

TUBO PER SISTEMI RADIANTI A PAVIMENTO

Tubo NEST-FLEX PEX con barriera ossigeno

Tubo per riscaldamento e raffreddamento a pavimento in polietilene ad alta densità reticolato (PEX) con barriera all'ossigeno in EVOH. Questo conferisce al tubo una migliore resistenza a pressioni rispetto agli altri tubi PEX (sicurezza per l'utilizzatore). Inoltre il tubo è notevolmente più flessibile e più resistente all'attorcigliamento (praticità e velocità di posa per l'installatore) degli altri tubi PEX.

Il tubo è conforme tutti i requisiti della norma DIN 16892.

Caratteristiche relative al materiale

Conduttività termica : 0,35 W/m °K

Resistenza alla pressione e resistenza allo stress-cracking :

- Resistenza alla pressione conforme alla norma ISO 9080 (test effettuati dallo Studsvik Polymer, istituto di collaudo riconosciuto a livello mondiale)
- Temperatura di prova: 110°C, 95°C e 20°C
- Test 10000 ore superato

La resistenza del materiale allo stress cracking ed alla pressione alla temperatura di 120°C sono pure stati valutati dallo Studsvik con ottimi risultati.

Caratteristiche relative alla diffusione dell'ossigeno

Permeabilità alla diffusione dell'ossigeno :

- Permeabilità alla diffusione dell'ossigeno conforme con la DIN 4726/4729 (test effettuati dall'istituto MPA Nordrhein-Westfalen)
- Requisiti: la diffusione di ossigeno deve risultare, dopo esposizione del tubo ad opportuni cicli termici, non superiore a 0,1 g/mc giorno alla temperatura di 40°C.
- Risultato: 0,004 g/mc giorno (**25 volte migliore rispetto al valore di richiesto**).



Caratteristiche tecniche	Valore	Unità di misura	Norma
Grado di reticolazione	≥ 70	%	EN 579, ASTM D 2765
Massa volumica (densità)	≥ 0,926	g/cm ³	ISO 1183:1987 method D
Coefficiente di dilatazione termica	1,8 x 10 ⁻⁴	K-1	DIN 52328
Conducibilità termica	0,4 circa	W / (m x K)	DIN 52612
Temperatura di rammollimento	130 circa	°C	
Allungamento a rottura	> 500	%	ISO 6259:3 – 1997
Permeabilità all'ossigeno a 40 °C	≤ 0,32	mg / (m ² x d)	DIN 4726:3.5
	≤ 0,10	g / (m ³ x d)	DIN 4726:3.5
Fattore di scabrezza	0,0005		

Codice	Nome	Diametro esterno tubo (mm)	Spessore tubo (mm)	Conduttività termica (W/mK)	Colore tubo
04000026	Tubo PEX 12X2 con barriera ossigeno	12	2	0,35	Bianco
02000099	Tubo PEX 17x2 con barriera ossigeno	17	2	0,35	Rosso
02000100	Tubo PEX 17x2 con barriera ossigeno	17	2	0,35	Rosso
02000101	Tubo PEX 20x2 con barriera ossigeno	20	2	0,35	Rosso
02000102	Tubo PEX 20x2 con barriera ossigeno	20	2	0,35	Rosso
04000137	Tubo PEX 25x2,3 con barriera ossigeno	25	2,3	0,35	Rosso

Codice	Nome	Confezione	Lunghezza di tubo per confezione
04000026	Tubo PEX 12X2 con barriera ossigeno	Rotolo	240 m
02000099	Tubo PEX 17x2 con barriera ossigeno	Rotolo	240 m
02000100	Tubo PEX 17x2 con barriera ossigeno	Rotolo	600 m
02000101	Tubo PEX 20x2 con barriera ossigeno	Rotolo	240 m
02000102	Tubo PEX 20x2 con barriera ossigeno	Rotolo	600 m
04000137	Tubo PEX 25x2,3 con barriera ossigeno	Rotolo	600 m

► Tubo Multistrato NEST



Tubo multistrato NEST per la realizzazione dei collettori lineari di distribuzione negli impianti di climatizzazione radiante a soffitto e/o a parete (NIC, Soffitto metallico, WRS) e anche a pavimento. Il tubo è realizzato in 3 strati: uno strato esterno in polietilene ad alta densità (PE-HD), uno strato intermedio in alluminio a funzione di barriera all'ossigeno ed uno strato interno in polietilene ad alta densità reticolato B (PEX-B). Il tubo è isolato esternamente con una guaina in polietilene espanso a celle chiuse, privo di CFC e autoestinguento.

È possibile tuttavia ordinare il tubo non isolato, per la quotazione rivolgersi all'ufficio commerciale.

Il tubo è conforme al DM 174/2004 ed è costruito in base alle indicazioni riportate nella norma UNI 10954-1.

L'isolamento è conforme alla legge 10/91 e valido per tubazioni correnti in ambienti riscaldati entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati.

Codice	Nome	Diametro esterno tubo (mm)	Spessore tubo (mm)	Conduttività termica a (W/mK)
04000112	Tubo Multistrato 20x2 in polietilene isolato	20	2	0,43
04000052	Tubo Multistrato 16x2 in polietilene non isolato	16	2	0,43

Codice	Nome	Confezione	Lunghezza di tubo per confezione
04000112	Tubo Multistrato 20x2 in polietilene isolato	Rotolo	50
04000052	Tubo Multistrato 16x2 in polietilene non isolato	Rotolo	da definire

Descrizione

La struttura del tubo multistrato Nest Tita-Fix consiste in 5 strati solidali:

- uno strato interno in PE-HD reticolato PEX-B;
- uno strato intermedio in Alluminio
- uno strato esterno in PE-HD
- due strati adesivi rispettivamente inseriti tra lo strato esterno e lo strato intermedio, e tra lo strato intermedio e lo strato interno.

NEST Tita-Fix può essere impiegato sia nel settore civile sia in quello industriale con ottimi risultati sia nella realizzazione dei sistemi di riscaldamento radiante a pavimento sia nella realizzazione degli impianti di distribuzione idrotermosanitari e degli impianti di riscaldamento con radiatori o ventilconvettori.

NEST Tita-Fix sintetizza infatti le migliori tradizioni di affidabilità e solidità dei tubi in metallo e la praticità di installazione dei tubi in materiale plastico, eliminando, nel contempo, i difetti caratteristici di ciascuna di queste tipologie di prodotto. I principali vantaggi del sistema NEST Tita-Fix, sono:

> Velocità di posa nelle installazioni

- Può essere sagomato manualmente a freddo con raggi di curvatura molto contenuti senza deformare la sezione
- È leggero e robusto (l'anima in alluminio conferisce alla tubazione resistenza al calpestio e agli urti accidentali)
- Mantiene inalterata la forma assunta dopo la sagomatura: è possibile preconstituire, in luoghi diversi dal cantiere, intere parti di impianto, come ad esempio gli stacchi di alimentazione di apparecchi sanitari completi di relativi raccordi finali

> Ridotto allungamento

La dilatazione termica è molto simile a quella delle tubazioni metalliche ossia circa $\frac{1}{4} \div \frac{1}{8}$ di quella della tubazione in materiale plastico

> Perdite di carico contenute e resistenza alla corrosione e agli agenti chimici

Lo strato interno in Pe-Xb presenta una superficie estremamente liscia e consente una drastica riduzione delle perdite di carico rispetto al tradizionale tubo metallico. Inoltre tale strato conferisce alla tubazione:

- Una buona resistenza all'aggressione di agenti chimici acidi e basici
- Assenza di incrostazioni e depositi calcarei (riduzione possibilità di formazione di alghe e colonie batteriche; migliore mantenimento nel tempo delle caratteristiche fluidodinamiche)

- Una efficace protezione dell'anima in alluminio da fenomeni di corrosione chimica o naturale

Inoltre la particolare conformazione dei raccordi impiegati, isolando l'anima metallica, elimina il pericolo di corrosione elettrochimica

> Attenuazione acustica

(Rispetto alle rumorosità eventualmente generate da turbolenze, vibrazioni, etc.)

> Impermeabilità all'ossigeno

Lo strato interno in alluminio, rende il prodotto completamente impermeabile all'ossigeno, gas e vapore acqueo, impedendo così:

- la proliferazione di alghe e colonie batteriche
- l'innesco di fenomeni di corrosione dei circuiti

> Impermeabilità dello strato interno ai raggi U.V.

Lo strato interno in PE-Xb è protetto dallo strato in alluminio che ne impedisce la progressiva degradazione per danni causati dall'eventuale esposizione ai raggi U.V.

-
- **ATTENZIONE:** Il tubo viene fornito in imballi che lo proteggono durante lo stoccaggio. Il polietilene che costituisce lo strato esterno del tubo è infatti un materiale che **non deve essere esposto alla luce diretta dei raggi solari** in quanto ha una bassa resistenza ai raggi U.V.

Leggi e norme seguite

NEST Tita-Fix è conforme al **Decreto del Ministero della Salute N° 174 del 06 Aprile 2004** (G.U. Serie generale N°166).

I test che garantiscono le suddette conformità, vengono effettuati presso i laboratori Fondazione Laboratorio Prove Materie Plastiche del Politecnico di Milano. Il prodotto è inoltre costruito in base alle indicazioni riportate nella norma **UNI 10954-1** "Sistemi di tubazioni multistrato metallo-plastici per acqua fredda e calda"

Esempio di marcatura secondo uni 10954-1*

NEST TITA-FIX PE-Xb/Al/PE Ø16X2.0 – UNI 10954-1 – tipo B – 10 bar – classe 1 – 34,5 ≤ S ≤ 42,8 – (--)/(--)/(--) – 00.00 – X.00.0000.00 – 000m – >I<

NEST TITA-FIX	Nome produttore e marchio commerciale
PE-Xb/Al/PE	Strato interno – strato intermedio – strato esterno
Ø16X2.0	Diametro esterno e spessore di parete
UNI 10954-1	Numero norma UNI
tipo B	Informazione sulla conformazione e sulla tipologia della saldatura dello strato di Alluminio.
10 bar	Pressione operativa
classe 1	Classe di appartenenza
34,5 ≤ S ≤ 42,8	Serie di appartenenza (informazioni sullo spessore minimo dello strato di Alluminio)
(--)/(--)/(--) – 00.00	Data di produzione e ora di produzione
X.00.0000.00 – 000m – >I<	N° lotto e metri

Caratteristiche tecniche

Fluidi trasportabili***	Il tubo, essendo atossico e quindi essendo conforme al D.M. 174/2004, consente la veicolazione di acque destinate al consumo umano**. Inoltre, in generale, sono veicolabili tutti i fluidi che sono compatibili con il materiale di composizione del tubo (si veda in proposito il rapporto tecnico ISO/TR 10358: "Plastics pipes and fittings – Combined chemical – resistance classification table).	
Dimensioni	[mm]	20 x 2
Spessore strato di Al	[mm]	0,25
Peso per metro di tubo	[Kg/m]	0,145

* Le indicazioni fornite servono solo per permettere una veloce lettura delle caratteristiche del prodotto: la marcatura può essere diversa rispetto a quella indicata come esempio. Per maggiori dettagli si rimanda alla lettura della norma UNI 10954-1.

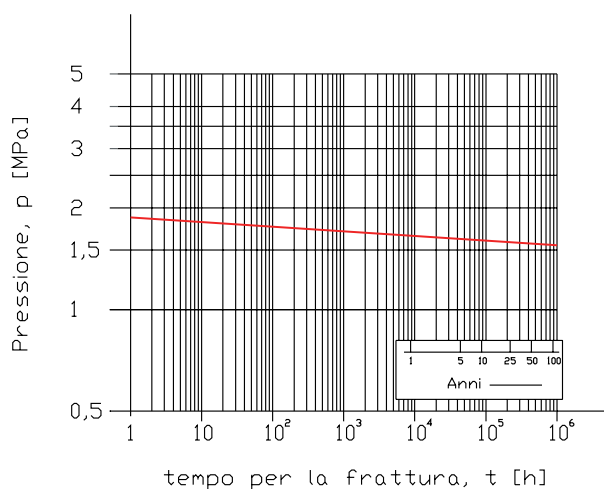
** Per acque destinate al consumo umano si intendono le acque trattate o non trattate, destinate ad uso potabile, per la preparazione di cibi e bevande, o per altri usi domestici, a prescindere dalla loro origine, siano esse fornite tramite una rete di distribuzione, mediante cisterne, in bottiglie o in contenitori; sono altresì comprese le acque utilizzate in un'impresa alimentare per la fabbricazione, il trattamento, la conservazione o l'immissione sul mercato di prodotti o di sostanze destinate al consumo umano***

*** Per ulteriori dettagli si rimanda alla normativa vigente in materia ed in particolare alla lettura delle norme e dei decreti citati.

Caratteristiche tecniche

Proprietà	Valore	Unità di misura
Temperatura operativa massima	95	°C
Pressione operativa massima	10	bar
Coefficiente di conduzione termica	0,43	$\frac{W}{m \times K}$
Coefficiente di dilatazione lineare	0,025	$\frac{mm}{m \times K}$
Rugosità superficie tubo interno	7	μm
Diffusione ossigeno	0	mg/l
Raggio di curvatura minimo manuale con molla di piega esterna	7 x DU	mm
Raggio di curvatura minimo manuale con molla di piega interna	5 x DU	mm
Grado di reticolazione (verifica come indicato in UNI 10954-1)	65	%
Resistenza alla pressione interna (prova secondo EN 921):		
- A 95°C con una pressione di prova P=20,2 bar	≥ 165	ore
- A 95°C con una pressione di prova P=19,7 bar	≥ 1000	ore
Resistenza minima garantita allo scollamento (prova di trazione secondo UNI 10954-1)	≥ 40	$\frac{N}{mm^2}$
Controllo dell'aspetto e delle dimensioni del tubo	La verifica è stata effettuata secondo UNI 10954-1, mediante un sistema laser, spark-tester ed in manuale.	
Verifica presenza occlusioni interne	Il prodotto è stato verificato mediante un sistema di controllo interno all'azienda.	
Controllo dei difetti nella parete del tubo	Durante la verifica (compiuta mediante un sistema di controllo interno all'azienda), non sono state evidenziate perdite.	
Prova di curvatura e di svasamento	La verifica è stata effettuata secondo UNI 10954-1	
Raccomandazioni per lo stoccaggio del prodotto.	Il tubo viene fornito in imballi che lo proteggono durante lo stoccaggio: il polietilene che costituisce lo strato esterno del tubo è infatti un materiale che non deve essere esposto alla luce diretta dei raggi solari in quanto ha una bassa resistenza ai raggi U.V.	

Curva di regressione (a 95°C) di riferimento per il tubo NEST Tita-Fix



Curva di regressione a **95°C** secondo **UNI 10954-1**.

La curva è stata calcolata usando la seguente equazione:

Essendo $\log t = 25.1712 - 75.0663 \times \log p$

- **t** il tempo per la frattura (in ore)
- **p** la pressione (in MPa)

Il diagramma a lato, rappresenta quindi l'andamento della pressione in funzione del tempo. Nei tubi costituiti da una materia plastica omogenea, si utilizzano invece dei diagrammi che rappresentano l'andamento degli sforzi circonfenziali in funzione del tempo.

Nelle condizioni di esercizio comunque, il tubo multistrato è soggetto a fenomeni di scorrimento simili ai tubi costituiti da una materia plastica omogenea (es.: PE-X, PB, PP).

Per la valutazione della idoneità di impiego del tubo NEST Tita-Fix, utilizzare la tabella sottostante (ricavata da UNI 10954-1): il grafico di regressione è solo indicativo.

Caratteristiche tecniche

Classe**	Poper [bar]	Condizioni operative per un impiego di 50 anni alla pressione operativa Poper	Campo applicativo
1	10	49 anni alla temperatura operativa (Toper) *** di 60°C, 1 anno alla temperatura massima (Tmax) di 80°C e 100 ore alla temperatura di malfunzionamento (Tmal) di 95°C	Rifornimento acqua calda sanitaria ***
2	6	25 anni alla temperatura operativa (Toper) di 60°C, 20 anni alla temperatura operativa (Toper) di 40°C, 2,5 anni alla temperatura (Toper) di 20°C, 2,5 anni alla temperatura massima (Tmax) di 70°C e 100 ore alla temperatura di malfunzionamento (Tmal) di 100°C	Riscaldamento a pavimento e radiatori a bassa temperatura
3	6	10 anni alla temperatura operativa (Toper) di 80°C, 25 anni alla temperatura operativa (Toper) di 60°C, 14 anni alla temperatura (Toper) di 20°C, 1 anno alla temperatura massima (Tmax) di 90°C e 100 ore alla temperatura di malfunzionamento (Tmal) di 100°C	Riscaldamento a radiatori ad alta temperatura

NEST Tita-Fix è classificato in classe 1**. Il prodotto può essere perciò utilizzato anche per le applicazioni delle classi 2 e 3**

* Si intende il raggio minimo misurato sul piano dell'asse del tubo nel punto di curvatura; inoltre per d si fa riferimento al diametro esterno della tubazione.

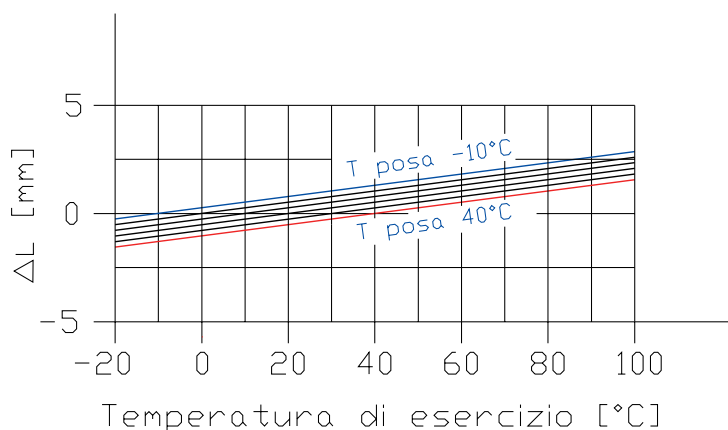
** La classificazione per classi applicative, è ricavata dalla norma UNI 10954-1 cui si rimanda per ulteriori dettagli.

*** Il DPR 26-08-93 n°412 sul contenimento dei consumi energetici (legislazione vigente al momento della pubblicazione della UNI 10954-1 e pubblicato sulla G.U. del 14 Ottobre 1993, n°242 suppl. ord.), prevede una temperatura di esercizio Toper= 48°C con 5°C di tolleranza per la distribuzione entralizzata di acqua calda sanitaria.

**** La norma prevede che il prodotto classificato nella classe 1, possa essere utilizzato anche per gli usi previsti dalle classi 2 e 3.

Diagramma di dilatazione termica e caratteristiche fluidodinamiche

Diagramma di dilatazione termica lineare. Dilatazione di un metro di tubo NEST Tita-Fix



Il diagramma a lato considera la dilatazione lineare di 1 m di tubo (misurato alla temperatura di posa T_{posa}), appena questo viene messo in esercizio.

Le variazioni di lunghezza, sono state calcolate utilizzando la nota formula:

$$\Delta L = \alpha \times L_{\text{posa}} \times (T_{\text{esercizio}} - T_{\text{posa}})$$

Dove

ΔL è la variazione di lunghezza del tubo in mm;

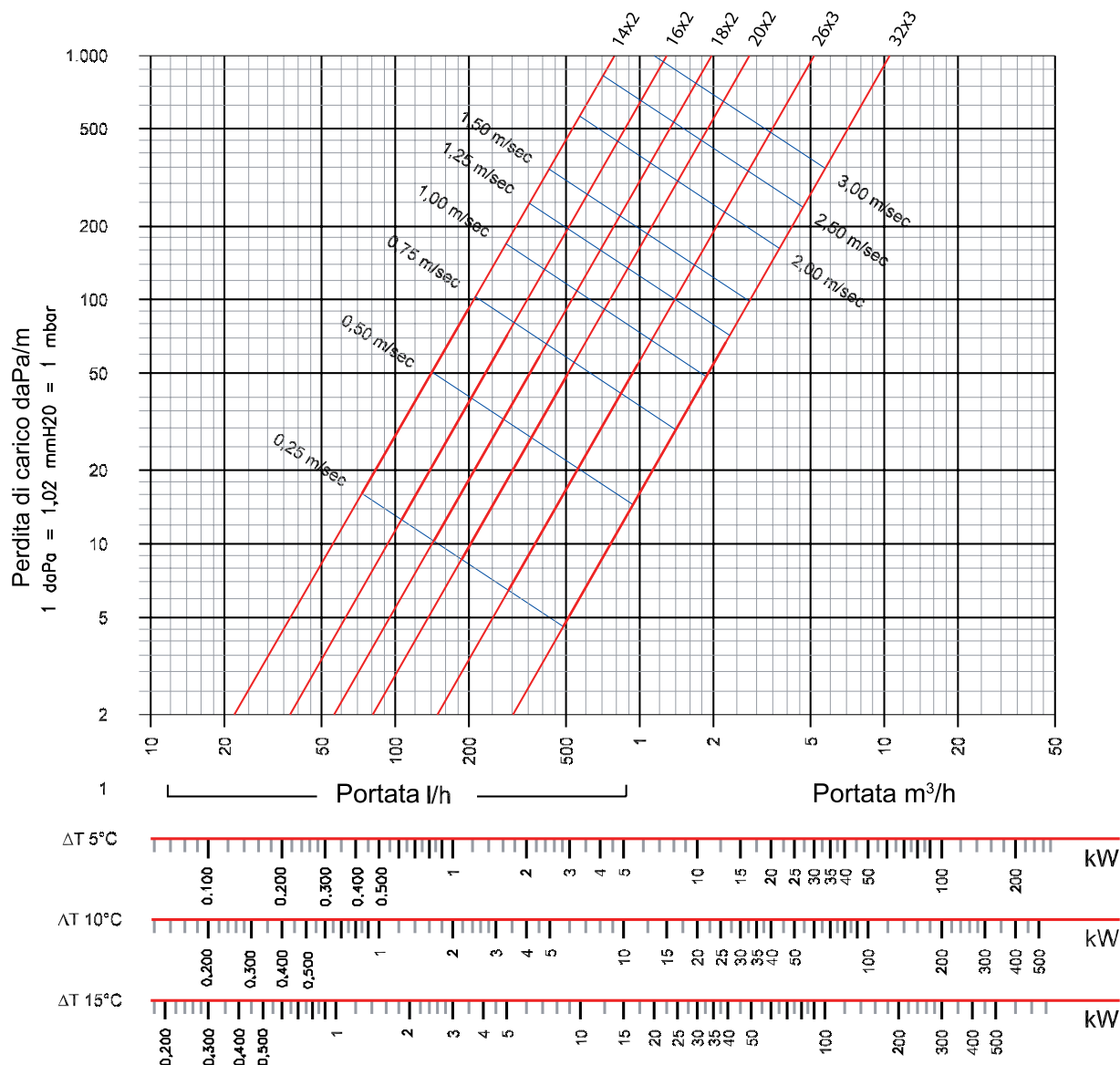
α è il coefficiente di dilatazione lineare ($0,026 \frac{\text{mm}}{\text{m}^\circ\text{C}}$);

L_{posa} è la lunghezza del tubo alla temperatura di posa (1 m);

T_{posa} è la temperatura cui il tubo viene installato;

$T_{\text{esercizio}}$ è la temperatura cui il tubo viene utilizzato.

Perdite di carico nei tubi NEST Tita-Fix nuovi percorsi da acqua a 15°C



Il grafico sopra esprime le perdite di carico in funzione della portata del fluido in l/h oppure in m³/h oppure in funzione della potenzialità dell'impianto in KW (utilizzare la scala appropriata a seconda del salto termico ΔT subito dall'acqua).

Il diagramma è riferito ad acqua alla temperatura di 15°C. Per temperature diverse i valori ricavati dal grafico devono essere corretti per tenere conto dell'influenza della temperatura sulla massa volumica (ρ) e viscosità (ν) dell'acqua. I fattori correttivi da considerare sono riportati nella seguente tabella:

Temperatura di progetto [°C]	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90
Correzione perdite di carico [daPa/m]	1,030	1,000	0,968	0,908	0,859	0,817	0,785	0,763	0,740	0,716
Correzione portata [l/h] con potenza nota	1,001	1,000	0,999	0,997	0,993	0,989	0,984	0,978	0,972	0,966
Correzione potenza [W] con portata nota	0,999	1,000	1,001	1,003	1,007	1,011	1,016	1,022	1,029	1,035

I fattori di correzione tengono conto della differenza tra i valori calcolati nel diagramma (a 15°C) e l'eventuale differente temperatura di progetto. Il valore letto sul diagramma deve essere moltiplicato per il fattore correttivo.

► Tubo PE-RT



Tubo per riscaldamento e raffreddamento a pavimento in polietilene a resistenza termica maggiorata, non reticolato, con barriera all'ossigeno in EVOH di diametro 17 x 2 mm.

Il tubo è conforme a tutti i requisiti della norma ISO 22391-2.

Caratteristiche tecniche	Unità di misura	Valore
Peso lineare	kg / m	0,09715
Coefficiente di dilatazione termica	K ⁻¹	1,95 x 10 ⁻⁴
Conducibilità termica a 20 °C	W / (m x K)	0,4
Raggio di curvatura	mm	5 d (d= diametro medio esterno in mm)
Fattore di scabrezza		0,007

Codice	Nome	Diametro esterno tubo (mm)	Spessore tubo (mm)	Conducibilità termica (W/mK)	Colore tubo
04000141	TUBO PE-RT 17x2 CON EVOH COLORE NATURALE	17	2	0,4	Naturale

Codice	Nome	Confezione	Lunghezza di tubo per confezione
04000141	TUBO PE-RT 17x2 CON EVOH COLORE NATURALE	Rotolo	600