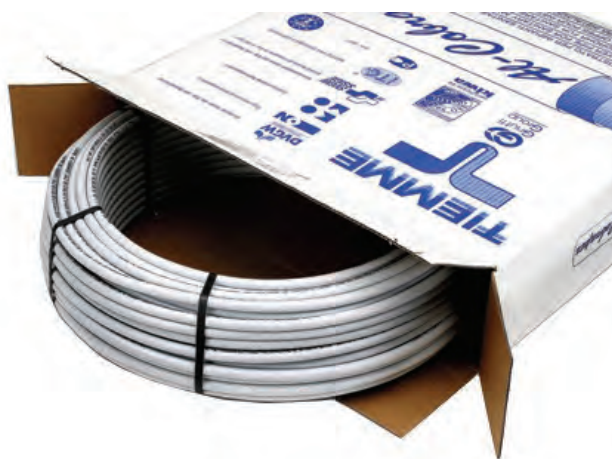


**0600 / 0660 / 0600B / 0660B / 0660S**

**0640B / 0640R / 0641**

**0630B / 0630R / 0670B / 0670R / 0615B / 0635 / 0636**

**TUBO MULTISTRATO "AL-COBRAPEX"**

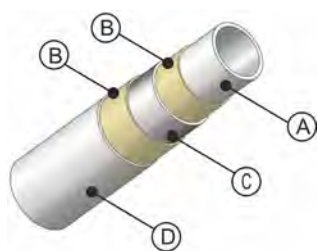


#### DESCRIZIONE

Le tubazioni AL-COBRAPEX si adattano ad ogni tipologia di impianto di riscaldamento/raffrescamento ed igienico sanitario e impianti di distribuzione dell'aria compressa, con applicazione nel settore residenziale, commerciale, industriale ed agricolo, e generalmente con ogni fluido non corrosivo\*.

Le tubazioni AL-COBRAPEX sono di tipo multistrato con anima in alluminio e costituiscono una valida alternativa alle tubazioni metalliche ed anche ad alcune tubazioni plastiche normalmente utilizzate nei comuni sistemi impiantistici.

La tecnologia di queste tubazioni consiste nell'inserimento di uno strato metallico (alluminio) tra due strati di materiale plastico (polietilene) incollati tra loro come rappresentato in figura:



**A:** Strato in polietilene reticolato mediante silani PE-Xb.

**B:** Strato adesivo.

**C:** Strato intermedio in alluminio saldato testa-testa.

**D:** Strato in polietilene reticolato PE-Xb mediante silani (art. 0600 - 0660 - 0600B - 0660B), oppure polietilene alta densità HDPE (art. 0660S).

Le tubazioni AL-COBRAPEX hanno la prerogativa di unire i vantaggi dei materiali plastici (resistenza all'abrasione, resistenza alla corrosione e agli agenti chimici, leggerezza e facilità di posa), con quelle dell'alluminio (resistenza alle alte pressioni, stabilità dimensionale e ridotte dilatazioni termiche).

La gamma delle tubazioni AL-COBRAPEX è molto ampia: vengono prodotte dal diametro 14 fino al 90 mm e fornite in rotoli o barre, disponibili nelle versioni tubo nudo, con coibentazione termoisolante spessore 6 / 10 / 13 mm oppure con guaina protettiva corrugata.

\* Per verificare la compatibilità con fluidi o altre sostanze non riportate contattare uff. tecnico di Tiemme.

\*\* La tubazione viene fornita adeguatamente imballata per lo stoccaggio in modo da garantire completa protezione dai raggi U.V. Il materiale non deve essere esposto alla luce diretta del sole.

#### VANTAGGI / PUNTI DI FORZA

- Sistema veloce e rapido da posare: flessibile, leggero e stabile (grazie all'anima in alluminio).
- Impermeabile all'ossigeno e ai raggi U.V. \*\*
- Resistente alla corrosione e agli agenti chimici.
- Basse perdite di carico.
- Idoneo per molteplici applicazioni:
  - Distribuzione dell'acqua potabile calda e fredda
  - Impianti di riscaldamento e raffrescamento radiante (bassa temperatura)
  - Impianti di riscaldamento a radiatori (alta temperatura)
  - Impianti di distribuzione aria compressa
- Ridotte dilatazioni termiche generate al variare della temperatura del fluido in transito.
- Durabilità garantita dalle norme di prodotto di almeno 50 anni!
- Resistente a elevate pressioni (10 bar in tutte le classi di applicazione previste dalla Norma UNI EN ISO 21003-1).
- Resistente a elevate temperature (+ 95 °C).

## TUBO MULTISTRATO NUDO (art. 0600 / 0660 / 0600B / 0660B / 0660S)

### CARATTERISTICHE TECNICHE

#### Art. 0600 – 0600B (composizione PE-Xb / Al / PE-Xb)

Diametro esterno	(mm)	14	16	16	18	20	20	26	32	40	50	63	75	90
Spessore	(mm)	2,0	2,0	2,25	2,0	2,0	2,5	3,0	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	7,0
Spessore alluminio	(mm)	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	<b>0,40</b>	<b>0,40</b>	<b>0,60</b>	<b>0,75</b>	<b>0,80</b>	<b>1,00</b>	<b>1,20</b>	<b>1,35</b>	<b>1,35</b>
Peso	(kg/m)	0,090	0,110	0,120	0,130	0,150	0,177	0,300	0,410	0,606	0,909	1,350	1,600	2,400
Volume acqua contenuta	(l/m)	0,078	0,113	0,104	0,154	0,201	0,176	0,314	0,531	0,855	1,385	2,290	3,310	4,530
Temperatura massima esercizio	(°C)	95												
Temperatura di picco	(°C)	110												
Pressione massima di esercizio	(Bar)	10 *												
Coefficiente dilatazione termica	(mm/m °C)	0,026												
Rugosità interna	(mm)	0,007												
Diffusione ossigeno	(mg/l)	0												
Conducibilità termica	(W/mk)	0,47												
Classe di reazione al fuoco	-	C-s2, d0												

#### Art. 0660 – 0660B (composizione PE-Xb / Al / PE-Xb)

Diametro esterno	(mm)	14	16	18	20	25	26	32
Spessore	(mm)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,5	3,0	3,0
Spessore alluminio	(mm)	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,20</b>	<b>0,25</b>	<b>0,35</b>	<b>0,35</b>	<b>0,40</b>
Peso	(kg/m)	0,090	0,110	0,130	0,150	0,215	0,300	0,410
Volume acqua contenuta	(l/m)	0,078	0,113	0,154	0,201	0,314	0,314	0,531
Temperatura massima esercizio	(°C)	95						
Temperatura di picco	(°C)	110						
Pressione massima di esercizio	(Bar)	10 *						
Coefficiente dilatazione termica	(mm/m °C)	0,026						
Rugosità interna	(mm)	0,007						
Diffusione ossigeno	(mg/l)	0						
Conducibilità termica	(W/mk)	0,47						
Classe di reazione al fuoco	-	C-s2, d0						

#### Art. 0660S (composizione PE-Xb / Al / HDPE)

Diametro esterno	(mm)	16	20	26
Spessore	(mm)	2,0	2,0	3,0
Spessore alluminio	(mm)	<b>0,20</b>	<b>0,25</b>	<b>0,35</b>
Peso	(kg/m)	0,105	0,141	0,256
Volume acqua contenuta	(l/m)	0,113	0,201	0,314
Temperatura massima esercizio	(°C)	95		
Temperatura di picco	(°C)	110		
Pressione massima di esercizio	(Bar)	10 *		
Coefficiente dilatazione termica	(mm/m °C)	0,026		
Rugosità interna	(mm)	0,007		
Diffusione ossigeno	(mg/l)	0		
Conducibilità termica	(W/mk)	0,47		
Classe di reazione al fuoco	-	B-s2, d0		

\* Per maggiori dettagli riferirsi alla sezione "CAMPO DI IMPIEGO (UNI EN ISO 21003-1)" della presente scheda tecnica.

### CAMPO DI IMPIEGO (UNI EN ISO 21003-1)

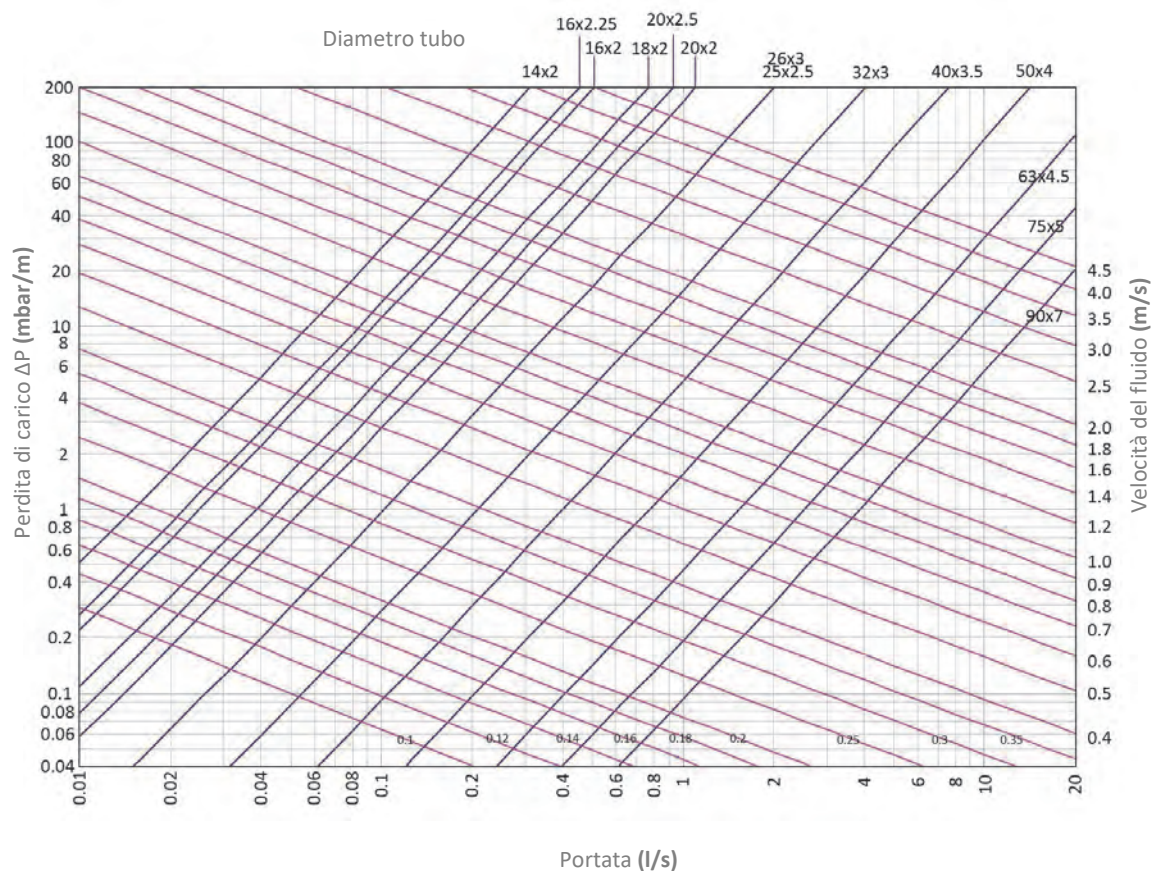
Le caratteristiche prestazionali del tubo multistrato sono normate dalla **UNI EN ISO 21003-1** che definisce quattro classi di applicazione su un periodo di 50 anni di esercizio continuativo.

Le tubazioni Tiemme AL-COBRAPEX sono certificate per tutte e quattro le classi di applicazione per pressioni operative fino a **10 bar**.

**Tabella Classi di applicazione e condizioni di esercizio secondo UNI EN ISO 21003-1**

Classe di applicazione	Pressione operativa $P_D$	Temperatura operativa $T_D$	Durata della $T_D$	Temperatura massima operativa $T_{max}$	Durata della $T_{max}$	Temperatura di malfunzionamento $T_{mal}$	Durata della $T_{mal}$	Applicazione tipica
	[bar]	[°C]	[anni]	[°C]	[anni]	[°C]	[ore]	
1	10	60	49	80	1	95	100	Acqua calda sanitaria (60°C)
2	10	70	49	80	1	95	100	Acqua calda sanitaria (70°C)
4	10	20 + 40 + 60	2,5 + 20 + 25	70	2,5	100	100	Riscaldamento a pavimento e impianti a bassa temperatura
5	10	20 + 60 + 80	14 + 25 + 10	90	1	100	100	Impianti di riscaldamento ad alta temperatura

### CARATTERISTICHE FLUIDODINAMICHE



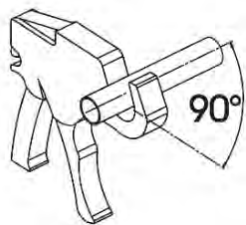
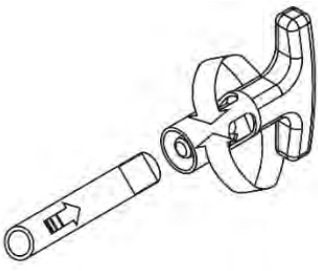
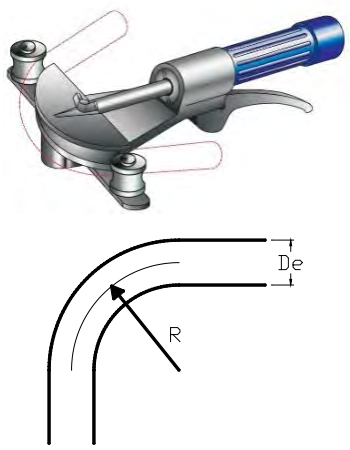
Le perdite di carico rappresentate nel grafico si riferiscono con fluido termovettore a 10 °C.

Per temperature diverse del fluido è necessario moltiplicare i valori delle perdite di carico, ricavati dal grafico, per i fattori correttivi indicati nella tabella riportata di seguito.

Fattori di correzione	
Temp. fluido (°C)	Fattore correttivo
15	0,971
20	0,939
30	0,882
40	0,834
50	0,793
60	0,762
70	0,740
80	0,718
90	0,695

## ISTRUZIONI PER IL CORRETTO MONTAGGIO

Per ottenere una perfetta giunzione raccordo/tubo, indipendentemente dal tipo di raccordo che verrà in seguito utilizzato, si devono eseguire alcune semplici ma importanti operazioni per la preparazione del tubo:

	<p><b>Taglio del tubo:</b>          Il taglio del tubo deve essere eseguito perpendicolare all'asse dello stesso.          Evitare assolutamente l'utilizzo di seghetti o mole a disco che potrebbero deformare il tubo.          Utensili consigliati: Fino a <math>\varnothing</math> 32 mm <b>Art. 1495</b> - oltre il <math>\varnothing</math> 32 mm <b>Art. 1683</b></p>																																																																					
	<p><b>Calibratura e svasatura del tubo:</b>          Ripristinare la forma del tubo utilizzando l'apposito calibratore.          Prestare particolare attenzione nell'esecuzione dell'operazione di calibratura e sbavatura del tubo, da eseguire con gli appositi attrezzi.          Eventuale residuo di bava potrebbe danneggiare gli o-ring.          L'utensile calibratore/sbavatore va inserito nel tubo e quindi ruotato in senso orario.          Utensili consigliati: Valigetta completa <b>Art. 1498SET</b></p>																																																																					
	<p><b>Curvatura:</b>          La curvatura del tubo può essere eseguita a mano o utilizzando gli appositi attrezzi, in funzione del raggio richiesto.          La tabella riportata di seguito fornisce una indicazione sui raggi minimi di curvatura consentiti:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"><math>\varnothing</math> esterno tubo (mm)</th> <th colspan="4">Raggio di curvatura R (mm)</th> </tr> <tr> <th>Manuale</th> <th>Manuale con molla interna</th> <th>Manuale con molla esterna</th> <th>Meccanica</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>14</td><td>70</td><td>56</td><td>56</td><td>41</td></tr> <tr><td>16</td><td>80</td><td>64</td><td>64</td><td>49</td></tr> <tr><td>18</td><td>90</td><td>72</td><td>72</td><td>65</td></tr> <tr><td>20</td><td>100</td><td>80</td><td>80</td><td>80</td></tr> <tr><td>25</td><td>130</td><td>100</td><td>-</td><td>90</td></tr> <tr><td>26</td><td>130</td><td>100</td><td>100</td><td>90</td></tr> <tr><td>32</td><td>160</td><td>-</td><td>-</td><td>120</td></tr> <tr><td>40</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>150</td></tr> <tr><td>50</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>190</td></tr> <tr><td>63</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>240</td></tr> <tr><td>75</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>320</td></tr> <tr><td>90</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>530</td></tr> </tbody> </table> <p>Utensili consigliati: Molla curva-tubo <b>Art. 1497</b> – <b>Art. 1497EST</b> / Curva-tubo <b>Art. 1684</b></p>	$\varnothing$ esterno tubo (mm)	Raggio di curvatura R (mm)				Manuale	Manuale con molla interna	Manuale con molla esterna	Meccanica	14	70	56	56	41	16	80	64	64	49	18	90	72	72	65	20	100	80	80	80	25	130	100	-	90	26	130	100	100	90	32	160	-	-	120	40	-	-	-	150	50	-	-	-	190	63	-	-	-	240	75	-	-	-	320	90	-	-	-	530
$\varnothing$ esterno tubo (mm)	Raggio di curvatura R (mm)																																																																					
	Manuale	Manuale con molla interna	Manuale con molla esterna	Meccanica																																																																		
14	70	56	56	41																																																																		
16	80	64	64	49																																																																		
18	90	72	72	65																																																																		
20	100	80	80	80																																																																		
25	130	100	-	90																																																																		
26	130	100	100	90																																																																		
32	160	-	-	120																																																																		
40	-	-	-	150																																																																		
50	-	-	-	190																																																																		
63	-	-	-	240																																																																		
75	-	-	-	320																																																																		
90	-	-	-	530																																																																		

**IMPORTANTE:** L'esecuzione non corretta delle operazioni indicate può compromettere la tenuta della giunzione.

TIEMME RACCORDERIE S.p.A. declina ogni responsabilità in caso guasti e/o incidenti derivanti dalla inosservanza delle presenti indicazioni e da un uso improprio del sistema. Le informazioni riportate non esentano l'utente dal seguire scrupolosamente le normative e le norme di buona tecnica in vigore.

## DILATAZIONI TERMICHE

Il tubo multistrato metallo-plastico è caratterizzato da un coefficiente di dilatazione termica lineare inferiore ai tubi plastici. Il coefficiente di dilatazione termica lineare ( $\alpha$ ) del tubo multistrato AL-COBRAPEX si attesta sul valore **0,026 [mm/mK]**, pertanto, **per ogni metro lineare di tubazione, sottoposto ad un incremento di temperatura pari a 1K, si avrà un allungamento corrispondente a 0,026 mm.**

Mediante la formula riportata di seguito è possibile determinare l'allungamento complessivo di un tratto di rete:

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

Dove:

- $\Delta L$  variazione di lunghezza del tubo in mm
- $\alpha$  coefficiente di dilatazione termica lineare del tubo (0,026 mm/mK)
- L lunghezza del tubo posato
- $\Delta T$  salto termico al quale è sottoposto il tubo

## CONSIGLI PRATICI DI INSTALLAZIONE:

Le tubazioni multistrato non possono essere vincolate rigidamente tra due punti fissi, ma è necessario che la variazione di lunghezza delle tubazioni sia sempre assorbita oppure deviata.

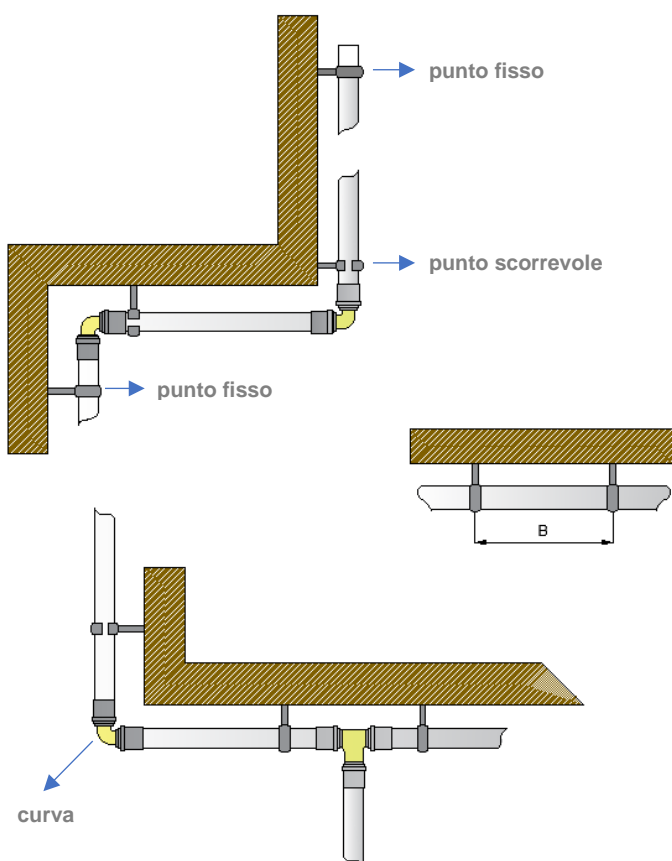
Le dilatazioni lineari delle tubazioni possono essere assorbite da frequenti variazioni di percorso della tubazione stessa ma in fase di installazione potrebbe risultare difficile inserire artificialmente delle variazioni di percorso al solo scopo di "ammortizzatori" delle dilatazioni termiche lineari, si dovranno dunque prevedere eventuali dilatatori metallici o plastici disponibili in commercio.

I raccordi rigidi posti sulla rete e la rubinetteria andranno considerati come punti fissi. Tra due punti fissi, in funzione della lunghezza del tratto, andranno installati dei supporti scorrevoli che hanno la funzione di sostenere la tubazione ma permettendone lo scorrimento senza essere un vincolo rigido.

La realizzazione dei punti fissi dovrà avvenire utilizzando supporti a collare in prossimità di raccordi a T, curve intermedie, o raccordi di giunzione intermedi.

I supporti per la creazione dei punti fissi dovranno essere idonei per le tubazioni plastiche e adeguatamente rivestiti in modo da non danneggiare il rivestimento esterno.

Per la posa sottotraccia è importante sapere che la posa con guaine isolanti di coibentazione (obbligatorie per tubi che trasportano acqua calda e consigliate per evitare la formazione di condensa sulle tubazioni di trasporto di acqua raffrescata), risulta già sufficiente a compensare, con deformazioni laterali, gli allungamenti causati dalle dilatazioni termiche.



Diametro tubazione (mm)	Distanza massima "B" dei supporti (m)
14	1,0
16	1,0
18	1,0
20	1,0
25	1,5
26	1,5
32	2,0
40	2,0
50	2,5
63	2,5
75	2,5
90	2,5




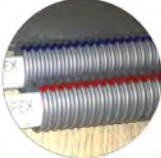
## TUBO MULTISTRATO CON GUAINA CORRUGATA PROTETTIVA (art. 0640B / 0640R / 0641)

Il tubo multistrato AL-COBRAPEX con guaina corrugata aggiunge alle proprietà del tubo multistrato nudo la presenza di una guaina corrugata esterna di protezione.

### CAMPO DI APPLICAZIONE:

Impianti di distribuzione idrosanitaria dove è richiesta una certa protezione o la possibilità di sfilamento e sostituzione del tubo.

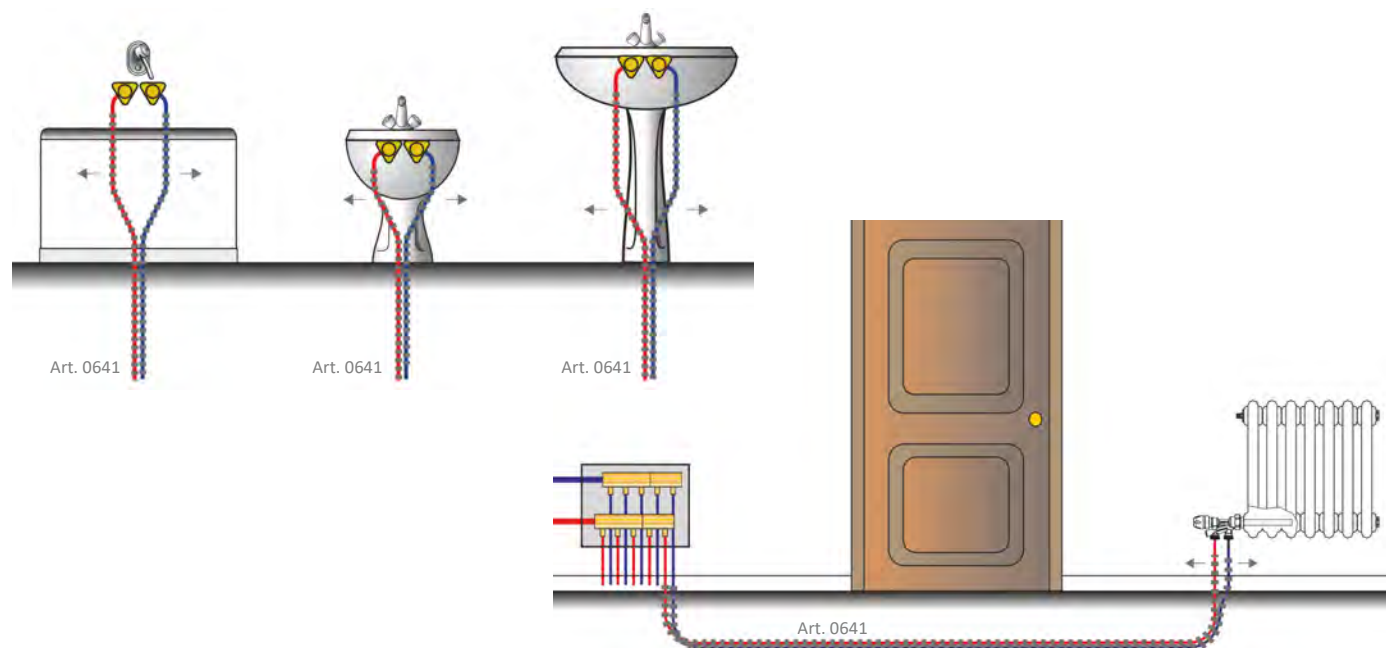
### GAMMA DI PRODUZIONE:

	Articolo	Descrizione	Gamma produzione	di	Caratteristiche tubo (tubo nudo di riferimento)
	0640B	Tubo multistrato con guaina corrugata blu.	$\varnothing$ 14 x 2,0 $\varnothing$ 16 x 2,0 $\varnothing$ 18 x 2,0 $\varnothing$ 20 x 2,0		Art. 0660
	0640R	Tubo multistrato con guaina corrugata rossa.	$\varnothing$ 14 x 2,0 $\varnothing$ 16 x 2,0 $\varnothing$ 18 x 2,0 $\varnothing$ 20 x 2,0		Art. 0660
	0641	Tubo multistrato doppio "AL-COBRAPEX TWIN" con guaine corrugate grigie. Per una immediata identificazione, su una guaina è evidenziata una linea rossa continua e sull'altra una linea blu continua. Qualora necessario (in prossimità delle partenze dal collettore - utenze / terminali) i due tubi possono essere facilmente separati.	$\varnothing$ 16 x 2,0 $\varnothing$ 20 x 2,0		Art. 0660

### CARATTERISTICHE TECNICHE (GUAINA CORRUGATA PROTETTIVA):

		14 x 2,0	16 x 2,0	18 x 2,0	20 x 2,0
Diametro tubo	(mm)	14 x 2,0	16 x 2,0	18 x 2,0	20 x 2,0
Diametro esterno guaina	(mm)	24	24 (25 art. 0641)	28	28 (30,5 art. 0641)
Diametro interno guaina	(mm)	19	19 (20 art. 0641)	23	23 (25,5 art. 0641)
Materiale	-	Polietilene			
Densità	(g/cm <sup>3</sup> )	0,955			
Resistenza allo snervamento	(Mpa)	27			
Allungamento a rottura	(%)	600			
Resistenza alla flessione	(Mpa)	1370			
Temperatura di infragilimento	(°C)	< - 75			

### ESEMPIO DI INSTALLAZIONE (Tubo AL-COBRAPEX TWIN Art. 0641):



## TUBO MULTISTRATO CON COIBENTAZIONE TERMOISOLANTE (art. 0630B / 0630R / 0670B / 0670R / 0615B / 0635 / 0636)

Il tubo multistrato AL-COBRAPEX con coibentazione termoisolante aggiunge alle proprietà del tubo multistrato nudo la presenza di una guaina coibentante esterna.

### CAMPO DI APPLICAZIONE:

impianti di riscaldamento e distribuzione idrosanitaria, dove è richiesto un certo grado di isolamento contro la formazione di condensa e contro le dispersioni energetiche. Le tubazioni isolate Tiemme sono idonee al trasporto di fluidi per l'impiego d'impianti di riscaldamento / raffreddamento in accordo con la norma UNI EN ISO 12241 dal titolo "ISOLAMENTO TERMICO PER GLI IMPIANTI NEGLI EDIFICI E PER LE INSTALLAZIONI INDUSTRIALI – METODI DI CALCOLO".

### GAMMA DI PRODUZIONE:

	Articolo	Caratteristiche guaina isolante			Gamma di produzione	Caratteristiche tubo (tubo nudo di riferimento)
		Spessore guaina	Colore guaina	Classe reazione al fuoco		
	0630B	6 mm 10 mm	Blu	CL-s1, d0	Ø 14 x 2,0 (sp. 6 mm) Ø 16 x 2,0 (sp. 6 / 10 mm) Ø 18 x 2,0 (sp. 6 mm) Ø 20 x 2,0 (sp. 6 / 10 mm) Ø 25 x 2,5 (sp. 6 / 10 mm) Ø 26 x 3,0 (sp. 6 / 10 mm) Ø 32 x 3,0 (sp. 6 / 10 mm)	Art. 0660
	0630R	6 mm 10 mm	Rossa	CL-s1, d0	Ø 14 x 2,0 (sp. 6 mm) Ø 16 x 2,0 (sp. 6 / 10 mm) Ø 18 x 2,0 (sp. 6 mm) Ø 20 x 2,0 (sp. 6 / 10 mm) Ø 25 x 2,5 (sp. 6 / 10 mm) Ø 26 x 3,0 (sp. 6 / 10 mm) Ø 32 x 3,0 (sp. 6 / 10 mm)	Art. 0660
	0670B	6 mm	Blu	CL-s1, d0	Ø 16 x 2,0 (sp. 6 mm) Ø 16 x 2,25 (sp. 6 mm) Ø 20 x 2,0 (sp. 6 mm) Ø 20 x 2,5 (sp. 6 mm)	Art. 0600
	0670R	6 mm	Rossa	CL-s1, d0	Ø 16 x 2,0 (sp. 6 mm) Ø 16 x 2,25 (sp. 6 mm) Ø 20 x 2,0 (sp. 6 mm) Ø 20 x 2,5 (sp. 6 mm)	Art. 0600
	0615B	6 mm	Bianca	CL-s1, d0	Ø 16 x 2,0 (sp. 6 mm)	Art. 0660
	0635	10 mm	Verde	CL-s1, d0	Ø 16 x 2,0 (sp. 10 mm) Ø 18 x 2,0 (sp. 10 mm) Ø 20 x 2,0 (sp. 10 mm) Ø 26 x 3,0 (sp. 10 mm) Ø 32 x 3,0 (sp. 10 mm)	Art. 0660
	0636	10 mm 13 mm	Grigia	BL-s2, d0	Ø 16 x 2,0 (sp. 10 mm) Ø 20 x 2,0 (sp. 13 mm) Ø 26 x 3,0 (sp. 13 mm) Ø 32 x 3,0 (sp. 13 mm)	Art. 0660

### CARATTERISTICHE TECNICHE (GUAINA TERMOISOLANTE):

Materiale	-	Polietilene espanso a cellule chiuse
Classe di reazione al fuoco (EN 13501-1)	(Euroclasse)	CL-s1, d0 (art. 0630B - 0630R - 0670B - 0670R - 0615B - 0635) BL-s2, d0 (art. 0636)
Densità	(Kg/m <sup>3</sup> )	33
Conducibilità termica	(W/mk)	0,0397
Resistenza alla trazione	(N/mm <sup>2</sup> )	> 0,18
Allungamento a rottura	(%)	> 80
Permeabilità al vapore μ	(mg/Pa.s.m)	< 0,15
Campo temperatura di esercizio	(°C)	-30 (purché il fluido rimanga in fase liquida) ÷ +95

**TABELLA DI CALCOLO RAPIDO DELLE PERDITE DI CALORE**

La tabella riporta le perdite di calore in W per metro lineare delle tubazioni AL-COBRAPEX inguainate, in base alla temperatura del fluido vettore che le attraversa (tre differenti livelli di temperatura). Le perdite sono calcolate con una temperatura ambiente di 20 °C.

**FUNZIONAMENTO IN RISCALDAMENTO**

Diametro tubo - spessore coibentazione	Perdite di calore e temperatura superficiale					
	40°C		60°C		80°C	
	W/m	°C	W/m	°C	W/m	°C
14x2 - 6 mm	4,90	27,41	8,30	34,83	12,58	42,25
16x2   16x2,25 - 6 mm	4,60	27,36	9,25	34,73	13,88	42,09
16x2 - 10 mm	3,83	26,10	7,66	32,20	11,50	38,30
18x2 - 6 mm	4,16	26,02	8,33	32,05	12,50	38,08
20x2   20x2,5 - 6 mm	5,51	27,31	11,02	34,62	16,54	41,94
20x2 - 10 mm	4,51	25,98	9,02	31,97	13,54	37,95
20x2 - 13 mm	4,20	25,57	8,40	31,14	12,60	36,72
25x2,5 - 6 mm	6,44	26,84	10,52	31,17	19,35	40,53
25x2,5 - 10 mm	5,26	25,58	13,15	33,09	15,79	36,75
26x3 - 6 mm	6,57	26,54	12,89	33,68	19,73	39,03
26x3 - 10 mm	5,39	25,36	10,78	30,72	16,17	36,09
26x3 - 13 mm	5,26	25,23	10,53	30,47	15,79	35,70
32x3 - 6 mm	7,81	26,54	15,62	33,09	23,44	39,63
32x3 - 10 mm	6,34	25,31	12,68	30,62	19,02	35,93
32x3 - 13 mm	6,07	25,09	12,15	30,18	18,23	35,27

**FUNZIONAMENTO IN RAFFRESCAMENTO**

Diametro tubo - spessore coibentazione	Perdite di calore e temperatura superficiale					
	10°C		14°C		18°C	
	W/m	°C	W/m	°C	W/m	°C
14x2 - 6 mm	-3,35	20,06	-2,51	21,54	-1,67	23,03
16x2   16x2,25 - 6 mm	-3,70	20,10	-2,77	21,58	-1,85	23,05
16x2 - 10 mm	-3,06	21,11	-2,30	22,34	-1,53	23,55
18x2 - 6 mm	-4,04	20,14	-3,03	21,60	-2,02	23,07
20x2   20x2,5 - 6 mm	-4,39	20,17	-3,28	21,63	-2,19	23,08
20x2 - 10 mm	-3,59	21,22	-2,69	22,42	-1,79	23,61
20x2 - 13 mm	-2,13	17,17	-1,27	18,30	-0,42	19,43
25x2,5 - 6 mm	-5,15	20,52	-3,86	21,89	-2,57	23,26
25x2,5 - 10 mm	-4,21	21,53	-3,15	22,64	-2,10	23,76
26x3 - 6 mm	-5,35	20,79	-3,92	22,09	-2,61	23,39
26x3 - 10 mm	-4,29	21,73	-3,21	22,79	-2,14	23,86
26x3 - 13 mm	-2,67	17,34	-1,60	18,40	-0,53	19,46
32x3 - 6 mm	-6,18	20,82	-4,63	22,11	-3,08	23,41
32x3 - 10 mm	-5,02	21,79	-3,76	22,84	-2,51	23,89
32x3 - 13 mm	-3,08	17,41	-1,84	18,45	0,61	19,48

Nella tabella relativa al funzionamento in raffreddamento con acqua a 10°C (data dalla media tra 7°C e 12,5°C) si vede ad esempio che un tubo diametro 20x2 mm con isolamento spessore 10 mm avrà una perdita per metro lineare di -3,59 W con una temperatura superficiale di 21,22 °C, tale temperatura dovrà essere maggiore della temperatura di rugiada dell'ambiente, che nel caso di un ambiente a 26°C con 50% di umidità relativa è 14,84°C (si riporta di seguito una tabella con indicazioni del punto di rugiada dell'aria ambiente in funzione della temperatura dell'ambiente e del grado di umidità relativa).

Temperatura ambiente	Punto di rugiada dell'aria in funzione dell'umidità relativa										
	45% Ur	50% Ur	55% Ur	60% Ur	65% Ur	70% Ur	75% Ur	80% Ur	85% Ur	90% Ur	95% Ur
14 °C	2,20	3,76	5,10	6,40	7,58	8,67	9,70	10,71	11,62	12,55	13,36
15 °C	3,12	4,65	6,07	7,36	8,52	9,63	10,70	11,69	12,62	13,52	14,42
16 °C	4,07	5,59	6,98	8,29	9,47	10,61	11,68	12,66	13,63	14,58	15,54
17 °C	5,00	6,48	7,92	9,18	10,39	11,48	12,54	13,57	14,50	15,36	16,19
18 °C	5,90	7,43	8,83	10,12	11,33	12,44	13,48	14,56	15,41	16,31	17,25
19 °C	5,80	8,33	9,75	11,09	12,26	13,37	14,49	15,47	16,40	17,37	18,22
20 °C	7,73	9,30	10,72	12,00	13,22	14,40	15,48	16,46	17,44	18,36	19,18
21 °C	8,60	12,22	11,59	12,92	14,21	15,36	16,40	17,44	18,41	19,27	20,19
22 °C	9,54	11,16	12,54	13,89	15,19	16,27	17,41	18,42	19,39	20,28	21,22
23 °C	10,44	12,02	13,47	14,87	16,04	17,29	18,37	19,37	20,37	21,34	22,23
24 °C	11,32	12,93	14,44	15,73	17,06	18,21	19,22	20,33	21,37	22,32	23,18
25 °C	12,20	13,83	15,37	16,69	17,99	19,11	20,24	21,35	22,27	23,30	24,22
26 °C	13,15	14,84	16,26	17,67	18,90	20,09	21,29	22,32	23,32	24,31	25,16
27 °C	14,08	15,68	17,24	18,57	19,83	21,11	22,23	23,31	24,32	25,22	26,10

Le tabelle hanno il solo scopo di fornire al tecnico un riferimento di massima per valutare rapidamente le prestazioni della tubazione scelta.



**TIEMME INFORMA**
**APPROFONDIMENTO NORMATIVO: ISOLAMENTO TUBAZIONI**
**Legge 10/91 – UNI EN 14114**

Nell'ambito del Piano Energetico Nazionale (specifico in tema di risparmio e uso più razionale delle fonti energetiche tradizionali), la Legge 10/91, integrata dal D.P.R 412/93 e recepita nella Normativa Nazionale attraverso la Norma UNI EN 14114 definisce, per l'isolamento degli impianti di riscaldamento e climatizzazione ambientale, gli spessori degli isolanti da utilizzare in ottemperanza alla normativa.

Nella legislazione è prescritto che la conducibilità termica  $\lambda$  di riferimento dell'isolante da utilizzare deve essere ricavata dal valore esposto sul certificato del produttore assunto alla temperatura media di prova di 40 °C.

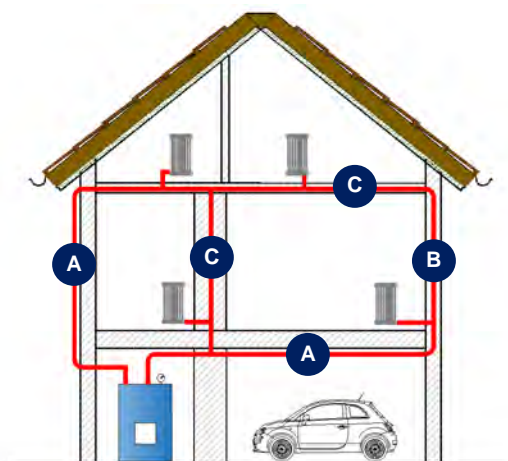
Lo spessore isolante corretto è ottenuto considerando il valore della conducibilità termica  $\lambda$  (certificato come descritto) e il diametro esterno della tubazione da isolare.

Sono state previste 3 categorie di applicazione: **A** con spessori di isolanti definiti nella tabella sotto riportata, **B** e **C** con spessori definiti in base all'ubicazione delle tubazioni da isolare (riassunti nella figura sotto riportata) e calcolati con **coefficienti di riduzione specifici**, segnalati sotto la TABELLA 1.

**CATEGORIA A:** isolamento di tubazioni esterne, cantine, garages, cavedi esterni, locali non riscaldati, locali tecnici.

**CATEGORIA B:** isolamento di tubazioni correnti sulle pareti perimetrali verso l'interno dei fabbricati.

**CATEGORIA C:** isolamento di tubazioni correnti entro le strutture e non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati.



**TABELLA 1: Spessore dell'isolamento in funzione della conducibilità dell'isolante  $\lambda$  e del diametro della tubazione secondo Legge 10/91.**

I valori come da tabella si riferiscono alla **CATEGORIA A**. Per le categorie di posa B e C tali valori andranno moltiplicati per il fattore correttivo corrispondente. Per valori di conducibilità termica dell'isolante diversi da quelli riportati gli spessori di isolamento corrispondenti possono essere determinati per interpolazione lineare dei dati.

Conducibilità termica utile dell'isolamento $\lambda$ (W/mK)	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
<b>0,040 (TIEMME 0,0397)</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>55</b>	<b>60</b>
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	44	58	71	77	84

**COEFFICIENTI DI RIDUZIONE:**

**CATEGORIA B:** moltiplicare gli spessori dell'isolamento indicati in tabella x 0,5

**CATEGORIA C:** moltiplicare gli spessori dell'isolamento indicati in tabella x 0,3

**PROSPETTO 1: Tabella per la scelta degli spessori di isolamento delle tubazioni AL-COBRAPEX secondo Legge 10/91 - UNI EN 14114**

Diametro tubazione (mm)		14x2	16x2 16x2,25	18x2	20x2 20x2,5	25x2,5	26x3	32x3
Spessore isolamento (mm)	CATEGORIA A	20	20	20	30	30	30	30
	CATEGORIA B	10	10	10	15	15	15	15
	CATEGORIA C	6	6	6	9	9	9	9

**APPROFONDIMENTO NORMATIVO: ISOLANTI TERMICI E CLASSIFICAZIONE AL FUOCO**

**UNI EN 14304: Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di espanso elastomerico flessibile (FEF) ottenuti in fabbrica - Specificazione**

Gli isolanti a base elastomerica ricadono nel campo di applicazione della norma UNI EN 14304 che definisce i requisiti di tali materiali per l'isolamento delle tubazioni sia in ambito civile che industriale, con una temperatura di esercizio compresa approssimativamente tra i -200 °C e i + 175 °C. La norma descrive le caratteristiche del prodotto e comprende procedimenti di prova, valutazione di conformità marcatura ed etichettatura. La norma non tratta i prodotti con una conduttività termica dichiarata maggiore di 0,050 W/(m x K) a 10 °C.

La norma non tratta i prodotti utilizzati per l'isolamento delle strutture degli edifici.

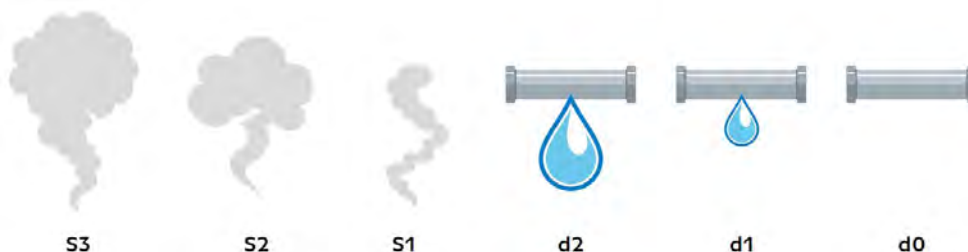
**UNI EN 13501-1: Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco.**

La norma descrive il procedimento di classificazione di reazione al fuoco di tutti i prodotti da costruzione compresi i prodotti contenuti negli elementi da costruzione (con l'eccezione dei cavi di alimentazione, controllo e comunicazione che sono trattati nella UNI EN 13501-6).

CLASSIFICAZIONE PRINCIPALE		
A1	+++++	Materiali incombustibili (vetro, fibra di vetro, metalli, porcellana ecc...)
A2		
B	++++	Materiali combustibili non infiammabili
C	+++	
D	++	
E	+	
F	-	

Suffisso L - Caratteristiche di reazione al fuoco, suffisso aggiunto al simbolo della classe che qualifica il materiale da utilizzare in contesti prevalentemente lineari: ad esempio isolamenti termici di installazioni tecniche.

CLASSIFICAZIONE ACCESSORIA				
s	1	++	limiti e restrizioni più severe della classificazione s2	s = smoke: produzione di fumo durante la combustione
	2	+	la produzione totale di fumi e il loro sviluppo devono essere limitati	
	3	-	nessuna restrizione nello sviluppo dei fumi	
d	0	++	nessun gocciolamento	d = dripping: gocciolamento durante la combustione
	1	+	gocciolamento per un tempo massimo definito	
	2	-	nessuna restrizione	



La scelta dell'isolante deve essere fatta in sede progettuale dopo aver verificato preliminarmente la posizione dell'impianto nell'edificio e la tipologia di protezione (controsoffitti, rivestimenti ecc...) al fine di determinare l'Euroclasse minima necessaria.

La situazione più restrittiva si ha quando l'impianto attraversa le vie di fuga con isolamento a vista o senza protezione EI30.

**DM 15.03.2005 ART. 8: Requisiti di reazione al fuoco per i prodotti da costruzione da impiegarsi nelle opere per le quali è prescritto il requisito della sicurezza in caso d'incendio.**

**1. Atri, corridoi, disimpegno, scale, rampe, passaggi in genere.** Isolamento di installazioni tecniche a prevalente sviluppo lineare: (A2L-s1, d0), (A2L-s2, d0), (BL-s1, d0), (BL-s2, d0)

**2. Prodotto da utilizzare in tutti gli altri ambienti non facenti parte delle vie di esodo.** Consentito l'isolamento di installazioni tecniche a prevalente sviluppo lineare con prodotti classificati nelle seguenti classi di reazione al fuoco: (A2L-s1, d0), (A2L-s2, d0), (A2L-s3, d0), (A2L-s1, d1), (A2L-s2, d1), (A2L-s3, d1), (BL-s1, d0), (BL-s2, d0)

**3. Installazione tecnica ubicata all'interno di intercapedine orizzontale e/o verticale delimitata da prodotti e/o elementi da costruzione aventi classe di resistenza al fuoco almeno EI 30.**

- lungo le vie di esodo: Consentito l'uso di prodotti ricompresi in una delle seguenti classi di reazione al fuoco:

(A2L-s1, d0), (A2L-s2, d0), (A2L-s3, d0), (A2L-s1, d1), (A2L-s2, d1), (A2L-s3, d1), (A2L-s3, d2), (A2L-s2, d2), (A2L-s3, d2), (BL-s1, d0), (BL-s2, d0), (BL-s3, d0), (BL-s1, d1), (BL-s2, d1), (BL-s3, d1), (BL-s1, d2), (BL-s2, d2), (BL-s3, d2), (CL-s1, d0), (CL-s2, d0), (CL-s3, d0), (CL-s1, d1), (CL-s2, d1), (CL-s3, d1), (CL-s1, d2), (CL-s2, d2), (CL-s3, d2), (DL-s1, d0), (DL-s2, d0), (DL-s1, d1), (DL-s2, d1).

- in tutti gli altri ambienti non facenti parte delle vie di esodo. Consentito l'uso di prodotti classificati almeno in classe di reazione al fuoco (EL).

**PRINCIPALI ACCESSORI DEL SISTEMA**

 <p><b>Art. 4530</b> Srotolatore tubo.</p>	 <p><b>Art. 1689</b> Raddrizza tubi.</p>	 <p><b>Art. 0900B / 0900R</b> Guaina corrugata blu e rossa per la protezione del tubo.</p>	 <p><b>Art. 0625</b> Calza PVC trasparente CL1 di tenuta.</p>
 <p><b>Art. 1497 / 1497EST</b> Molla curva-tubo.</p>	 <p><b>Art. 1684</b> Curva-tubo.</p>	 <p><b>Art. 1495</b> Cesoa taglia tubo.</p>	 <p><b>Art. 1683</b> Cesoa taglia tubo + sbavatore.</p>
 <p><b>Art. 1498SET</b> Valigetta con set di calibratori/sbavatori.</p>	 <p><b>Art. 1498UM</b> Calibratori/sbavatori con impugnatura fissa.</p>	 <p><b>Art. 1498MT</b> Impugnatura a "T" intercambiabile.</p>	 <p><b>Art. 1498US</b> Utensili calibratori/sbavatori intercambiabili.</p>
 <p><b>Art. 1600</b> Raccordi a compressione.</p>	 <p><b>Art. 1650</b> Raccordi a pressare.</p>		

Consultare il catalogo prodotti per codici d'ordine / ulteriori dettagli.

**VOCE DI CAPITOLATO**

**Serie 0600 / 0660**

Tubo multistrato Tiemme AL-COBRAPEX. Composizione PE-Xb-Al-PE-Xb. Classi di applicazione (UNI EN ISO 21003-1) 1, 2, 4, 5 (idoneo per impianti idrico sanitari e di riscaldamento). Pressione massima di esercizio 10 Bar. Temperatura massima esercizio +95°C. Conforme alla Norma **UNI EN ISO 21003-1**. Fornito in rotoli. Misure disponibili 14x2 - 16x2 - 16x2,25 - 18x2 - 20x2 - 20x2,5 - 25x2,5 - 26x3 - 32x3.

**Serie 0600B / 0660B**

Tubo multistrato Tiemme AL-COBRAPEX. Composizione PE-Xb-Al-PE-Xb. Classi di applicazione (UNI EN ISO 21003-1) 1, 2, 4, 5 (idoneo per impianti idrico sanitari e di riscaldamento). Pressione massima di esercizio 10 Bar. Temperatura massima esercizio +95°C. Conforme alla Norma **UNI EN ISO 21003-1**. Fornito in barre. Misure disponibili 16x2 - 18x2 - 20x2 - 25x2,5 - 26x3 - 32x3 - 40x3,5 - 50x4 - 63x4,5 - 75x5 - 90x7.

**Serie 0660S**

Tubo multistrato Tiemme AL-COBRAPEX. Composizione PE-Xb-Al-HDPE. Classi di applicazione (UNI EN ISO 21003-1) 1, 2, 4, 5 (idoneo per impianti idrico sanitari e di riscaldamento). Pressione massima di esercizio 10 Bar. Temperatura massima esercizio +95°C. Conforme alla Norma **UNI EN ISO 21003-1**. Fornito in rotoli. Misure disponibili 16x2 - 20x2 - 26x3.

**Serie 0630B / 0630R / 0670B / 0670R / 0615B / 0635**

Tubo multistrato Tiemme AL-COBRAPEX, isolato esternamente con guaina in polietilene espanso a celle chiuse con finitura antigraffio. Disponibile guaina colore rosso, blu, verde e bianco. Composizione PE-Xb-Al-PE-Xb. Classi di applicazione (UNI EN ISO 21003-1) 1, 2, 4, 5 (idoneo per impianti idrico sanitari e di riscaldamento). Pressione massima di esercizio 10 Bar. Temperatura massima esercizio +95°C. Conforme alla Norma **UNI EN ISO 21003-1**. Conducibilità termica guaina termoisolante 0,0397 W/mk. Classe di reazione al fuoco guaina termoisolante CL-s1, d0 (UNI EN 13501-1). Fornito in rotoli. Misure disponibili 14x2 - 16x2 - 16x2,25 - 18x2 - 20x2 - 20x2,5 - 25x2,5 - 26x3 - 32x3 con spessori isolamento 6 / 10 mm.

**Serie 0636**

Tubo multistrato Tiemme AL-COBRAPEX, isolato esternamente con guaina in polietilene espanso a celle chiuse con finitura antigraffio. Disponibile guaina colore grigio. Composizione PE-Xb-Al-PE-Xb. Classi di applicazione (UNI EN ISO 21003-1) 1, 2, 4, 5 (idoneo per impianti idrico sanitari e di riscaldamento). Pressione massima di esercizio 10 Bar. Temperatura massima esercizio +95°C. Conforme alla Norma **UNI EN ISO 21003-1**. Conducibilità termica guaina termoisolante 0,0397 W/mk. Classe di reazione al fuoco guaina termoisolante BL-s2, d0 (UNI EN 13501-1). Fornito in rotoli. Misure disponibili 16x2 - 20x2 - 26x3 - 32x3 con spessori isolamento 10 / 13 mm.

**Serie 0640B / 0640R**

Tubo multistrato Tiemme AL-COBRAPEX, con guaina corrugata esterna di protezione. Disponibile guaina colore rosso e blu. Composizione PE-Xb-Al-PE-Xb. Classi di applicazione (UNI EN ISO 21003-1) 1, 2, 4, 5 (idoneo per impianti idrico sanitari e di riscaldamento). Pressione massima di esercizio 10 Bar. Temperatura massima esercizio +95°C. Conforme alla Norma **UNI EN ISO 21003-1**. Fornito in rotoli. Misure disponibili 14x2 - 16x2 - 18x2 - 20x2.

**Serie 0641**

Tubo multistrato doppio Tiemme AL-COBRAPEX TWIN, con guaine corrugate esterne di protezione di colore grigio. Composizione PE-Xb-Al-PE-Xb. Classi di applicazione (UNI EN ISO 21003-1) 1, 2, 4, 5 (idoneo per impianti idrico sanitari e di riscaldamento). Pressione massima di esercizio 10 Bar. Temperatura massima esercizio +95°C. Conforme alla Norma **UNI EN ISO 21003-1**. Fornito in rotoli. Misure disponibili 16x2 - 20x2.

**CERTIFICAZIONI**

**Serie 0600 / 0660 / 0600B / 0660B**



**Serie 0660S**

