | 0.004 | 257.1 | 0.32 | 0.001 | 867.5 |
| 7 | 0.72 | 1.77 | 0.05 | 18.7 | 0.99 | 0.014 | 71.2 | 0.64 | 0.005 | 199.5 | 0.38 | 0.001 | 667.5 |
| 8 | 0.83 | 2.04 | 0.07 | 14.6 | 1.15 | 0.018 | 55.5 | 0.73 | 0.006 | 155.6 | 0.43 | 0.002 | 520.1 |
| 9 | 0.93 | 2.28 | 0.08 | 12 | 1.28 | 0.022 | 45.5 | 0.82 | 0.008 | 127.5 | 0.49 | 0.002 | 425.9 |
| 10 | 1.04 | 2.55 | 0.10 | 9.8 | 1.44 | 0.027 | 37.4 | 0.92 | 0.009 | 104.8 | 0.54 | 0.003 | 349.9 |
| 11 | 1.14 | 2.80 | 0.12 | 7.1 | 1.57 | 0.03 | 31.8 | 1.01 | 0.011 | 89.1 | 0.60 | 0.003 | 297.6 |
| 12 | 1.25 | 3.07 | 0.14 | 6.2 | 1.73 | 0.04 | 27.1 | 1.10 | 0.013 | 75.8 | 0.65 | 0.004 | 253 |
| 13 | 1.35 | 3.31 | 0.16 | 5.5 | 1.86 | 0.04 | 23.6 | 1.19 | 0.015 | 66.2 | 0.71 | 0.004 | 220.9 |
| 14 | 1.45 | 3.56 | 0.18 | 4.8 | 2.00 | 0.05 | 20.9 | 1.28 | 0.017 | 58.4 | 0.76 | 0.005 | 194.7 |
| 15 | 1.56 | 3.83 | 0.20 | 4.3 | 2.15 | 0.05 | 18.3 | 1.38 | 0.019 | 51.3 | 0.82 | 0.006 | 171.1 |
| 16 | 1.66 | 4.08 | 0.23 | 3.8 | 2.29 | 0.06 | 16.4 | 1.47 | 0.022 | 46 | 0.87 | 0.006 | 153.3 |
| 17 | 1.77 | 4.35 | 0.26 | 3.5 | 2.44 | 0.07 | 14.7 | 1.56 | 0.024 | 41.1 | 0.97 | 0.007 | 136.8 |
| 18 | 1.87 | 4.59 | 0.28 | 3.1 | 2.58 | 0.07 | 13.3 | 1.63 | 0.027 | 37.3 | 0.98 | 0.008 | 124.1 |
| 19 | 1.98 | 4.86 | 0.31 | 2.9 | 2.73 | 0.08 | 12 | 1.75 | 0.030 | 33.7 | 1.03 | 0.009 | 112.1 |
| 20 | 2.08 | 5.11 | 0.34 | 2.6 | 2.87 | 0.09 | 11 | 1.84 | 0.032 | 30.9 | 1.09 | 0.010 | 102.8 |
| 21 | 2.18 | 5.35 | 0.37 | 2.4 | 3.01 | 0.1 | 10.1 | 1.93 | 0.035 | 28.4 | 1.14 | 0.010 | 94.5 |
| 22 | 2.29 | 5.62 | 0.40 | 2.2 | 3.16 | 0.11 | 9.3 | 2.02 | 0.038 | 26 | 1.20 | 0.011 | 86.6 |
| 23 | 2.39 | 5.87 | 0.43 | 2.1 | 3.30 | 0.11 | 8.6 | 2.11 | 0.041 | 24.1 | 1.25 | 0.012 | 80.3 |
| 24 | 2.5 | 6.14 | 0.47 | 1.9 | 3.45 | 0.12 | 8 | 2.21 | 0.045 | 22.3 | 1.31 | 0.013 | 74.1 |
| 25 | 2.6 | 6.38 | 0.50 | 1.8 | 3.59 | 0.13 | 7.4 | 2.30 | 0.048 | 20.8 | 1.36 | 0.014 | 69.1 |
| 26 | 2.7 | 6.63 | 0.54 | 1.7 | 3.73 | 0.14 | 6.9 | 2.39 | 0.051 | 19.4 | 1.41 | 0.015 | 64.6 |
| 27 | 2.81 | 6.90 | 0.58 | 1.6 | 3.88 | 0.15 | 6.5 | 2.48 | 0.055 | 18.1 | 1.47 | 0.017 | 60.2 |
| 28 | 2.91 | 7.15 | 0.62 | 1.5 | 4.02 | 0.16 | 6.1 | 2.57 | 0.059 | 17 | 1.52 | 0.018 | 56.5 |
| 29 | 3.02 | 7.42 | 0.66 | 1.4 | 4.17 | 0.17 | 5.7 | 2.67 | 0.062 | 15.9 | 1.58 | 0.019 | 52.9 |
| 30 | 3.12 | 7.66 | 0.70 | 1 | 4.31 | 0.18 | 5.4 | 2.76 | 0.066 | 15 | 1.63 | 0.020 | 49.9 |
| 35 | 3.64 | 8.94 | 0.92 | 0.8 | 5.03 | 0.24 | 4.1 | 3.22 | 0.087 | 11.4 | 1.90 | 0.026 | 37.9 |
| 40 | 4.16 | 10.22 | 1.16 | 0.6 | 5.75 | 0.31 | 3.2 | 3.68 | 0.111 | 9 | 2.18 | 0.033 | 29.8 |
| 45 | 4.69 | 11.52 | 1.44 | 0.5 | 6.48 | 0.38 | 2.6 | 4.15 | 0.137 | 7.2 | 2.45 | 0.041 | 24.1 |
| 50 | 5.21 | 12.80 | 1.73 | 0.4 | 7.20 | 0.46 | 2.1 | 4.61 | 0.165 | 6 | 2.72 | 0.050 | 19.9 |
| 55 | 5.73 | 14.07 | 2.05 | 0.4 | 7.91 | 0.54 | 1.8 | 5.07 | 0.196 | 5 | 3.00 | 0.059 | 16.8 |
| 60 | 6.25 | 15.35 | 2.39 | 0.3 | 8.63 | 0.64 | 1.5 | 5.53 | 0.229 | 4.3 | 3.27 | 0.069 | 14.4 |
| 65 | 6.77 | 16.63 | 2.76 | 0.3 | 9.35 | 0.73 | 1.3 | 5.99 | 0.264 | 3.7 | 3.54 | 0.080 | 12.4 |
| 70 | 7.29 | 17.90 | 3.15 | 0.2 | 10.07 | 0.84 | 1.1 | 6.44 | 0.302 | 3.3 | 3.81 | 0.092 | 10.9 |
| 75 | 7.81 | 19.18 | 3.56 | 0.2 | 10.79 | 0.94 | 1 | 6.90 | 0.342 | 2.9 | 4.09 | 0.103 | 9.6 |
| 80 | 8.33 | 20.45 | 4.00 | 0.2 | 11.51 | 1.06 | 0.9 | 7.36 | 0.384 | 2.6 | 4.36 | 0.116 | 8.5 |
| 85 | 8.85 | 21.74 | 4.46 | 0.2 | 12.23 | 1.19 | 0.8 | 7.82 | 0.428 | 2.3 | 4.63 | 0.130 | 7.6 |
| 90 | 9.38 | 23.04 | 4.95 | 0.1 | 12.96 | 1.32 | 0.7 | 8.29 | 0.476 | 2.1 | 4.91 | 0.144 | 6.9 |
| 95 | 9.9 | 24.31 | 5.45 | 0.1 | 13.68 | 1.45 | 0.6 | 8.75 | 0.524 | 1.9 | 5.18 | 0.159 | 6.2 |
| 100 | 10.42 | 25.59 | 5.97 | 0.1 | 14.40 | 1.59 | 0.6 | 9.21 | 0.575 | 1.7 | 5.45 | 0.175 | 5.7 |
| 110 | 11.46 | 28.14 | 7.09 | 0.1 | 15.83 | 1.89 | 0.5 | 10.13 | 0.683 | 1.4 | 6.00 | 0.208 | 4.8 |
| 120 | 12.5 | 30.70 | 8.29 | 0.1 | 17.27 | 2.21 | 0.4 | 11.05 | 0.799 | 1.2 | 6.54 | 0.243 | 4.1 |
| 130 | 13.54 | 33.25 | 9.57 | 0 | 18.71 | 2.55 | 0.3 | 11.97 | 0.923 | 1 | 7.08 | 0.281 | 3.5 |
| 140 | 14.59 | 35.83 | 10.95 | 0 | 20.16 | 2.92 | 0.3 | 12.90 | 1.06 | 0.9 | 7.63 | 0.322 | 3.1 |
| 150 | 15.63 | 38.39 | 12.39 | 0 | 21.59 | 3.31 | 0.3 | 13.82 | 1.20 | 0.8 | 8.18 | 0.365 | 2.7 |
| 160 | 16.67 | 40.94 | 13.92 | 0 | 23.03 | 3.72 | 0.2 | 14.74 | 1.35 | 0.7 | 8.72 | 0.410 | 2.4 |
| 170 | 17.71 | 43.50 | 15.53 | 0 | 24.47 | 4.15 | 0.2 | 15.66 | 1.50 | 0.6 | 9.27 | 0.458 | 2.1 |
| 180 | 18.76 | 46.08 | 17.24 | 0 | 25.92 | 4.61 | 0.2 | 16.59 | 1.67 | 0.5 | 9.81 | 0.509 | 1.9 |
| 190 | 19.8 | 48.63 | 19.00 | 0 | 27.35 | 5.08 | 0.1 | 17.51 | 1.84 | 0.5 | 10.36 | 0.562 | 1.7 |
| 200 | 20.84 | 51.18 | 20.85 | 0 | 28.79 | 5.58 | 0.1 | 18.43 | 2.02 | 0.4 | 10.90 | 0.617 | 1.6 |

| GPL | | DIAMETRO16 | | | DIAMETRO20 | | | DIAMETRO26 | | | DIAMETRO32 | | |
|--------------|------------------------------------|-------------------|----------------------------|---------------------|-------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|--------------------------|---------------------|-------------------|--------------------------|---------------------|
| Potenza (Kw) | Flusso in volume m ³ /h | Velocità (m(n)/s) | Perdita pressione (mbar/m) | Lung. Δp= 2mbar (m) | Velocità (m(n)/s) | Perdita pressione (Pa/m) | Lung. Δp= 2mbar (m) | Velocità (m(n)/s) | Perdita pressione (Pa/m) | Lung. Δp= 2mbar (m) | Velocità (m(n)/s) | Perdita pressione (Pa/m) | Lung. Δp= 2mbar (m) |
| 5 | 0.15 | 0.37 | 0.009 | 224.7 | 0.21 | 0.002 | 856 | 0.132 | 0.001 | 2407 | 0.078 | 0.0002 | 8098.8 |
| 6 | 0.19 | 0.47 | 0.013 | 149.4 | 0.26 | 0.003 | 569 | 0.168 | 0.001 | 1599 | 0.099 | 0.0003 | 5374.1 |
| 7 | 0.22 | 0.54 | 0.017 | 116 | 0.30 | 0.004 | 441 | 0.194 | 0.002 | 1240 | 0.115 | 0.0005 | 4165.5 |
| 8 | 0.25 | 0.61 | 0.022 | 93 | 0.34 | 0.006 | 353 | 0.221 | 0.002 | 993 | 0.131 | 0.0006 | 3334.8 |
| 9 | 0.28 | 0.69 | 0.026 | 76.4 | 0.39 | 0.007 | 290 | 0.247 | 0.002 | 816 | 0.146 | 0.0007 | 2737.4 |
| 10 | 0.31 | 0.76 | 0.031 | 64 | 0.43 | 0.008 | 243 | 0.274 | 0.003 | 683 | 0.162 | 0.0009 | 2292.3 |
| 11 | 0.35 | 0.86 | 0.039 | 51.9 | 0.48 | 0.010 | 197 | 0.309 | 0.004 | 553 | 0.183 | 0.001 | 1854.7 |
| 12 | 0.38 | 0.93 | 0.044 | 45 | 0.52 | 0.012 | 171 | 0.336 | 0.004 | 479 | 0.199 | 0.001 | 1606.5 |
| 13 | 0.41 | 1.01 | 0.051 | 39.4 | 0.57 | 0.013 | 150 | 0.362 | 0.005 | 420 | 0.214 | 0.001 | 1406.6 |
| 14 | 0.44 | 1.08 | 0.057 | 34.8 | 0.61 | 0.015 | 132 | 0.389 | 0.005 | 371 | 0.230 | 0.002 | 1243.1 |
| 15 | 0.47 | 1.15 | 0.064 | 31.1 | 0.65 | 0.017 | 118 | 0.415 | 0.006 | 330.9 | 0.246 | 0.002 | 1107.6 |
| 16 | 0.5 | 1.23 | 0.072 | 27.9 | 0.69 | 0.019 | 106 | 0.442 | 0.007 | 297 | 0.261 | 0.002 | 993.8 |
| 17 | 0.54 | 1.32 | 0.082 | 24.4 | 0.75 | 0.021 | 92.6 | 0.477 | 0.008 | 260 | 0.282 | 0.002 | 868.3 |
| 18 | 0.57 | 1.40 | 0.090 | 22.2 | 0.79 | 0.024 | 84.2 | 0.503 | 0.008 | 236 | 0.298 | 0.002 | 789.7 |
| 19 | 0.6 | 1.47 | 0.098 | 20.3 | 0.83 | 0.026 | 77 | 0.530 | 0.009 | 216 | 0.314 | 0.003 | 721.7 |
| 20 | 0.63 | 1.55 | 0.107 | 18.6 | 0.87 | 0.028 | 71 | 0.557 | 0.010 | 198 | 0.330 | 0.003 | 662.5 |
| 21 | 0.66 | 1.62 | 0.116 | 17.2 | 0.91 | 0.031 | 65.2 | 0.583 | 0.011 | 183 | 0.345 | 0.003 | 610.5 |
| 22 | 0.7 | 1.72 | 0.129 | 15.5 | 0.97 | 0.034 | 58.8 | 0.619 | 0.012 | 165 | 0.366 | 0.004 | 550.4 |
| 23 | 0.73 | 1.79 | 0.139 | 14.4 | 1.01 | 0.036 | 54.6 | 0.645 | 0.013 | 153 | 0.382 | 0.004 | 511.3 |
| 24 | 0.76 | 1.87 | 0.149 | 13.4 | 1.05 | 0.039 | 50.9 | 0.672 | 0.014 | 143 | 0.398 | 0.004 | 476.3 |
| 25 | 0.79 | 1.94 | 0.159 | 12.5 | 1.09 | 0.042 | 47.6 | 0.698 | 0.015 | 133 | 0.413 | 0.004 | 444.9 |
| 26 | 0.82 | 2.01 | 0.170 | 11.7 | 1.13 | 0.045 | 44.6 | 0.725 | 0.016 | 125 | 0.429 | 0.005 | 416.6 |
| 27 | 0.85 | 2.09 | 0.181 | 11 | 1.17 | 0.048 | 41.8 | 0.751 | 0.017 | 117 | 0.445 | 0.005 | 391.1 |
| 28 | 0.89 | 2.18 | 0.196 | 10.2 | 1.23 | 0.052 | 38.6 | 0.787 | 0.018 | 108 | 0.466 | 0.005 | 360.6 |
| 29 | 0.92 | 2.26 | 0.208 | 9.6 | 1.27 | 0.055 | 36.4 | 0.813 | 0.020 | 102 | 0.481 | 0.006 | 340.1 |
| 30 | 0.95 | 2.33 | 0.220 | 9.1 | 1.31 | 0.058 | 34.4 | 0.840 | 0.021 | 96.3 | 0.497 | 0.006 | 321.4 |
| 35 | 1.11 | 2.73 | 0.288 | 6.9 | 1.53 | 0.076 | 26.2 | 0.981 | 0.027 | 73.2 | 0.581 | 0.008 | 244.1 |
| 40 | 1.27 | 3.12 | 0.365 | 5.4 | 1.75 | 0.097 | 20.6 | 1.123 | 0.035 | 57.7 | 0.664 | 0.010 | 192.4 |
| 45 | 1.43 | 3.51 | 0.45 | 4.4 | 1.97 | 0.119 | 16.7 | 1.264 | 0.043 | 46.8 | 0.748 | 0.013 | 155.9 |
| 50 | 1.59 | 3.90 | 0.543 | 3.6 | 2.20 | 0.144 | 13.9 | 1.406 | 0.051 | 38.8 | 0.832 | 0.015 | 129.1 |
| 55 | 1.75 | 4.30 | 0.642 | 3.1 | 2.41 | 0.170 | 11.7 | 1.547 | 0.061 | 32.7 | 0.915 | 0.018 | 108.9 |
| 60 | 1.91 | 4.70 | 0.750 | 2.6 | 2.64 | 0.199 | 10 | 1.689 | 0.071 | 28 | 0.999 | 0.021 | 93.2 |
| 65 | 2.06 | 5.05 | 0.857 | 2.3 | 2.85 | 0.227 | 8.8 | 1.82 | 0.081 | 24.5 | 1.078 | 0.024 | 81.5 |
| 70 | 2.22 | 5.45 | 0.978 | 2 | 3.07 | 0.259 | 7.7 | 1.96 | 0.093 | 21.5 | 1.161 | 0.028 | 71.3 |
| 75 | 2.38 | 5.84 | 1.106 | 1.8 | 3.29 | 0.293 | 6.8 | 2.10 | 0.105 | 19 | 1.245 | 0.032 | 63 |
| 80 | 2.54 | 6.24 | 1.241 | 1.6 | 3.51 | 0.329 | 6 | 2.24 | 0.118 | 16.9 | 1.329 | 0.036 | 56.1 |
| 85 | 2.7 | 6.63 | 1.382 | 1.4 | 3.73 | 0.367 | 5.4 | 2.38 | 0.132 | 15.1 | 1.412 | 0.040 | 50.3 |
| 90 | 2.86 | 7.02 | 1.531 | 1.3 | 3.95 | 0.406 | 4.9 | 2.53 | 0.146 | 13.7 | 1.496 | 0.044 | 45.3 |
| 95 | 3.02 | 7.42 | 1.686 | 1.1 | 4.17 | 0.448 | 4.4 | 2.67 | 0.161 | 12.4 | 1.58 | 0.048 | 41.1 |
| 100 | 3.18 | 7.81 | 1.848 | 1 | 4.39 | 0.491 | 4 | 2.81 | 0.176 | 11.3 | 1.663 | 0.053 | 37.5 |
| 110 | 3.5 | 8.60 | 2.191 | 0.9 | 4.83 | 0.582 | 3.4 | 3.09 | 0.210 | 9.5 | 1.831 | 0.063 | 31.6 |
| 120 | 3.82 | 9.38 | 2.560 | 0.7 | 5.28 | 0.680 | 2.9 | 3.38 | 0.244 | 8.1 | 1.998 | 0.074 | 27 |
| 130 | 4.13 | 10.14 | 2.941 | 0.6 | 5.70 | 0.781 | 2.5 | 3.65 | 0.281 | 7.1 | 2.161 | 0.085 | 23.4 |
| 140 | 4.45 | 10.93 | 3.359 | 0.5 | 6.15 | 0.893 | 2.2 | 3.93 | 0.322 | 6.2 | 2.328 | 0.097 | 20.5 |
| 150 | 4.77 | 11.71 | 3.802 | 0.5 | 6.59 | 1.012 | 1.9 | 4.22 | 0.364 | 5.4 | 2.495 | 0.110 | 18.1 |
| 160 | 5.09 | 12.50 | 4.270 | 0.4 | 7.03 | 1.136 | 1.7 | 4.50 | 0.409 | 4.8 | 2.663 | 0.124 | 16.1 |
| 170 | 5.41 | 13.28 | 4.761 | 0.4 | 7.47 | 1.267 | 1.5 | 4.78 | 0.457 | 4.3 | 2.830 | 0.138 | 14.4 |
| 180 | 5.73 | 14.07 | 5.276 | 0.3 | 7.92 | 1.405 | 1.4 | 5.07 | 0.506 | 3.9 | 2.997 | 0.153 | 13 |
| 190 | 6.05 | 14.86 | 5.814 | 0.3 | 8.36 | 1.548 | 1.2 | 5.35 | 0.558 | 3.5 | 3.165 | 0.169 | 11.8 |
| 200 | 6.36 | 15.62 | 6.359 | 0.3 | 8.79 | 1.694 | 1.1 | 5.62 | 0.611 | 3.2 | 3.327 | 0.185 | 10.7 |

5. IMPIANTI: INSTALLAZIONE



1) Posare le tubazioni senza torcerle evitando di deformarle sporcarle o danneggiarle in alcun modo. I tubi vanno maneggiati con la strumentazione specifica per il sistema di trasporto gas Sa.Mi PEX-b Al PEX-b.



2) I tubi vanno tagliati sempre ad angolo retto. Evitare l'utilizzo di attrezzature che comportino il rischio di deformazioni (mole a disco o seghetti).



3) Rifilare e sbavare con cura le estremità, al fine di non provocare possibili danneggiamenti agli o-ring che potrebbero compromettere la tenuta della giunzione.



4) Inserire il raccordo nel tubo ruotandolo senza eccessivo sforzo facendolo arrivare a battuta. La ghiera in trasparenza mostra l'avvenuta battuta del tubo.

Prima di iniziare la pressatura assicurarsi che nella parte trasparente del raccordo si veda il tubo, se cos' non è l'inserimento del raccordo nel tubo non è corretto.





5) Predisporre la macchina pressatrice con la ganaschia idonea al diametro del tubo e posizionarla in modo che la ghiera sia correttamente inserita nella sede specifica.



6) Eseguire la pressatura fino al contatto delle semi-ganasce.

CONDIZIONI GENERALI DI VENDITA

1. CONTRATTO: Con la sottoscrizione del presente contratto, il committente conferisce alla SA.MI plastic spa l'ordine irrevocabile di fornitura. La vendita si intende perfezionata al momento dell'accettazione del presente contratto. Eventuali variazioni dovranno essere comunicate ed autorizzate in modo scritto dalla Direzione Comm.le.

2. PREZZO: Il prezzo corrispettivo della fornitura è quello indicato analiticamente nel presente contratto.

I prezzi, comprensivi di tutti gli oneri per fornire le prestazioni richieste si intendono fissi ed invariabili e quindi confermati fino a Dopo tale data la SA.MI plastic spa si riserva esclusivamente la facoltà di procedere nella fornitura dando corso alla revisione dei prezzi pattuiti in base al costo documentato delle materie prime (Bollettino ICIS-LOR Hdpe Film Italia) in ragione del 70%. Tale revisione sarà applicata al di fuori di una franchigia del 3%.

3. TRASPORTO E IMBALLO: La resa della merce si intende sempre "franco ns. stabilimento" ossia "franco Sestino". La resa franco destino viene concessa solo per spedizioni complessive di importo non inferiore a € 1.000,00 al netto di sconto, salva diversa pattuizione scritta nelle note del presente contratto e previa autorizzazione della Direzione Comm.le.

L'imballo viene fornito dalla SA.MI plastic spa gratuitamente, ad eccezione di richieste particolari in gabbie o casse di legno nel qual caso le spese sono a carico dell'acquirente.

La merce viaggia sempre a rischio e pericolo del Committente anche se venduta in porto franco e trasportata con nostri mezzi.

4. TERMINI DI CONSEGNA: I termini di consegna inseriti nel presente contratto sono indicativi, la SA.MI plastic spa non si assume alcuna responsabilità per danni diretti e/o indiretti causati da ritardi nella consegna della merce. I termini di consegna si intendono inoltre prorogati a causa di tardive definizioni o variazioni dell'ordine stesso. Il tempo di proroga dipenderà comunque da una preventiva analisi della situazione produttiva.

5. FATTURAZIONE: La fattura che la SA.MI plastic spa emetterà a carico del committente dovrà essere intestata come da ordine e verrà emessa secondo la normativa fiscale vigente.

Il committente darà tempestivamente comunicazione scritta per ogni variazione che possa modificare i dati in possesso della SA.MI plastic spa e ciò prima dell'emissione della fattura medesima.

6. CONDIZIONI E TERMINI DI PAGAMENTO: I pagamenti dovranno essere effettuati, franchi di ogni spesa, al domicilio della SA.MI plastic spa, nei tempi e con le modalità stabilite nel presente contratto. Non saranno riconosciuti i pagamenti effettuati a persone non direttamente autorizzate per iscritto dalla SA.MI plastic spa. Per ritardato pagamento decorrono gli interessi al tasso B.C.E. aumentato di 7 punti percentuali, (ex Art. 5 D.LGS. 231/02).

La SA.MI plastic spa si riserva la facoltà di sospendere la fornitura qualora il committente non rispetti i termini di pagamento convenuti nel contratto.

La proprietà della merce venduta si trasferisce al cliente solamente al momento del totale pagamento di essa.

7. AFFIDAMENTO: Al committente verrà concesso un fido di euro al raggiungimento del quale la SA.MI plastic spa si riserva il diritto di procedere alle forniture solo ed esclusivamente con pagamenti garantiti, da concordare al momento.

8. CESSIONE DEL CREDITO: Il presente ordine non è cedibile e si conviene espressamente che il credito derivante dalla presente fornitura non potrà essere oggetto di cessione o di delegazione sotto qualsiasi forma, se non previa valutazione ed autorizzazione scritta della SA.MI plastic spa.

9. GARANZIE: Ogni prodotto della SA.MI plastic spa è correddabile di certificati tecnici in conformità alle normative vigenti ed è garantito dalla SA.MI plastic spa a far data dalla consegna della merce risultante dalla bolla di accompagnamento. Per garanzia si intende la sostituzione gratuita del prodotto, escluso il costo per la rimozione dello stesso, che ad insindacabile giudizio della SA.MI plastic spa, risulta difettoso all'origine per vizi di fabbricazione o di materiali.

Sono esenti da copertura di garanzia tutti i prodotti che dovessero risultare difettosi a causa di imprudenza, imperizia, negligenza nell'uso dei materiali, o per errata installazione o manutenzione operata da persone non qualificate e autorizzate, per danni derivanti da circostanze che, comunque non possono essere fatte risalire a difetti di fabbricazione.

Il committente decade dal diritto della garanzia se non denuncia con descrizione dettagliata a mezzo raccomandata AR i vizi e i difetti della merce della ditta venditrice entro i termini di legge.

In caso di riconoscimento di difetti di cui alla denuncia, la ditta SA.MI plastic spa procederà alla sostituzione nel più breve tempo possibile, senza che l'acquirente possa sospendere i pagamenti in corso.

Anche l'eventuale ammanco di merce deve essere denunciato dall'acquirente, all'atto del ricevimento, inserendo il relativo reclamo nella bolla di consegna da restituire alla SA.MI plastic spa.

10. LIMITAZIONE DI RESPONSABILITÀ DELLA DITTA VENDITRICE: La ditta SA.MI plastic spa declina ogni responsabilità per eventuali danni che possono direttamente o indirettamente derivare a persone o a cose in conseguenza dell'errata installazione, utilizzo e manutenzione dei prodotti venduti.

11. FORO COMPETENTE: Per qualsiasi controversia derivante dall'interpretazione e/o esecuzione delle presenti condizioni generali di vendita è stabilita l'esclusiva competenza del Tribunale di Urbino.

12. CLAUSOLA IIP: L'acquirente per quanto riguarda i prodotti a marchio, è tenuto a consentire l'accesso dei funzionari dell'Istituto Italiano dei Plastici per esami e verifiche di conformità alle norme.



Sa.MI plastic



...la nostra qualità è garantita.

SA.MI plastic spa
è una ditta del

**SYSTEM
GROUP**

Sede legale:
via G. Garibaldi, 1
61049 Urbania (PU)

Direzione e stabilimento:
loc. Piego, fraz. Monterone
52038 Sestino (AR)

tel. +39.0575.71711 r.a.
fax +39.0575.772369
www.tubi.net - e mail: samiplastic@tubi.net