



---

Scheda tecnica tubi multistrato per impianti sanitari e di riscaldamento/raffrescamento

---

## Sommario

PRESENTAZIONE	3
VANTAGGI	4
CAMPI DI APPLICAZIONI E PRESTAZIONI	5
COMPOSIZIONE DEL TUBO NUDO	6
COMPOSIZIONE DEL TUBO RIVESTITO	7
POLIETILENE RETICOLATO (PEX)	9
PERMEABILITA' ALL'OSSIGENO	9
PRIMER ADESIVANTE	10
RIVESTIMENTO (nel caso di Tubo rivestito)	10
CLASSI D'APPLICAZIONE	11
DATI TECNICI	12
DIMENSIONI	12
VOLUME E PESO	12
CONDUCIBILITA' E DILATAZIONE	13
TEMPERATURA E PRESSIONE	13
RAGGI DI CURVATURA	13
CARATTERISTICHE TECNICHE GUAINA	15
NORMATIVE	15
CERTIFICAZIONI	15
MARCATURE	16
PERDITE DI CARICO	16
RACCORDERIA	16
DILATAZIONI TERMICHE	17
COIBENTAZIONE TERMICA ED ACUSTICA	18
FLUIDI E REAGENTI	19
POSA DELLE TUBAZIONI	26
PRECAUZIONI	29

## Tubi multistrato per ACQUA

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



### PRESENTAZIONE

Il tubo Multistrato 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 (PEX) e fissato a questi ultimi mediante due veli di adesivo.

Grazie a questa caratteristica il tubo della serie TB00.20 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 PEX si sommano a quelli dell'alluminio dando vita ad un prodotto dalle straordinarie e molteplici qualità.

Il PEX 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.

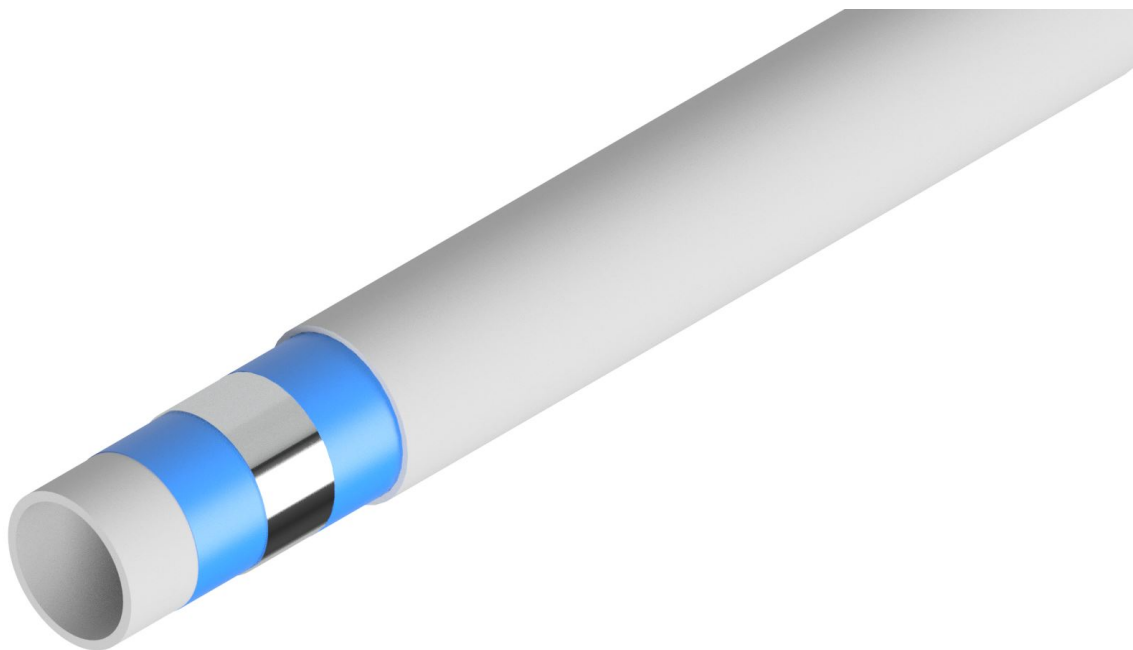
## VANTAGGI

- 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  $0,026\text{mm/m}^{\circ}\text{C}$
- 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	Press. Max
	acqua potabile	-20°C/+95°C	10 bar
	acqua calda sanitari	-20°C/+95°C	10 bar
	raffrescamento	-20°C/+95°C	10 bar
	condizionamento	-20°C/+95°C	10 bar
	radiatori	-20°C/+95°C	10 bar
	riscaldamento a pavimento	-20°C/+95°C	10 bar
	irrigazione	-20°C/+95°C	10 bar

## COMPOSIZIONE DEL TUBO NUDO



### COMPOSIZIONE STRATI

Un tubo interno in polietilene reticolato mediante catalizzatore (PEX-b), estruso con polietilene ad alta densità reticolabile

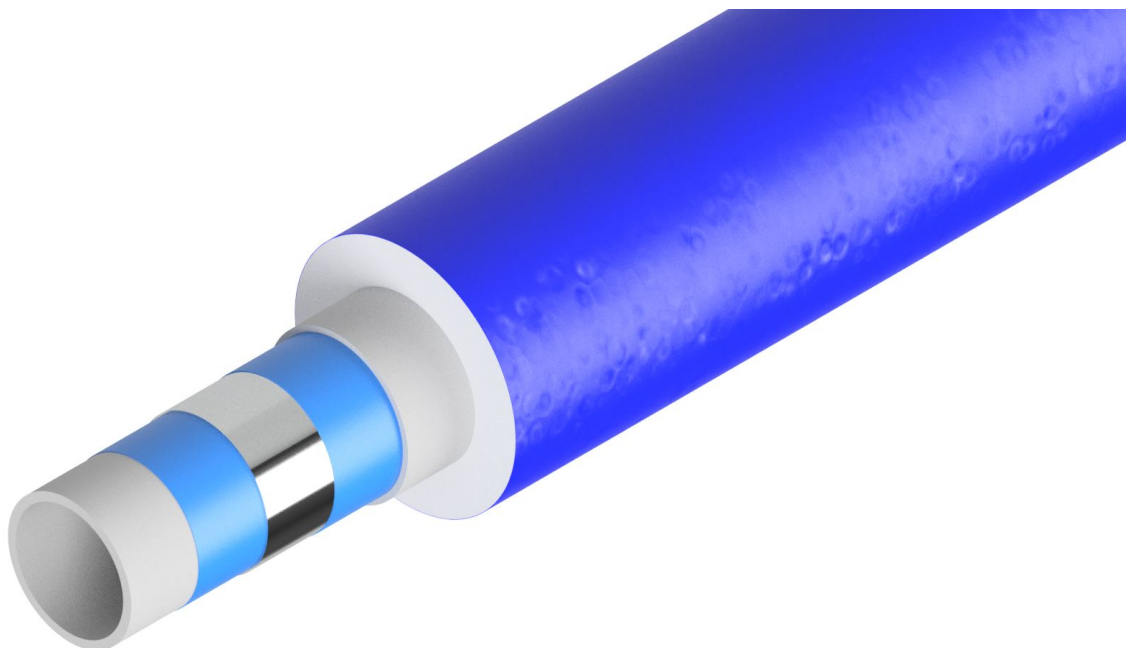
Uno strato di collante di elevata qualità per poter garantire un collegamento omogeneo tra il tubo in alluminio e il tubo interno in PEX-b

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 (PEX-b), estruso con polietilene ad alta densità

## COMPOSIZIONE DEL TUBO RIVESTITO



### COMPOSIZIONE STRATI

Un tubo interno in polietilene reticolato mediante catalizzatore (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

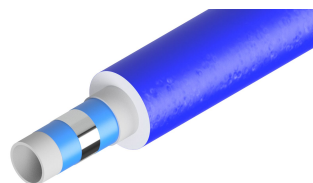
Un tubo in alluminio, saldato in senso longitudinale e controllato elettronicamente

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

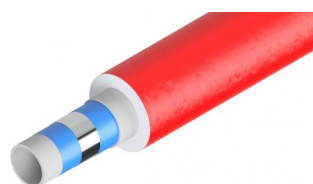
Un tubo esterno in polietilene reticolato (PEX)

Rivestimento: strato di materiale coibente, realizzato in polietilene espanso a cellule chiuse, che incrementa l'efficienza energetica dell'installazione, e migliora ulteriormente la già ridotta rumorosità.

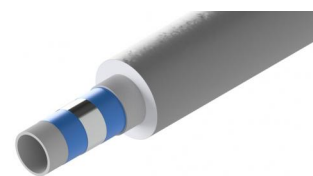
TUBO RIVESTITO BLU



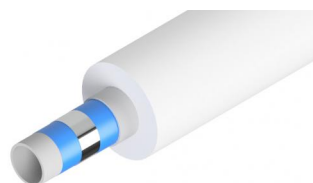
TUBO RIVESTITO ROSSO



TUBO RIVESTITO GRIGIO



TUBO RIVESTITO BIANCO - WHITE FRIO





## POLIETILENE RETICOLATO (PEX)

Il polietilene è un materiale polimerico termoplastico composto da numerose molecole lunghe che, anche a temperature moderatamente elevate (ancora sotto il punto di fusione), comincia ad avere un significativo grado di fluidità.

Con il processo di reticolazione le molecole di polietilene si legano insieme per formare una struttura tridimensionale più complessa: la reazione chimica di reticolazione trasforma infatti il prodotto da termoplastico a termoindurente.

Il materiale subisce una modificazione strutturale che ne migliora le caratteristiche quali l'abrasione, la resistenza chimica, la resistenza meccanica nel tempo, la resistenza all'invecchiamento e alle alte temperature. Le prestazioni meccaniche del materiale vengono incrementate significativamente.

Il polietilene reticolato può essere prodotto mediante tecnologie diverse riconosciute dalle norme internazionali e identificate con i metodi A (perossidi), B (silani), C (radiazioni). Il metodo utilizzato viene indicato dopo la sigla del materiale ottenendo rispettivamente PE-Xa, PE-Xb, PE-Xc.

Tutti i metodi sopracitati valgono: non è il processo di reticolazione che definisce la bontà del prodotto, bensì la sua capacità di superare i test fisici e meccanici definiti dalle norme.

Nel caso del PE-Xb gli strati interno ed esterno del tubo sono reticolati con metodo a silani: la reticolazione avviene con la creazione di legami chimici dovuti alla presenza di silani. Tale processo avviene in parte durante la fase di estrusione ma principalmente in un secondo stadio che consiste nel posizionare le barre o i rotoli di tubo in una vasca di acqua a temperature tra i 70°C e 95°C.

Il processo di reticolazione, che raggiunge una percentuale minima del 65%, viene attivato dall'umidità e dalla temperatura. Il processo di reticolazione non raggiunge mai il 100% poiché il polietilene diventerebbe molto fragile e soggetto a rotture meccaniche.

In generale, la reticolazione varia da 65% a 89% e dipende dal metodo di reticolazione utilizzato: una reticolazione inferiore al 65% non garantisce le sufficienti prestazioni in termini di resistenza chimica e meccanica.

Il foglio d'alluminio saldato testa/testa con tecnologia laser, costituisce il cuore del tubo multistrato di General Fittings. Il foglio di alluminio, a spessore variabile per ogni diametro prodotto, viene preventivamente conformato cilindricamente sullo strato interno di PEX prima della saldatura. Il nastro d'alluminio deve rispondere ad elevati standard qualitativi.

La lega utilizzata ha ottime caratteristiche meccaniche (elevato punto di snervamento) e ottima saldabilità.

## PERMEABILITA' ALL'OSSIGENO

Il tubo di General Fittings 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/m<sup>2</sup> al giorno allo scopo di evitare la riduzione della vita utile della tubazione stessa.

## 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.

## RIVESTIMENTO (nel caso di Tubo rivestito)

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 e di colore bianco

N.B. E' fortemente consigliato consultare sempre un termotecnico per definire gli spessori di coibentazione.

## CLASSI D'APPLICAZIONE

Classe	Temperatura di progetto	TIMEb at TD	T max	Time at T max	T mal	Time at T mal	Typical Field of application
1a	60	49	80	1	95	100	Hot water supply (60 °C)
2a	70	49	80	1	95	100	Hot water supply (70 °C)
4b	20 plus cumulative	2.5	70	2.5	100		Underfloor heating and low temperatures radiators
4b	40 plus cumulative	20	70	2.5	100		Underfloor heating and low temperatures radiators
4b	60	25	70	2.5	100		Underfloor heating and low temperatures radiators
5b	20 plus cumulative	14	90	1	100		High temperatures radiators
5b	60 plus cumulative	25	90	1	100		High temperatures radiators
5b	80	10	90	1	100		High temperatures radiators

## DATI TECNICI

DATI TECNICI	
Tipo di materiale	PEX-b/Al/PEX-b
Classe di applicazione (EN ISO 21003)	CL 2-5 10bar
Temperatura minima di esercizio	-20 °C (con utilizzo di glicole in percentuale massima del 35%)
Temperatura massima di esercizio (EN ISO 21003-1)	90 °C
Temperatura di picco (EN ISO 21003-1)	95 °C
Pressione massima di esercizio (EN ISO 21003-1)	10 bar
Coefficiente di dilatazione termica	0,026 mm/m K
Conducibilità termica	0,42÷0,52 W/m K
Rugosità superficiale interna	0,007 mm
Permeabilità all'ossigeno	0 mg/l
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo	$\mu > 5000$
COMPORTAMENTO AL FUOCO	
tubo nudo (EN 13501-1): C-s2,d0	C-s2,d0
coibentazione (EN 13501-1 LNE P126686)	CL-s1,d0

## DIMENSIONI

DIAMETRO NOMINALE DEL TUBO	16x2.0	20x2.0	26x3.0	32x3.0
TIPO DI MATERIALE PLASTICO (5 strati)	PEX-b /Al/PEX-b			
DIAMETRO ESTERNO mm	16	20	26	32
DIAMETRO INTERNO mm	12	16	20	26
SPESSORE mm	2		3	

## VOLUME E PESO

DIAMETRO NOMINALE DEL TUBO	16x2.0	20x2.0	26x3.0	32x3.0
VOLUME CONTENUTO DI ACQUA l/m	0.113	0.201	0.314	0.535

## CONDUCIBILITA' E DILATAZIONE

DIAMETRO NOMINALE DEL TUBO	16x2.0	20x2.0	26x3.0	32x3.0
COEFFICIENTE DI CONDUZIONE TERMICA w/mk	0.4			
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICA LINEARE mm/m·k	0.026			
RUGOSITA' SUPERFICIALE DEL TUBO INTERNO mm	0.007			

## TEMPERATURA E PRESSIONE

DIAMETRO NOMINALE DEL TUBO	16x2.0	20x2.0	26x3.0	32x3.0
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			

## RAGGI DI CURVATURA

DIAMETRO NOMINALE DEL TUBO	16x2.0	20x2.0	26x3.0	32x3.0
MANUALE mm	80	100	130	-
CON MOLLA INTERNA mm	45	60	95	-

DIAMETRO NOMINALE DEL TUBO	16x2.0	20x2.0	26x3.0	32x3.0
CON PIEGATUBI mm	X			

## 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 <sup>3</sup>			
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			

## 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

## CERTIFICAZIONI

KIWA-DVGW in accordo alla UNI EN ISO 21003.

Il nuovo regolamento prevede che la marcatura riporti solo le classi di applicazioni e le temperature. di progetto del tubo. Ogni altra indicazione di temperatura e pressione genera confusione

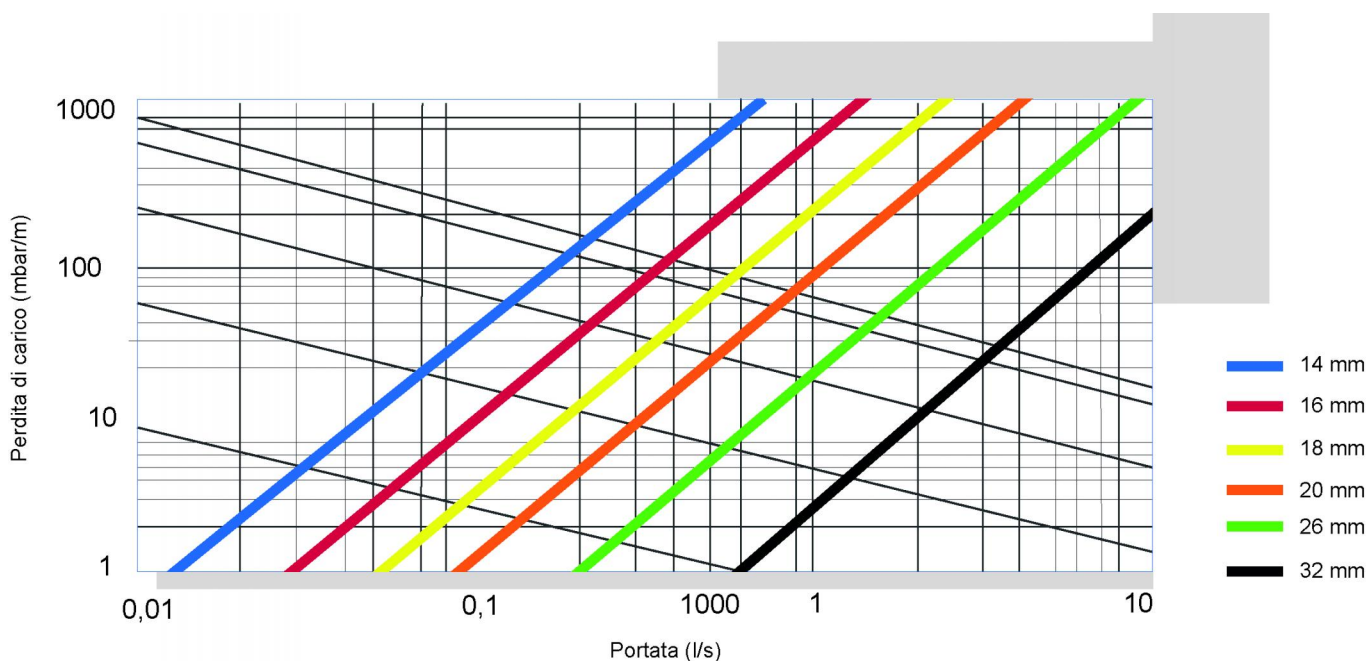
Il tubo General Fittings, certificato da prestigiosi organismi preposti, trova la sua applicazione in forniture di acqua calda continua a 70°C.

Il tubo General Fittings è quindi garantito per un funzionamento continuo di fornitura di acqua calda a 70°C per 49 anni e, per un anno a 80°C, per 100h a 95°C, quest'ultima considerata come temperatura di mal funzionamento.

## MARCATURE

Tubo/Guaina	MARCATURA
Tubo	>< M 001 A03 General Fittings Dn. MISURA TUBO PE-X Al PE-X ISO 21003 Classe 2-5/10 bar - Max 90°C KIWA CODICE KIWA DVGW CODICE DVGW Sanitary and Heating - Made in Italy - DATA ORA - LOTTO
Codici: TB0020G202000H, TB0020G263000H, TB0020R202000H, TB0020R263000H, TB0020B202000H, TB0020B263000H	>< M 001 A03 General Fittings COLORETherm Dn. MISURA TUBO + SPESSORE GUAINA mm - Made in Italy - DATA ORA - LOTTO

## PERDITE DI CARICO



## RACCORDERIA

Per l'utilizzo del tubo multistrato PEX-b/Al/PEX-b 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](http://www.generalfittings.it).



## DILATAZIONI TERMICHE

Nelle fasi di progettazione e di installazione dei tubi multistrato in PEX-b/Al/PEX-b, 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

$\Delta L$  = dilatazione espressa in mm

$\alpha$  = coefficiente di dilatazione termica lineare, che corrisponde a 0,026 mm/m K

L = lunghezza del tubo espressa in m

$\Delta t$  = variazione della temperatura espressa in gradi Kelvin [K] o Celsius [°C]

LUNGHEZZA TUBO (m)	DIFFERENZA DI TEMPERATURA (K)							
	10	20	30	40	50	60	70	80
LUNGHEZZA TUBO (m)	10	20	30	40	50	60	70	80
1	0.26	0.52	0.78	1.04	1.3	1.56	1.82	2.08
2	0.52	1.04	1.56	2.08	2.6	3.12	3.64	4.16
3	0.78	1.56	2.34	3.12	3.9	4.68	5.46	6.24
4	1.04	2.08	3.12	4.16	5.2	6.24	7.28	8.32
5	1.3	2.6	3.9	5.2	6.5	7.8	9.1	10.4
6	1.56	3.12	4.68	6.24	7.8	9.359	10.92	12.48
7	1.82	3.64	5.46	7.28	9.1	10.92	12.74	14.56
8	2.08	4.16	6.24	8.32	10.4	12.48	14.56	16.64
9	2.34	4.68	7.02	9.359	11.7	14.04	16.38	18.72
10	2.6	5.2	7.8	10.4	13	15.6	18.2	20.8
DILATAZIONE LINEARE (mm)								

## 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
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

## 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.

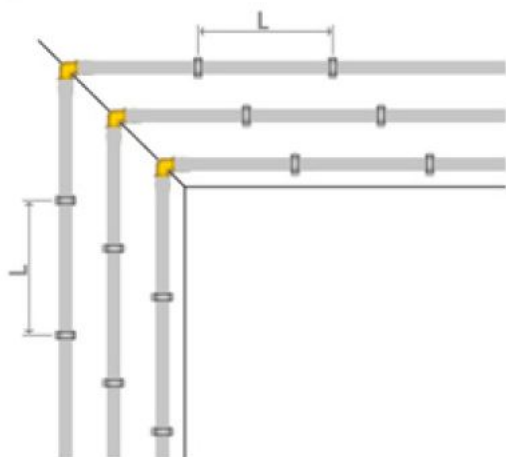
UTENZA	ATTACCO	Ø ESTERNO TUBO	Ø INTERNO TUBO
Lavello cucina	1/2"	16x2.0 mm	Ø 12mm
Lavello servizio	1/2"	16x2.0 mm	Ø 12mm
Lavello bagno	1/2"	16x2.0 mm	Ø 12mm
Bidet	1/2"	16x2.0 mm	Ø 12mm
Doccia	3/4"	20x2.0 mm	Ø 16mm
Vaso cassetta	3/4"	20x2.0 mm	Ø 16mm
Colonne montanti in adduzione	3/4"	20x2.0 mm	Ø 16mm
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 ( $\Delta L$ ) generata dalle variazioni di temperatura (vedere paragrafo "Dilatazioni termiche").

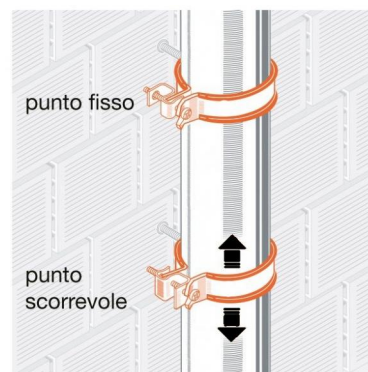
- Quando si installano tubazioni a vista, la lunghezza delle tubazioni deve essere calcolata in base alle esigenze impiantistiche e devono essere valutate con attenzione le distanze tra i supporti della tubazione. La distanza massima tra ogni supporto (L) dipende dal diametro della tubazione utilizzata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



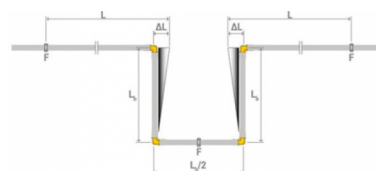
Nei lunghi tratti di tubazione diritta, per assorbire eventuali variazioni di lunghezza, è consigliabile inserire almeno una curva di espansione ogni 10m di tubo, come illustrato nello schema seguente. Per tubazioni di diametro pari o superiore a 32mm le curve di espansione sono obbligatorie.

$L$  = Distanza tra supporto fisso e curva di espansione

$\Delta L$  = 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

$\Delta L$  = 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.

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

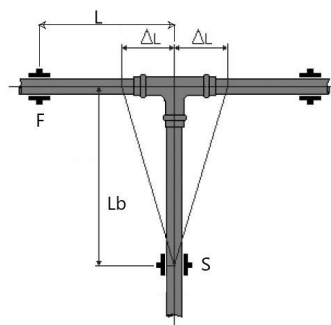
L = Distanza tra supporto fisso e curva di espansione

$\Delta L$  = Variazione di lunghezza della tubazione

F = Supporto fisso

S = Supporto scorrevole

Lb = Lunghezza del braccio di espansione



## PRECAUZIONI

I tubi multistrato in PEX-b/Al/PEX-b 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 possa danneggiare;
- 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  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- 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 alternarne 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](http://www.generalfittings.it)