



Scheda tecnica tubi multistrato PEXc/Al/PE-Xc per impianti sanitari, di riscaldamento, di raffrescamento e aria compressa

Sommario

PRESENTAZIONE	3
VANTAGGI	4
CAMPI DI APPLICAZIONI E PRESTAZIONI	5
COMPOSIZIONE DEL TUBO NUDO	6
CERTIFICAZIONI	7
TUBO INTERNO ED ESTERNO IN PE-XC, QUALITÀ GARANTITA	8
PRIMER ADESIVANTE	10
PERMEABILITÀ ALL'OSSIGENO	10
Tabella classe di applicazione (EN ISO 21003-1)	11
DATI TECNICI	12
TEMPERATURA E PRESSIONE	14
PERDITE DI CARICO	15
RACCORDERIA	15
DILATAZIONI TERMICHE	20
MARCATURE	21
NORMATIVE	21
COMPOSIZIONE DEL TUBO RIVESTITO	22
RIVESTIMENTO	24
COIBENTAZIONE TERMICA ED ACUSTICA	25
CARATTERISTICHE TECNICHE GUAINA	26
FLUIDI E REAGENTI	27
POSA DELLE TUBAZIONI	34
PRECAUZIONI	38

Tubi multistrato PE-Xc/Al/PE-Xc
per ACQUA

Tubi multistrato per impianti
sanitari, di riscaldamento, di
raffrescamento e aria compressa



PRESENTAZIONE

Il tubo Multistrato PE-Xc/Al/PE-Xc è contraddistinto da una struttura di 5 strati in cui uno strato di alluminio saldato testa a testa è racchiuso tra due strati di polietilene reticolato (PE-Xc) e fissato a questi ultimi mediante due veli di adesivo.

Grazie a questa caratteristica il tubo della serie TB00.20 PE-Xc/Al/PE-Xc rappresenta un perfetto connubio tra le proprietà della plastica (polietilene reticolato alta resistenza meccanica) e del metallo duttile (Alluminio alta flessibilità), in cui i pregi del PE-Xc si sommano a quelli dell'alluminio dando vita ad un prodotto dalle straordinarie e molteplici qualità.

Il PE-Xc conferisce resistenza chimica, resistenza alla corrosione, leggerezza, igienicità e garantisce una superficie di contatto con il fluido trasportato molto liscia e levigata tale da ridurre le perdite di carico ed evitare incrostazioni.

La presenza di alluminio consente di poter modellare il tubo con estrema semplicità in modo da velocizzare notevolmente l'installazione ed impedire il passaggio d'ossigeno all'interno della condotta. Il tubo è idoneo per impianti sanitari, di riscaldamento, di raffrescamento e aria compressa.

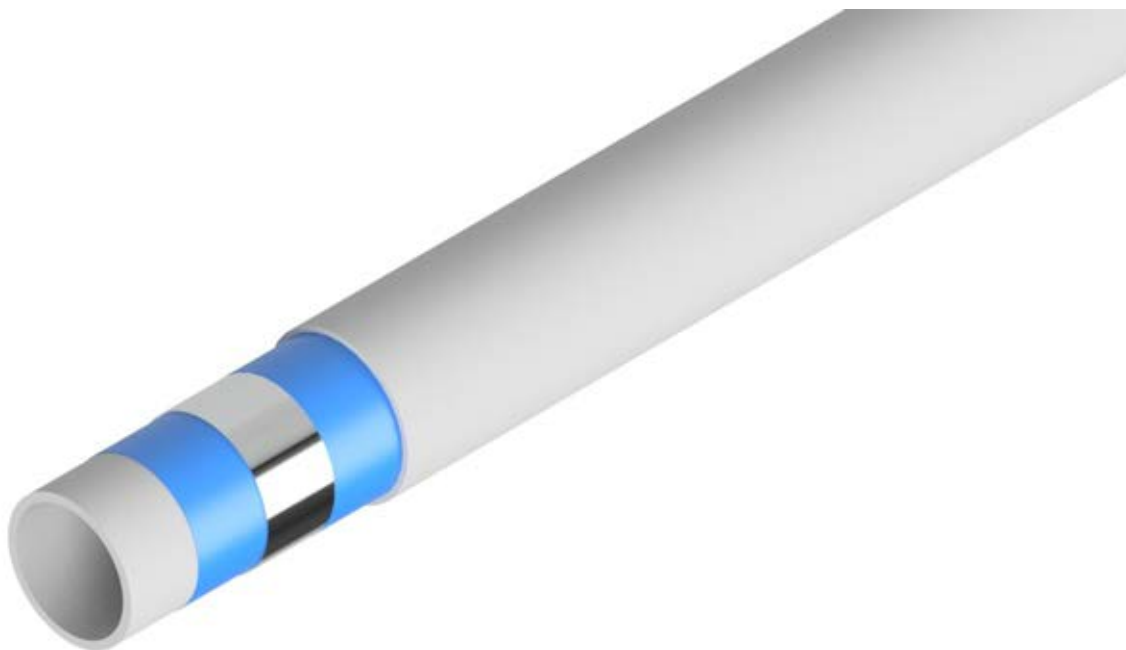
VANTAGGI

- Eccellente isolamento acustico: l'elasticità del polietilene reticolato consente di ottenere un ottimo assorbimento delle vibrazioni
- Resistenza alla corrosione e all'abrasione
- Leggerezza: le tubazioni sono molto più leggere rispetto ai tubi metallici
- Igiene: i materiali utilizzati sono atossici e certificati per il trasporto di acqua potabile
- Igienicità, assenza di incrostazioni e funghi (l'estrema levigatezza della superficie interna riduce la possibilità di ostruzioni causate da crescita di incrostazioni e funghi)
- Perdite di carico ridotte: la superficie interna liscia e levigata riduce le perdite di carico ed evita la formazione di incrostazioni
- Flessibilità: la presenza dell'alluminio ad alto grado di snervamento consente di modellare il tubo con estrema facilità
- Ridotta dilatazione termica: la dilatazione termica è contenuta a $0,025\text{mm/m}^{\circ}\text{C}$
- Resistenza chimica ed elettrochimica (essendo il PEX un cattivo conduttore elettrico non è soggetto a fenomeni distruttivi delle correnti vaganti)
- Barriera alla luce e all'ossigeno: lo strato di alluminio saldato testa/testa costituisce una barriera all'ossigeno che favorisce la formazione di alghe, funghi e corrosione
- Ideale per zone sismiche grazie alla flessibilità e capacità di attenuazione delle vibrazioni

CAMPI DI APPLICAZIONI E PRESTAZIONI

APPLICAZIONI	T. di sistema
	acqua potabile -20°C/+95°C
	acqua calda sanitari -20°C/+95°C
	raffrescamento -20°C/+95°C
	condizionamento -20°C/+95°C
	radiatori -20°C/+95°C
	riscaldamento a pavimento -20°C/+95°C
	irrigazione -20°C/+95°C

COMPOSIZIONE DEL TUBO NUDO



COMPOSIZIONE STRATI

Un tubo interno in polietilene reticolato ad irradiazione di elettroni (PE-Xc) estruso da granulati di polietilene ad alta densità

Uno strato di collante di elevata qualità per poter garantire un collegamento omogeneo tra il tubo in alluminio e il tubo interno in PE-Xc

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 PE-Xc

Un tubo interno in polietilene reticolato ad irradiazione di elettroni (PE-Xc) estruso da granulati di polietilene ad alta densità

Il tubo interno ed esterno è realizzato in granulati di polietilene ad alta densità (HDPE) e successivamente reticolato mediante fasci di elettroni. Il processo di reticolazione migliora ulteriormente le qualità naturali del polietilene, con vantaggi, tra l'altro, per la resistenza alla pressione e alle alte temperature del tubo. Il tubo soddisfa le più severe norme relative agli impianti di acqua potabile ed è resistente alle sostanze aggressive

Il tubo in alluminio garantisce la tenuta all'ossigeno e la rigidità della forma del tubo. Grazie alla saldatura longitudinale testa a testa del tubo, l'alluminio conserva ovunque lo stesso spessore. In questo modo anche lo strato esterno reticolato che viene applicato al tubo in alluminio mediante lo strato di collegamento manterrà sempre lo stesso spessore. Una costruzione che offre vantaggi nell'operazione di pressatura, perché le forze di pressione vengono ripartite perfettamente.

A seconda del diametro del tubo, lo spessore dello strato in alluminio viene calcolato in modo che il tubo conservi sempre flessibilità e resistenza alla pressione.

CERTIFICAZIONI

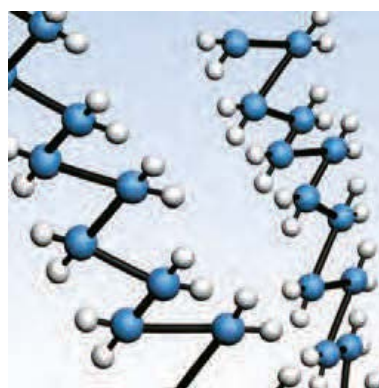
STATO	CERTIFICAZIONE	STATO	CERTIFICAZIONE	STATO	CERTIFICAZIONE
					
					
					
					

TUBO INTERNO ED ESTERNO IN PE-XC, QUALITÀ GARANTITA

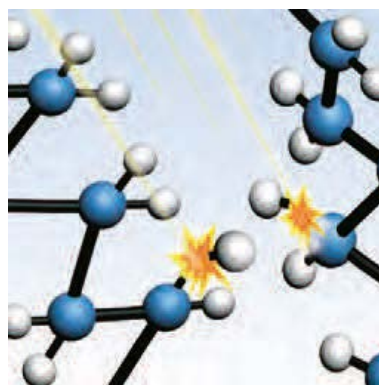
Il Tubo PE-XC/Al/PE-Xc General Fittings sia nello strato interno quanto l'esterno sono realizzati in polietilene reticolato mediante fasci di elettroni, PE-Xc.

- 1) PE sta per polietilene
- 2) X sta per reticolazione
- 3) C sta per reticolazione a fasci di elettroni indicando il metodo con cui il polietilene viene reticolato

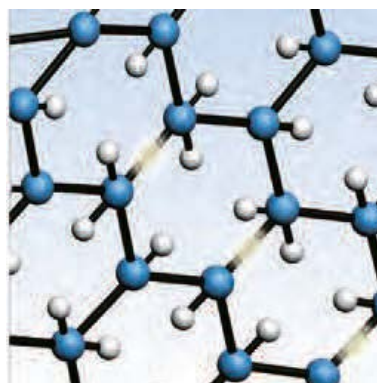
Il polietilene è un materiale sintetico composto da diverse catene di molecole. Dette catene non sono direttamente legate l'una all'altra e la struttura di base viene tenuta insieme dalle deboli forze intermolecolari opposte. Con il calore, le catene si allontaneranno ulteriormente, rendendo il materiale più morbido, elastico e meno resistente alla pressione, dunque meno adatto ad applicazioni sanitarie o di riscaldamento



Esponendo il tubo multistrato ad un'intensa irradiazione di elettroni, si generano collegamenti trasversali tra le diverse catene molecolari della sostanza sintetica. Gli elettroni fanno sì che gli atomi di idrogeno delle diverse catene di polietilene si separino, dando agli atomi di carbonio la possibilità di legarsi fra loro e di formare una forte struttura reticolare



Grazie ai collegamenti trasversali, il movimento reciproco delle catene viene ridotto al minimo. In questo modo, quando viene applicato calore o altra forma di energia, la rigida struttura del tubo non verrà deformata. Il polietilene reticolato mostra un comportamento ottimale sottoposto a carico continuo da pressione o temperatura. La reticolazione conferisce un'eccellente durata



La reticolazione mediante fasci di elettroni è il processo migliore e più puro di reticolazione del polietilene, che può essere reticolato con i seguenti procedimenti:

- PE-Xa: il cosiddetto processo Engel in cui il polietilene viene mescolato con un'elevata concentrazione di perossido organico. Il perossido garantisce che vengano generati i collegamenti tra le catene di polietilene. Si tratta di un metodo chimico
- PE-Xb: la reticolazione ha luogo aggiungendo il silano al polietilene, con successivo trattamento ad acqua. Si tratta di un metodo chimico
- PE-Xc: al contrario dei due metodi precedenti, la reticolazione ha luogo durante un secondo processo, con il tubo che viene esposto ad un'intensa irradiazione di elettroni. Grazie all'irraggiamento, le molecole di polietilene si eccitano, si combinano e creano una struttura ordinata e resistente

PRIMER ADESIVANTE

Il nastro di alluminio è fissato agli strati interno ed esterno in PEX mediante due strati di colla. Quest'ultima è stata specificatamente sviluppata per massimizzare l'adesione fra PEX ed alluminio e per fare in modo che la forza di incollaggio non decada con il tempo e con temperature elevate. Grazie all'adesivo i due strati di PEX e lo strato di alluminio vanno a costituire un tutt'uno con proprietà superiori rispetto al singolo componente.

PERMEABILITA' ALL'OSSIGENO

Il tubo di General Fittings PE-Xc-Al/PE-Xc risulta impermeabile a qualsiasi fenomeno di diffusione, in quanto la struttura intermedia in alluminio garantisce un passaggio nullo dei gas all'interno del tubo stesso. Tale caratteristica lo rende la soluzione perfetta in ogni impianto di riscaldamento che preveda scambiatori in alluminio o fasci tubieri metallici sensibili alla diffusione dell'ossigeno. Le tubazioni multistrato di General Fittings possono inoltre essere utilizzate in impianti di riscaldamento a pavimento in conformità a quanto previsto dalla normativa UNI EN1264 che prescrive barriera anti-diffusione dell'ossigeno sulle tubazioni per impianti radianti limitandone a 0,32 mg/m² al giorno allo scopo di evitare la riduzione della vita utile della tubazione stessa.

Tabella classe di applicazione (EN ISO 21003-1)

Classe	°C	Tempo anni	°C	Tempo anni	°C	Tempo h	Applicazio ni d'uso
1a	60	49	80	1	95	100	Fornitura di calore (60°C)
2a	70	49	80	1	95	100	Fornitura di calore (70°C)
4b	20 plus cumulative	2.5	70	2.5	100		Riscaldament o a pavimento e radiatori a bassa temperatura
4b	40 plus cumulative	20	70	2.5	100		Riscaldament o a pavimento e radiatori a bassa temperatura
4b	60	25	70	2.5	100		Riscaldament o a pavimento e radiatori a bassa temperatura
5b	20 plus cumulative	14	90	1	100		Radiatori ad alta temperatura
5b	60 plus cumulative	25	90	1	100		Radiatori ad alta temperatura
5b	80	10	90	1	100		Radiatori ad alta temperatura

A: Ogni paese può optare per classe 1 o classe 2 in conformità alla normativa nazionale.

B: Qualora compaia più di 1 temperatura di progetto per una qualsiasi classe, i tempi devono essere sommati.

"+" nella tabella indica un profilo della temperatura indicata su un determinato periodo (ad es. il profilo di temperatura di progetto per J0 anni per la classe 5 è 20°C per 14 anni, seguiti da 60°C per 25 anni, 80°C per 10 anni, 90°C per 1 anno e 100°C per 100 ore).

DATI TECNICI

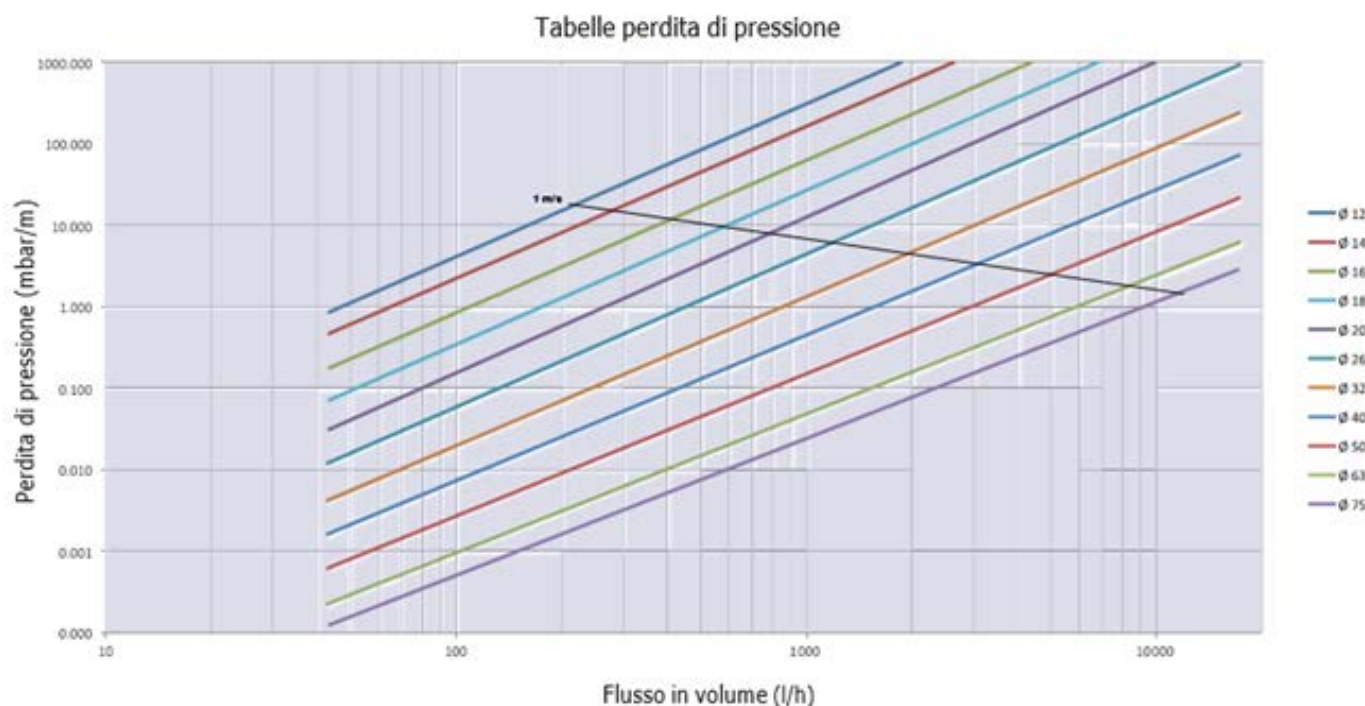
Diametro esterno (mm)	16	20	26	32	40	50	63
Diametro interno (mm)	12	16	20	26	33	42	54
Spessore parete (mm)	2		3		3.5	4	4.5
Spessore alluminio (mm)	0.2	0.28		0.35	0.5		0.7
Temperatura d'esercizio max (°C)	95						
Pressione d'esercizio max (bar)	10						
Classe di applicazione (EN ISO 21003-1)	2-4-5						
Coefficiente di conduttività termica (W/mk)	0.43						
Coefficiente di dilatazione lineare (mm/mK)	0.025						
Trazione minima strato di colla (N/10mm)	30						
Rugosità superficiale tubo interno (μ)	7						
Diffusione ossigeno (mg/l)	0						

Diametro esterno (mm)	16	20	26	32	40	50	63
Raggio di curvatura min. manuale /molla piegatubi esterna (mm)	5XDe			*			
Raggio di curvatura min. manuale /molla piegatubi interna (mm)	3XDe			*			
Grado di reticolazione (%)	60						
Peso (kg/m)	0.101	0.129	0.261	0.39	0.528	0.766	1.155
Portata (l/m)	0.113	0.201	0.314	0.531	0.855	1.385	2.29
*è necessario usare raccordi a gomito + 2xDe in caso di uso di piega-tubi manuale							

TEMPERATURA E PRESSIONE

DIAMETRO Nominale del tubo	16x2.0	20x2.0	26x3.0	32x3.0	40x3.5	50x4.0	63x4.5
Massima temperatura di funzionamento °C	90						
Temperatura minima di funzionamento °C	-20						
Temperatura di picco (di malfunzionamento)°C	95						
Massima pressione (bar) di funzionamento A 20°C (in abbinamento a raccordi serie 5S00)	10						

PERDITE DI CARICO



Scorrendo attraverso un tubo, ogni liquido perde energia a causa dell'attrito del liquido contro le pareti del tubo.

Il diagramma e le tabelle mostrano, per una determinata portata, la perdita di pressione in funzione del diametro del tubo e della velocità del flusso.

RACCORDERIA

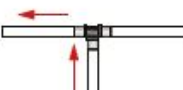
Per l'utilizzo del tubo multistrato PEX-c/Al/PEX-c sono disponibili sia i raccordi a pressatura radiale che i raccordi a compressione dado e ogiva.

Vista l'ampia gamma di raccordi proposta da General Fittings si consiglia di fare riferimento al catalogo commerciale o al sito www.generalfittings.it.

Panoramica coefficiente di Perdita (valori zeta)

Un liquido perde energia non solo quando scorre attraverso un tubo, ma anche quando cambia direzione, dovendo vincere una resistenza maggiore. La tabella sottostante offre una panoramica dei coefficienti di perdita dei vari accessori e il numero di metri di tubo corrispondenti.

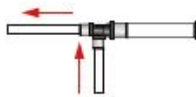
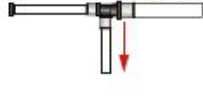
Valori zeta (Fluido: acqua a 15°C Velocità di flusso 2m/s)

Snnb			Ø14	Ø16	Ø18	Ø20	Ø26	Ø32	Ø40	Ø50	Ø63
Gomito curvato		zeta	1,500	1,250	1,100	1,850	0,700	-	-	-	-
		m	0,74	0,65	0,61	0,50	0,49	-	-	-	-
Gomito 90°		zeta	3,071	2,021	2,839	1,870	1,974	1,981	1,865	1,753	1,666
		m	1,16	0,96	1,63	1,27	1,76	2,44	3,08	3,88	5,01
Gomito 45°		zeta	-	-	-	-	-	-	0,761	0,690	0,614
		m	-	-	-	-	-	-	1,26	1,53	1,84
Elemento di collegamento dritto		zeta	0,918	0,689	0,610	0,559	0,504	0,472	0,388	0,342	0,327
		m	0,35	0,33	0,35	0,38	0,45	0,58	0,64	0,76	0,98
Elemento a T		zeta	1,026	0,829	0,739	0,639	0,629	0,562	0,472	0,407	0,347
		m	0,39	0,39	0,42	0,43	0,56	0,69	0,78	0,90	1,04
		zeta	2,772	2,329	2,126	1,890	1,974	1,844	1,716	2,001	1,884
		m	1,05	1,10	1,22	1,28	1,76	2,27	2,83	4,43	5,66
		zeta	2,851	2,372	2,268	2,010	2,104	1,898	1,716	1,902	1,785
		m	1,08	1,12	1,30	1,36	1,88	2,34	2,83	4,21	5,36

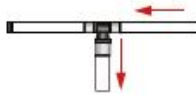
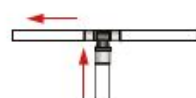
Valori zeta (Fluido: acqua a 15°C Velocità di flusso 2m/s)

Snnb		Ø16- Ø14-Ø16	Ø18- Ø14-Ø18	Ø18- Ø16-Ø18	Ø20- Ø14-Ø20	Ø20- Ø16-Ø20	Ø20- Ø18-Ø20	Ø26- Ø16-Ø26	Ø26- Ø18-Ø26	Ø26- Ø20-Ø26	Ø32- Ø16-Ø32	Ø32- Ø18-Ø32	Ø32- Ø20-Ø32	Ø32- Ø26-Ø32	
Elemento a T riduttore		zeta	0,790	0,702	0,734	0,606	0,588	0,648	0,578	0,563	0,592	0,544	0,539	0,544	0,549
	m	0,37	0,40	0,42	0,41	0,40	0,44	0,52	0,50	0,53	0,67	0,66	0,67	0,68	
	zeta	1,864	1,726	1,711	1,486	1,516	1,575	1,256	1,359	1,358	1,32	1,289	1,257	1,296	
	m	0,88	0,99	0,98	1,01	1,03	1,07	1,12	1,21	1,21	1,63	1,59	1,55	1,60	
	zeta	1,697	1,578	1,654	1,408	1,408	1,497	1,181	1,033	1,119	1,464	1,245	1,074	1,129	
	m	0,80	0,91	0,95	0,95	0,95	1,01	1,05	0,92	1,00	1,80	1,53	1,32	1,39	
	zeta	0,427	0,378	0,477	0,447	0,362	0,357	0,377	0,397	0,312	0,317	0,327	0,337		
	m	0,70	0,62	0,74	0,74	0,80	0,79	0,83	0,88	0,94	0,95	0,98	1,01		
	zeta	1,315	1,155	1,123	1,599	1,056	1,022	1,183	1,243	1,014	1,262	1,119	1,326		
	m	2,17	1,91	1,85	2,64	2,34	2,26	2,62	2,75	3,05	3,79	3,36	3,98		
	zeta	1,412	1,101	0,999	1,49	1,101	1,027	0,861	0,855	0,92	1,04	0,696	0,988		
	m	2,33	1,82	1,65	2,46	2,44	2,27	1,91	1,89	5,77	3,12	2,09	2,97		

Valori zeta (Fluido: acqua a 15°C Velocità di flusso 2m/s)

Snnb			Ø16- Ø14-Ø14	Ø18- Ø16-Ø16	Ø20- Ø16-Ø16	Ø20- Ø18-Ø18	Ø20- Ø20-Ø16	Ø26- Ø20-Ø20	Ø26- Ø26-Ø16	Ø26- Ø26-Ø20	Ø32- Ø26-Ø26	Ø40- Ø32-Ø32	Ø40- Ø40-Ø26
Elemento a T Doppio riduttore		zeta	0,907	0,732	0,699	0,759	0,800	0,694	0,859	0,674	0,671	0,673	0,704
		m	0,43	0,42	0,47	0,51	0,54	0,62	0,77	0,60	0,83	1,11	1,16
		zeta	1,902	1,667	1,759	1,657	1,900	1,413	1,983	2,441	1,254	1,441	1,721
		m	0,90	0,96	1,19	1,12	1,29	1,26	1,77	2,18	1,54	2,38	2,84
		zeta	1,879	1,885	1,340	1,924	1,110	1,731	0,978	1,104	1,398	1,609	0,748
		m	0,89	1,08	0,91	1,30	0,75	1,54	0,87	0,98	1,72	2,65	1,23
		zeta	0,633	0,597	0,694	0,832	0,619	0,633	0,673	0,616	0,587	0,621	
		m	1,04	1,32	0,62	0,74	0,76	1,04	1,11	1,36	1,30	1,37	
		zeta	1,701	1,308	1,445	2,526	1,236	1,142	1,123	1,061	1,088	1,307	
		m	2,81	2,89	1,29	2,25	1,52	1,88	1,85	2,35	2,41	2,89	
		zeta	1,02	1,328	1,393	1,337	1,231	1,102	1,143	1,056	1,054	1,223	
		m	1,68	2,94	1,24	1,19	1,52	1,82	1,89	2,34	2,33	2,71	

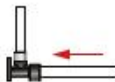
Valori zeta (Fluido: acqua a 15°C Velocità di flusso 2m/s)

Snnb			Ø16- Ø18-Ø16	Ø16- Ø20-Ø16	Ø20- Ø26-Ø20	Ø26- Ø32-Ø26	Ø32- Ø40-Ø32	Ø40- Ø50-Ø40
Elemento a T Maggioratore		zeta	0,841	0,896	0,671	0,629	0,678	0,452
		m	0,48	0,61	0,60	0,77	1,12	1,00
		zeta	1,483	1,255	1,140	1,029	1,233	2,209
		m	0,85	0,85	1,02	1,27	2,03	4,80
		zeta	1,749	1,598	1,507	1,395	1,629	2,298
		m	1,00	1,08	1,34	1,72	2,69	5,08

Valori zeta (Fluido: acqua a 15°C Velocità di flusso 2m/s)

Snnb		Ø15- Ø18-Ø16	Ø16- Ø20-Ø16	Ø20- Ø26-Ø20	Ø26- Ø32-Ø26	Ø32- Ø40-Ø32	Ø40- Ø50-Ø40	
Elemento a T Maggiore		zeta	0,841	0,896	0,671	0,629	0,678	0,452
	m	0,48	0,61	0,60	0,77	1,12	1,00	
	zeta	1,483	1,255	1,140	1,029	1,233	2,209	
	m	0,85	0,85	1,02	1,27	2,03	4,80	
	zeta	1,749	1,598	1,507	1,395	1,629	2,298	
	m	1,00	1,08	1,34	1,72	2,69	5,08	

Valori zeta (Fluido: acqua a 15°C Velocità di flusso 2m/s)

Snnb			Ø14-1/2"	Ø16-3/8SDsq	Ø16-1/2SDsq	Ø18-1/2SDsq	Ø20-1/2SDsq	Ø20-3/4SDsq	Ø26-3/4SDsq		
Supporto a parete		zeta	1,697	1,417	1,441	1,513	1,587	1,264	1,385		
		m	0,64	0,67	0,68	0,87	1,07	0,86	1,24		
			Ø16-1/2"-Ø16 Ø20-1/2"-Ø20								
Doppio supporto a parete		zeta	4,157	4,315							
		m	1,97	2,92							
Riduttore			Ø16-Ø14	Ø18-Ø14	Ø18-Ø16	Ø20-Ø14	Ø20-Ø16	Ø20-Ø18	Ø26-Ø16	Ø26-Ø18	Ø26-Ø20
		zeta	0,953	0,913	0,722	0,838	0,765	0,669	0,746	0,813	0,684
		m	0,45	0,52	0,41	0,57	0,52	0,45	0,67	0,73	0,61
		zeta	Ø32-Ø16	Ø32-Ø20	Ø32-Ø26	Ø40-Ø26	Ø40-Ø32	Ø50-Ø32	Ø50-Ø40	Ø63-Ø40	Ø63-Ø50
	m	0,807	0,689	0,598	0,622	0,599	0,671	0,592	0,661	0,531	
			0,99	0,85	0,74	1,03	0,99	1,46	1,31	1,99	1,60

DILATAZIONI TERMICHE

Nelle fasi di progettazione e di installazione dei tubi multistrato in Pe-Xc/Al/Pe-Xc, non si deve trascurare il fenomeno della dilatazione termica.

Tramite la tabella sotto riportata è possibile fare le opportune valutazioni. La dilatazione termica può essere valutata mediante la formula: $\Delta L = \alpha \times L \times \Delta t$ dove

ΔL = dilatazione espressa in mm

α = coefficiente di dilatazione termica lineare, che corrisponde a 0,025 mm/m K

L = lunghezza del tubo espressa in m

Δt = variazione della temperatura espressa in gradi Kelvin [K] o Celsius [°C]

Tutti i materiali utilizzati per la produzione di tubi sono soggetti a dilatazione in caso di riscaldamento e a restringimento durante il raffreddamento. È pertanto importante tener sempre conto delle differenze di lunghezza a seguito delle oscillazioni della temperatura.

La differenza di temperatura e la lunghezza del tubo costituiscono i due parametri che determineranno la diversa lunghezza.

Dalla tabella di dilatazione sottostante si può dedurre la variazione di lunghezza che ci si può aspettare in un tubo di una determinata lunghezza ad una determinata variazione di temperatura. Il coefficiente di dilatazione è uguale per tutti i diametri.

DILATAZIONE LINEARE (mm)	VARIAZIONE DI TEMPERATURA (ΔT)							
LUNGHEZZA TUBO (m)	10	20	30	40	50	60	70	80
1	0.25	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	2.00
2	0.50	1.00	1.50	2.00	2.50	3.00	3.50	4.00
3	0.75	1.50	2.25	3.00	3.75	4.50	5.25	6.00
4	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00
5	1.25	2.50	3.75	5.00	6.25	7.50	8.75	10.00
6	1.50	3.00	4.50	6.00	7.50	9.00	10.50	12.00
7	1.75	3.50	5.25	7.00	8.75	10.50	12.25	14.00
8	2.00	4.00	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00
9	2.25	4.50	6.75	9.00	11.25	13.50	15.75	18.00
10	2.50	5.00	7.50	10.00	12.50	15.00	17.50	20.00

MARCATURE

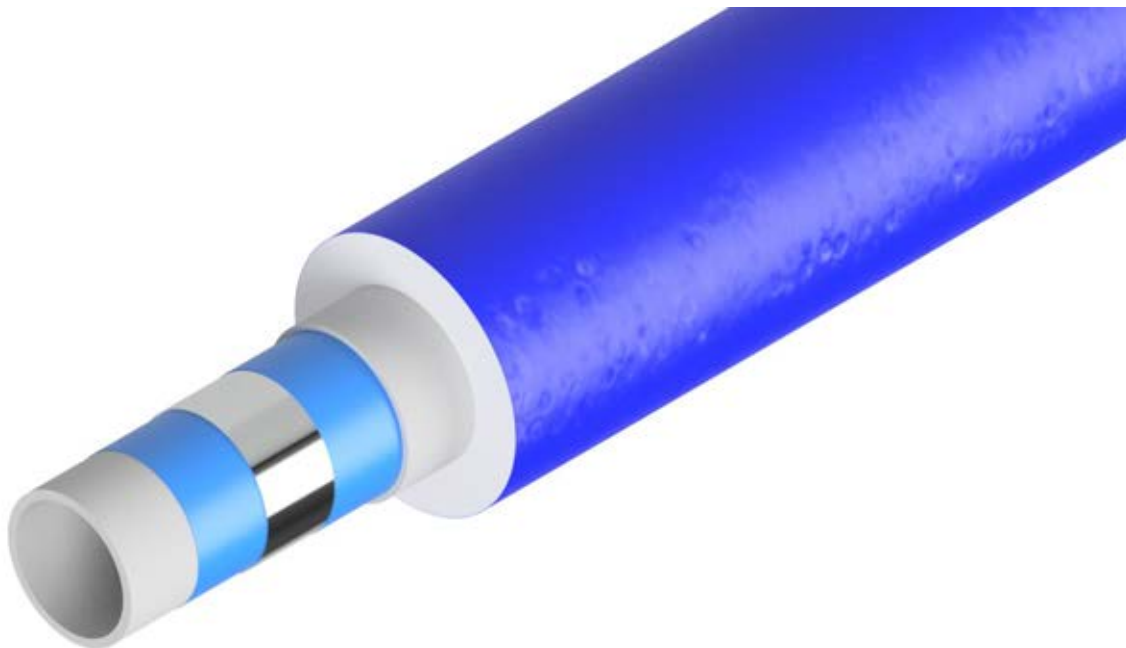
Tubo/Guaina	MARCATURA
Tubo	> < M 001 Axx General Fittings Dn. MISURA TUBO PE- Xc Al PE-Xc ISO 21003 Classe 2-5/10 bar - Max 90°C Sanitary and Heating - Made in Italy - DATA ORA - LOTTO
Codici: TB0020G202000H, TB0020G263000H, TB0020R202000H, TB0020R263000H, TB0020B202000H, TB0020B263000H	> < M 001 Axx General Fittings COLORETherm Dn. MISURA TUBO + SPESSORE GUAINA mm - Made in Italy - DATA ORA - LOTTO

NORMATIVE

- ISO 21003-2

E' lo standard europeo per i tubi multistrato per acqua calda e fredda nelle installazioni all'interno delle abitazioni. Questa normativa specifica le caratteristiche generali dei tubi e sistemi multistrato per convogliamento di acqua calda e fredda all'interno delle abitazioni nei sistemi di riscaldamento e acqua potabile

COMPOSIZIONE DEL TUBO RIVESTITO



COMPOSIZIONE STRATI

Rivestimento: strato di materiale coibentante, realizzato in polietilene espanso a cellule chiuse, che incrementa l'efficienza energetica dell'installazione, e migliora ulteriormente la già ridotta rumorosità. La struttura del rivestimento è costituita da due strati. Il rivestimento ha proprietà isolante 0.040 a 40°C e la pellicola esterna è in PVC autoestinguente.

Protezione extra: Le guaine sono realizzate in polietilene ed offrono una maggiore protezione ai tubi per condotte idriche o di gas durante l'esecuzione dei lavori di costruzione.

Alta capacità di isolamento: Negli impianti di riscaldamento centralizzato si evita che il tubo interrato rilasci calore eccessivo sul pavimento sovrastante. La camera d'aria nella guaina esercita un effetto isolante

TUBO RIVESTITO BLU



TUBO RIVESTITO ROSSO



TUBO RIVESTITO GRIGIO



TUBO RIVESTITO BIANCO - WHITE FRIO



RIVESTIMENTO

Lo strato di materiale coibentante, realizzato in polietilene espanso a cellule chiuse, oltre ad incrementare l'efficienza energetica dell'installazione, va a migliorare ulteriormente la già ridotta rumorosità degli impianti realizzati con materiali sintetici.

La sezione isolante è costituita da uno strato di polietilene espanso a cellule chiuse (privo di CFC) protetto da una caratteristica pellicola di rivestimento esterna di colore rosso, blu e grigio (per impianti di riscaldamento) e di colore bianco (per impianti di condizionamento / acqua refrigerata).

COIBENTAZIONE TERMICA ED ACUSTICA

Le tubazioni multistrato di adduzione per acqua calda e fredda (o altro fluido termovettore) devono essere adeguatamente isolate per rispettare le specifiche normative in termini di coibentazione termica, acustica nonché per assorbire nei casi in cui sia possibile l'eventuale dilatazione della condotta. Poiché lo spessore ed il dimensionamento varia a seconda degli ambienti interessati si riporta in tabella lo spessore minimo per i materiali da coibentazione.

Noto il diametro della tubazione ed il valore della conduttività termica utile della coibentazione (espressa in $W/m^{\circ}C$ alla temperatura di $40^{\circ}C$) si potranno dunque ricavare gli spessori minimi da applicare nei casi più comuni.

Tutte le condotte debbono essere isolate acusticamente per evitare la trasmissione dei rumori; si suggerisce sempre di distaccare le colonne montanti dalla costruzione, ove possibile utilizzare collari di supporto specifici e bendarli con materiali idonei all'abbattimento dei ponti acustici.

Conduttività termica utile dell'isolante ($W/m^{\circ}C$)	Diametro esterno della tubazione (mm)					
	< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	> 100
Conduttività termica utile dell'isolante ($W/m^{\circ}C$)						
0.030	13	19	26	33	37	40
0.032	14	21	29	36	40	44
0.034	15	23	31	39	44	48
0.036	17	25	34	43	47	52
0.038	18	28	37	46	51	56
0.040	20	30	40	50	55	60
0.042	22	32	43	54	59	64
0.044	24	35	46	58	63	69
0.046	26	38	50	62	68	74
0.048	28	41	54	66	72	79
0.050	30	42	56	71	77	84

CARATTERISTICHE TECNICHE GUAINA

DIAMETRO NOMINALE DEL TUBO	16x2.0	20x2.0	26x3.0	32x3.0
TEMPERATURA DI ESERCIZIO	-30 °C ; + 95°C			
DENSITA'	33 Kg/m ³			
COEFFICIENTE DI CONDUTTIVITA' TERMICA (a 40°C)	0.0397 W/(m*K)			
RESISTENZA ALLA DIFFUSIONE DEL VAPOR D'ACQUA	> 6000			
CLASSIFICAZIONE RESISTENZA AL FUOCO	classe 1			

FLUIDI E REAGENTI

Fluido	%	20°C	60°C	80°C
Acido acetico	60	C		
Acido acetico (glaciale)	>96	C	L	
Aceto	-	C		-
Acetone	liquido	S	-	L
Acido Adipico	Sol.Sat	C		-
Aria	-	C		
Argento acetato	Sol.Sat	C		-
Argento nitrato	Sol.Sat	C		-
Alcohol Allilico	liquido	-	NC	-
Alcohol metilico	5	C		-
Alcohol metilico	liquido	C		-
Allume	Sol.Sat	C		-
Alluminio (clorato)	Sol.Sat.	C		-
Alluminio (fluorato)	Sol.Sat.	C		-
Alluminio (nitrato)	Sol.Sat.	C		-
Alluminio (solf. di potassio)	Sol.Sat	C		
Ammoniaca	Sol.Sat.	C		-
Ammoniaca	Gas	C		-
Ammonio Carbonato	Sol.Sat.	C		-
Ammonio (cloruro)	Sol.Sat.	C		-
Ammonio (carbonato)	Sol.Sat.	C		-
Ammonio (nitrato)	Sol.Sat.	C		
Ammonio (solfato)	Sol.Sat.	C		
Amile Acetato	liquido	L		
Amile alcohol	liquido	C		-
Acqua regia	HCl/HNO33/1	NC		
Bario (bromato)	Sol.Sat.	C		
Bario (carbonato)	Sosp.	C		
Bario (cloruro)	Sol.Sat.	C		
Bario (idrossido)	Sol.Sat.	C		

Fluido	%	20°C	60°C	80°C
Bario (solfato)	Sosp.	C		
Bario (solfito)	Sol.Sat.	C		
Benzaldeide	liquido	L	NC	
Benzene	liquido	C	-	
Benzoico (acido)	Sol.Sat.	C		-

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

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

Fluido	%	20°C	60°C	80°C
Picrico (acido)	Sol. Sat.	C	L	-
Potassio bicromato	Sol. Sat.	C		-

Fluido	%	20°C	60°C	80°C
Potassio bicarbonato	Sol. Sat.	C		-
Potassio bicromato	Sol. Sat.	C		-
Potassio bisolfato	Sol. Sat.	C		-
Potassio bromuro	Sol. Sat.	C		-
Potassio carbonato	Sol. Sat.	C		-
Potassio clorato	Sol. Sat.	C		-
Potassio cloruro	Sol. Sat.	C		-
Potassio idrossido	Fino a 50	C		
Potassio ipoclorito	Sol.	C	L	-
Potassio nitrato	Sat. Sol.	C		-
Potassio ortofosfato	Sat. Sol.	C		-
Potassio permanganato	Sat. Sol.	C		-
Potassio solfato	Sat. Sol.	C		-
Propionico (acido)	Fino a 50	C		-
Rame cloruro	Sol. Sat.	C		
Rame cianato	Sol. Sat.	C		-
Rame nitrato	Sol. Sat.	C		-
Rame solfato	Sol. Sat.	C		-
Salicilico (acido)	Sol. Sat.	C		-
Sodio acetato	Sol. Sat.	C		-
Sodio benzoato	Sol. Sat.	C		-
Sodio bicarbonato	Sol. Sat.	C		-
Sodio bicarbonato	Sol. Sat.	C		-
Sodio bisolfato	Sol. Sat.	C		-
Sodio bromuro	Sol. Sat.	C		-
Sodio carbonato	Fino a 50	C		-
Sodio cloruro	Sol. Sat.	C		-
Sodio cromato	Sol. Sat.	C		-

Fluido	%	20°C	60°C	80°C
Sodio idrossido	Da 1 a 60	C		-
Sodio ipoclorito	Da 10 a 15	C		-

Fluido	%	20°C	60°C	80°C
Sodio nitrato	Sat. Sol.	C		-
Sodio nitrito	Sat. Sol.	C		-
Sodio fosfato	Sol. Sat.	C		-
Sodio silicato	Sol. Sat.	C		-
Sodio solfato	Sol. Sat.	C		-
Sodio solfito	Sol. Sat.	C		-
Solforico acido	Fino a 50	C		-
Solforico acido	Da 50 a 98	C	L	NC
Succo di frutta	Sol.	C		-
Sviluppo fotografico	Sol.	C		-
Tannico acido	Sol.	C		-
Toluene	liquido	C	L	-
Tricloroetilene	Liquido	L	NC	
Urea	Sol. Sat.	C		-
Urina	Sol.	C		-
Vino	Sol.	C		-
Zinco carbonato	Sosp.	C		-
Zinco clorato	Sol. Sat.	C		-
Zinco nitrato	Sol. Sat.	C		-
Zinco ossido	Sosp.	C		-
Zinco solfato	Sol. Sat.	C		-

LEGENDA

C	compatibile
L	limitatamente compatibile
NC	non compatibile

POSA DELLE TUBAZIONI

Per facilitare un rapido dimensionamento della rete idrica sanitaria si riporta in calce quanto ipotizzato (unità di carico a servizio delle varie utenze).

Nel caso di adduzioni superiori alla media per l'attacco alle singole utenze verificare con i diagrammi di perdita di carico che siano soddisfatte le richieste minime di portata, perdita di carico e velocità dell'acqua.

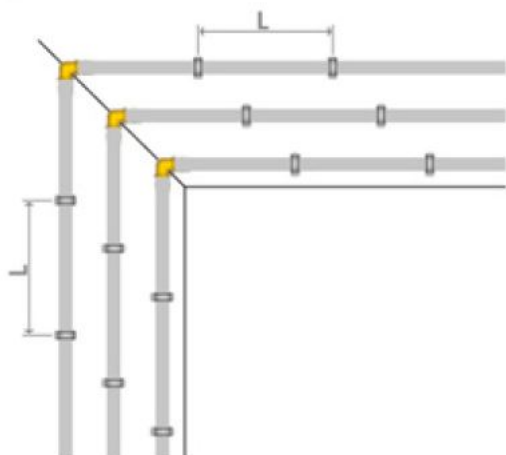
UTENZA	ATTACCO	Ø ESTERNO TUBO	Ø INTERNO TUBO
Lavello cucina	1/2"	16x2.0 mm	Ø 12mm
Lavello servizio	1/2"	16x2.0 mm	Ø 12mm
Lavello bagno	1/2"	16x2.0 mm	Ø 12mm
Bidet	1/2"	16x2.0 mm	Ø 12mm
Doccia	3/4"	20x2.0 mm	Ø 16mm
Vaso cassetta	3/4"	20x2.0 mm	Ø 16mm
Colonne montanti in adduzione	3/4"	20x2.0 mm	Ø 16mm
Colonne montanti in adduzione	3/4"	26x3.0 mm	Ø 16mm
Colonne montanti in adduzione	1"	32x3.0 mm	Ø 20mm
Colonne montanti in adduzione	1" 1/4	40x3.50 mm	Ø 33mm
Colonne montanti in adduzione	1" 1/2	50x4.00 mm	Ø 42mm
Colonne montanti in adduzione	2"	63x4.50 mm	Ø 54mm

Per la posa delle tubazioni è necessario seguire alcune semplici precauzioni che riguardano il collegamento del tubo mediante gli appositi raccordi e adattatori, le curvature delle tubazioni, la protezione dai raggi solari e da possibili danneggiamenti del tubo o della guaina protettiva.

- Il collegamento delle tubazioni ai collettori di distribuzione o ai gomiti per l'attacco di rubinetteria, deve avvenire per mezzo di raccordi e adattatori di misura idonea per il tubo utilizzato.
- Il collegamento delle tubazioni al collettore deve essere effettuato in modo da evitare che i componenti siano sottoposti a sollecitazioni meccaniche permanenti.
- Tutti i materiali utilizzati per la fabbricazione delle tubazioni si espandono quando sono riscaldati e si restringono quando vengono raffreddati: per questo motivo durante l'installazione si deve sempre tenere in

considerazione la variazione di lunghezza (ΔL) generata dalle variazioni di temperatura (vedere paragrafo "Dilatazioni termiche").

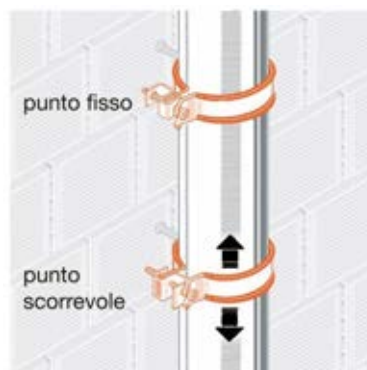
- Quando si installano tubazioni a vista, la lunghezza delle tubazioni deve essere calcolata in base alle esigenze impiantistiche e devono essere valutate con attenzione le distanze tra i supporti della tubazione. La distanza massima tra ogni supporto (L) dipende dal diametro della tubazione utilizzata ed è riassunta nella tabella seguente:



Ø ESTERNO DEL TUBO mm	DISTANZA MAX TRA OGNI SUPPORTO (L) mm
16	1000
18	1100
20	1250
26	1500
32	2000
40	2250
50	2500
63	2760
75	2750
90	2750

I supporti realizzati nelle installazioni a vista svolgono due funzioni: sostengono la tubazione e ne permettono le dilatazioni termiche.

I supporti possono essere fissi, quando bloccano il tubo, oppure scorrevoli, quando consentono lo scorrimento del tubo causato dalle dilatazioni termiche.



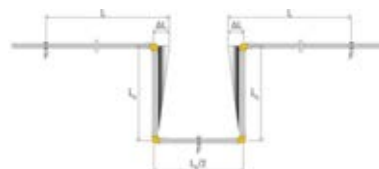
Nei lunghi tratti di tubazione dritta, per assorbire eventuali variazioni di lunghezza, è consigliabile inserire almeno una curva di espansione ogni 10m di tubo, come illustrato nello schema seguente. Per tubazioni di diametro pari o superiore a 32mm le curve di espansione sono obbligatorie.

L = Distanza tra supporto fisso e curva di espansione

ΔL = Variazione di lunghezza della tubazione

F = Supporto fisso

L_b = Lunghezza del braccio di espansione



La lunghezza minima del braccio di espansione (L_b) può essere calcolata utilizzando la seguente formula $L_b = C \times \sqrt{\varnothing \times \Delta L}$

L_b = lunghezza minima del braccio di espansione in mm

C = costante del materiale (per il tubo multistrato il valore è 33)

$\varnothing$ = diametro esterno della tubazione in mm

ΔL = Variazione di lunghezza della tubazione in mm

Nel realizzare le curve di espansione è fondamentale utilizzare dei raccordi e posizionare correttamente i supporti fissi e i supporti scorrevoli come da schema seguente.

E' consigliabile utilizzare curve di espansione tutte le volte che la tubazione subisce un cambio di direzione.

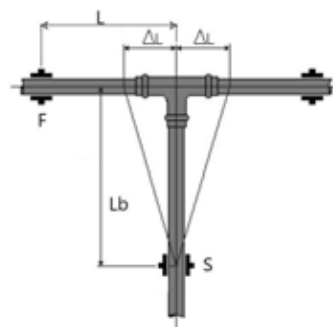
L = Distanza tra supporto fisso e curva di espansione

ΔL = Variazione di lunghezza della tubazione

F = Supporto fisso

S = Supporto scorrevole

L_b = Lunghezza del braccio di espansione



PRECAUZIONI

I tubi multistrato in PEX-c/Al/PEX-c richiedono alcune precauzioni necessarie per garantirne la durata e la funzionalità:

- mantenere il tubo negli appositi imballi ed immagazzinare in luoghi coperti, asciutti per evitare che l'umidità li danneggi;
- non esporre direttamente ai raggi solari; il tubo multistrato General Fittings può essere liberamente posato a vista all'interno degli edifici. Deve essere comunque evitata l'esposizione diretta ai raggi UV in quanto deteriorano il polietilene ossidandone la superficie;
- recidere sempre il tubo da installare con gli appositi utensili in grado di fare un taglio netto, perpendicolare all'asse della tubazione e senza sbavature;
- dopo ogni operazione di taglio, prima di calzare il raccordo, operare la calibrazione con l'apposito utensile e lubrificare gli elementi di tenuta sul portagomma;
- evitare che si formi del ghiaccio all'interno del tubo, perché le dilatazioni dovute al cambiamento di stato potrebbero danneggiarlo irreparabilmente;
- evitare lo stoccaggio a temperature inferiori a -30 °C;
- in nessun caso il tubo deve venire a contatto con fiamme libere;
- una volta terminata l'installazione effettuare una prova di collaudo ad una pressione pari a 1,5 volte la pressione di esercizio;
- il raggio di curvatura durante la posa delle tubazioni deve essere superiore a 5 volte il diametro esterno del tubo; tale valore può scendere a 3 volte il diametro esterno del tubo con molla piegatubo;
- due raccordi consecutivi devono essere installati ad una distanza sufficiente da non generare sollecitazioni reciproche su tutti i componenti, sia durante l'installazione, sia durante il funzionamento dell'impianto;
- nelle installazioni a vista la tubazione deve sempre essere protetta da raggi ultravioletti, in grado di alterarne le caratteristiche chimico-fisiche;
- evitare che la tubazione rimanga esposta per lunghi periodi ad irraggiamento solare od a lampade fluorescenti;
- se la tubazione viene posizionata sotto traccia senza guaina di protezione, deve essere ricoperta con un massetto di spessore di almeno 15 mm per evitare fessurazioni degli intonaci dovute alle dilatazioni termiche;
- evitare il più possibile di installare raccordi sotto traccia. Se non fosse possibile, rendere ispezionabile il raccordo oppure proteggerlo dal contatto con materiale edile e mantenere traccia della sua posizione nella documentazione di progetto;
- dopo la posa delle tubazioni e prima di una eventuale copertura, è opportuno eseguire una prova in pressione dell'impianto in modo da evidenziare immediatamente eventuali perdite;
- alla prova di pressione deve seguire la protezione delle guaine mediante copertura con cemento in modo da evitare schiacciamenti della tubazione od alterazione della posa;



GENERAL FITTINGS SPA

Via Golgi 73/75, 25064 Gussago (BS) - ITALY

te. +39 030 3739017

www.generalfittings.it