

Sistemi per l'adduzione idrica: Wavin Tigris MP, Tigris M1, Tigris K1, smartFIX e Tigris Green



Sistema Wavin Tigris

1 Tubo 3 Soluzioni



1.1. Tre diverse soluzioni per il sistema multistrato Wavin

I raccordi Wavin Tigris K1, M1 e smartFIX sono stati studiati per garantire una perfetta compatibilità con il tubo multistrato Wavin.

I sistemi sono ideali per gli impianti di distribuzione dell'acqua potabile, per gli impianti di riscaldamento e impianti ad acqua refrigerata. I sistemi sono fisiologicamente idonei al convogliamento di acque potabili e di fluidi alimentari, garantendo inalterabilità e qualità del fluido trasportato, in conformità al D.M. 174.

Tubo multistrato Wavin Tigris MP

Il tubo multistrato Wavin per gli impianti sanitari e di riscaldamento è composto da un tubo interno in polietilene reticolato (PE-Xc), un tubo esterno in PE e un tubo intermedio in alluminio saldato longitudinalmente di testa. I tre strati sono legati uno all'altro mediante adesivo. Il tubo è quindi composto da cinque strati.



Fig. 1: Struttura del tubo multistrato Wavin.

Vantaggi principali:

- Dimensioni da 16 mm a 75 mm
- Peso ridotto
- Disponibilità di tubazioni in barre, rotoli e rotoli preisolati
- Notevole riduzione dell'uso dei raccordi grazie alla facilità di curvatura del tubo
- Elevata flessibilità, abbinata alla stabilità dimensionale, è ideale in caso di posa in spazi molto stretti
- Montaggio rapido e sicuro
- Minima dilatazione lineare
- Impermeabilità alla diffusione d'ossigeno
- Immune alle incrostazioni
- Resistente alla corrosione
- Fisiologicamente idoneo al convogliamento dei fluidi alimentari
- Idoneo per il trasporto di acque, di cui garantisce inalterabilità e qualità

Dati tecnici

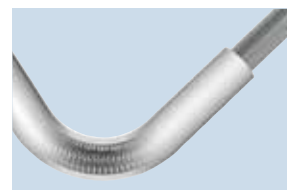
Tubo multistrato Wavin	
Applicazioni	Impianti di distribuzione dell'acqua potabile, impianti di riscaldamento e impianti ad acqua refrigerata
Materiale	Tubo interno in polietilene con reticolazione elettrofisica (PE-Xc), tubo esterno in PE, tubo intermedio in alluminio; i tre strati sono collegati tra loro mediante un adesivo speciale
Colore	bianco
T di esercizio in continuo	70°C-Classe 2
T max.	80°C 6 Bar-Classe 5
T mal.	95°C/100h in 50 anni
Pressione max. di esercizio in continuo	10 bar (T di esercizio = 70 °C)
Coefficiente di dilatazione termica	0,025 – 0,030 mm/m·K
Conducibilità termica	0,4 W/m·K
Rugosità (scabrezza) del tubo	0,007 mm

Specifica dimensionale tubazione Tigris MP

Diametro	Spessore	Spessore alluminio	SDR	S
mm	mm	mm	Rap. dimens.	serie
14	2,0	0,20	7	3.0
16	2,0	0,20	8	3.5
20	2,25	0,24	9	3.9
25	2,5	0,30	10	4.5
32	3,0	0,40	11	4.8
40	4,0	0,50	10	4.5
50	4,5	0,70	11	5.1
63	6,0	0,60	11	4.8
75	7,5	0,50	10	4.5

Curvatura

L'eccellente sagomabilità del tubo Wavin Tigris MP è data dallo spessore ottimale dell'alluminio che rende il tubo estremamente flessibile: tanto da poter essere piegato a mano. La curvatura può essere realizzata con curvatubi o molle piegatubi. La tubazione dopo essere stata sagomata in base alle proprie esigenze impiantistiche rimane stabile.



Tab. 1: Raggi minimi di curvatura con e senza mezzi ausiliari:

Dimensioni Diam. x s mm	Raggio di curvatura		
	A mano mm	Molla piegatubi mm	Curvatubi mm
14 x 2,0	5 x Diam. ≈ 70	4 x Diam. ≈ 56	circa 58
16 x 2,0	5 x Diam. ≈ 80	4 x Diam. ≈ 64	circa 76
20 x 2,25	5 x Diam. ≈ 100	4 x Diam. ≈ 80	circa 85
25 x 2,5	5 x Diam. ≈ 125	4 x Diam. ≈ 100	circa 91
32 x 3,0	5 x Diam. ≈ 160	4 x Diam. ≈ 128	circa 111

Misure di protezione aggiuntive

Onde evitare problemi di superamento delle temperature di esercizio delle tubazioni multistrato è bene installare a monte della rete di distribuzione dell'acqua calda, dispositivi di sicurezza, regolazione e controllo.

1.2. Wavin Tigris K1 Press fit in PPSU con funzione Leak Free

Il raccordo a pressare Wavin Tigris K1 è realizzato in materiale plastico ad alte prestazioni, il polifenilsulfone (PPSU), un tecnopolimero resistente alle alte temperature (stabilità dimensionale >200°C, temperatura di lavorazione 360°C), alla corrosione e alle incrostazioni.

L'elevata resilienza e l'insensibilità contro incrinature da tensioni interne rendono il raccordo estremamente robusto e insensibile agli urti. Le elevate prestazioni del PPSU sono già state comprovate da anni di impiego nel settore della tecnologia aeronautica, negli attrezzi medicali sottoposti a sterilizzazione, negli impianti chimici e nell'industria automobilistica.

I raccordi sono dotati di bussole in acciaio inossidabile pre-assemblate. La bussola, dal design ottimizzato per un corretto posizionamento della ganascia, conferisce al collegamento maggiore resistenza e stabilità. La bussola è, inoltre, dotata di una finestra di controllo che consente di verificare la corretta profondità d'innesto del tubo. La tenuta è garantita da un O-ring.



Fig. 2: Attraverso la finestra di controllo della bussola pre-assemblata in acciaio inox si può controllare il corretto inserimento del tubo fino alla battuta.



Fig. 3: Raccordi Tigris K1 in PPSU con profilo a testa esagonale

La gamma Tigris K1 è composta da oltre 140 raccordi a pressare e filettati. I raccordi filettati femmina sono dotati di un inserto in ottone, come richiesto dalla normativa tedesca. I raccordi a pressare in PPSU garantiscono che una giunzione erroneamente non pressata perda vistosamente durante i test di pressione, segnalando l'anomalia. Inoltre, il nuovo profilo a testa esagonale del raccordo riduce lo sforzo d'innesto tubo/raccordo, facilitando il lavoro dell'installatore. Il nuovo design del raccordo è brevettato.

Applicazioni

I raccordi Wavin Tigris K1 rappresentano la soluzione ideale per la realizzazione di impianti di acqua potabile, impianti di riscaldamento e impianti di condizionamento ad acqua refrigerata. Il sistema di tubi è fisiologicamente idoneo al convogliamento di acque potabili e di fluidi alimentari, garantendo inalterabilità e qualità del fluido trasportato (ai sensi della raccomandazione relativa alle materie plastiche impiegate per il convogliamento dell'acqua potabile, DM 174 della legislazione italiana).



Fig. 4: Sicurezza attraverso soluzioni intelligenti: La funzione Leak Free garantisce che le giunzioni erroneamente non pressate vengano individuate durante i test di pressione.

Vantaggi principali:

- Compatibile con Tigris M1 e smartFIX
- Dimensioni da 16 mm a 75 mm
- Ridotto sforzo d'innesto tubo/raccordo grazie al raccordo a testa esagonale brevettato Wavin
- Funzione Leak Free (giunzione non pressata = perdita durante i test)
- Montaggio rapido e sicuro
- Fisiologicamente idoneo al convogliamento dei fluidi alimentari
- Idoneo per il trasporto di acque, di cui garantisce inalterabilità e qualità
- Evita la sedimentazione e formazione di depositi calcarei

Dati tecnici

Wavin Tigris K1	
Materiale	polifenilsulfone (PPSU), bussole pre-assemblate in acciaio inossidabile AISI 304
Inseri metallici	Ottone DZR Cuphin (CW724R) 100% esente da piombo
Colore	blu
T di esercizio in continuo	70° - Classe 2
T max.	80° 6 Bar - Classe 5
T mal.	100°C/100h in 50 anni
Pressione max. di esercizio in continuo	10 bar (T esercizio = 70 °C)

1.3. Raccordo metallico a pressione Wavin Tigris M1 con funzione Leak Free

Basandosi sullo stesso design del raccordo brevettato Tigris K1 con testa esagonale, Wavin ha sviluppato un'altra soluzione per gli installatori che prediligono il raccordo metallico.

Il raccordo metallico a pressione Wavin Tigris M1 è resistente alle alte temperature, alla corrosione e alle incrostazioni.

I raccordi sono dotati di bussole in acciaio inossidabile pre-assemblate. La bussola dal design ottimizzato per un corretto posizionamento della ganascia conferisce al collegamento maggiore resistenza e stabilità. La bussola è, inoltre, dotata di una finestra di controllo che consente di verificare la corretta profondità d'innesto del tubo. La tenuta è garantita da due O-ring.

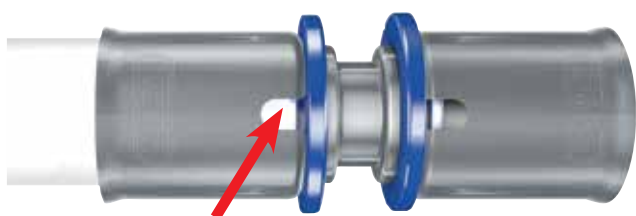


Fig. 5: Attraverso la finestra di controllo della bussola pre-assemblata in acciaio inox si può controllare il corretto inserimento del tubo fino alla battuta.



Fig. 6: Raccordi metallici a pressione di Tigris M1 con profilo a testa esagonale.

I raccordi metallici di nuova generazione garantiscono che una giunzione erroneamente non pressata perda vistosamente durante i test di pressione, segnalando l'anomalia. Inoltre, il nuovo profilo a testa esagonale del raccordo riduce lo sforzo d'innesto tubo/raccordo, facilitando il lavoro dell'installatore. Il nuovo design del raccordo è brevettato.

Applicazioni

I raccordi Wavin Tigris M1 rappresentano la soluzione ideale per la realizzazione sia di impianti di acqua potabile che di impianti di riscaldamento ed impianti ad acqua refrigerata. Il sistema di tubi è fisiologicamente idoneo al convogliamento di acque potabili e di fluidi alimentari, garantendo inalterabilità e qualità del fluido trasportato (conforme al D.M. 174 della legislazione italiana)



Fig. 7: Sicurezza attraverso soluzioni intelligenti: La funzione Leak Free garantisce che le giunzioni erroneamente non pressate vengano individuate durante i test di pressione.

Vantaggi principali:

- Compatibile con Tigris K1 e smartFIX
- Dimensioni da 16 mm a 75 mm
- Ridotto sforzo d'innesto tubo/raccordo grazie al raccordo a testa esagonale brevettato Wavin
- Funzione Leak Free (giunzione non pressata = perdita durante i test)
- Montaggio rapido e sicuro
- Fisiologicamente idoneo al convogliamento dei fluidi alimentari

Dati tecnici

Wavin Tigris M1	
Materiale	ottone CW617N stagnato, bussole pre assemblate in acciaio inossidabile AISI 304
Colore	corpo del raccordo Silver con ghiera blu
T di esercizio in continuo	70°C-Classe 2
T max.	80°C 6 Bar - Classe 5
T mal.	100°C/100h in 50 anni
Pressione max. di esercizio in continuo	10 bar (T esercizio = 70 °C)

1.4. Sistema ad innesto rapido Wavin smartFIX

Il sistema a innesto Wavin smartFIX offre rapidità di esecuzione senza l'impiego di pressatrici.

Il corpo del raccordo a innesto e l'anello di fissaggio sono realizzati in materiale plastico ad alte prestazioni, il polifenilsulfone (PPSU), un tecnopolimero che li rende resistenti alle alte temperature (stabilità dimensionale >200°C, temperatura di lavorazione 360°C), alla corrosione e alle incrostazioni. Le calotte sono realizzate in poliammide rinforzato con fibre di vetro.

L'elevata resilienza e l'insensibilità contro incrinature da tensioni interne rendono il raccordo robusto e insensibile agli urti. Le elevate prestazioni del PPSU sono già state comprovate da anni di impiego nel settore della tecnologia aeronautica, negli attrezzi medicali sottoposti a sterilizzazione, negli impianti chimici e nell'industria automobilistica.

I raccordi smartFIX, inoltre, sono dotati di una finestra di controllo che consente di verificare la corretta profondità d'innesto del tubo. La tenuta è garantita da un O-ring prelubrificato a secco che contribuisce a ridurre al minimo lo sforzo d'innesto tubo/raccordo. La pulizia dei raccordi è semplice e immediata.



Fig. 8: Attraverso la finestra di controllo della calotta si può controllare il corretto inserimento del tubo fino alla battuta.



Fig. 9: L'anello interno antisifilamento, garantisce con una doppia azione il bloccaggio del tubo.

La gamma smartFIX offerta da Wavin conta oltre 55 articoli, assortiti tra raccordi ad innesto e raccordi filettati. Per i raccordi filettati maschi si può scegliere tra raccordi interamente plastici (PPSU) o con filettatura in ottone anti-dezincificazione.

I raccordi filettati femmina sono dotati di inserto in ottone.

Applicazioni

I raccordi smartFIX rappresentano la soluzione ideale per la realizzazione sia di impianti di acqua potabile che di impianti di riscaldamento e impianti ad acqua refrigerata. Il sistema di tubi è fisiologicamente idoneo al convogliamento di acque potabili e di fluidi alimentari, garantendo inalterabilità e qualità del fluido trasportato (ai sensi della raccomandazione relativa alle materie plastiche impiegate per il convogliamento dell'acqua potabile D.M. 174 della legislazione italiana).

I raccordi Wavin smartFIX sono particolarmente indicati per connessioni con limitazioni di spazio difficilmente accessibili alle attrezzature standard, garantendo comunque una giunzione veloce ed affidabile.

Vantaggi principali:

Compatibile con Tigris K1 e Tigris M1

Dimensioni da 16 mm a 25 mm

Tecnica d'innesto semplice e veloce

Ridotto sforzo d'innesto

Montaggio veloce ed affidabile con l'impiego di una minima attrezzatura di base

Fisiologicamente idoneo al convogliamento dei fluidi alimentari
Idoneo per il trasporto di acque, di cui garantisce inalterabilità e qualità

Evita la sedimentazione e formazione di depositi calcarei

Dati tecnici

Wavin smartFIX	
Materiale	Polifenilsulfone (PPSU), per il corpo del raccordo e l'anello di fissaggio. Calotte in poliammide rinforzato con fibre di vetro
Inseriti metallici	Ottone DZR Cuphin (CW724R) 100%esente da piombo
Colore	blu
T di esercizio in continuo	70°C - Classe 2
T max.	80°C 6 Bar - Classe 5
T mal.	100°C/100h in 50 anni
Pressione max. di esercizio in continuo	10 bar (T esercizio = 70 °C)

1.5 "Lifetime assessment tool" Strumento di valutazione delle performance di un sistema di adduzione Wavin

L'uso sempre più intenso di disinfettanti, al fine di scongiurare fenomeni da contaminazione delle acque destinate al consumo umano, ed in particolare alla contaminazione da Legionella Pneumophila, hanno spinto Wavin a consultare uno dei più grandi laboratori al mondo per definire il livello di resistenza dei propri sistemi di adduzione sottoposti all'uso di tali sostanze.

L'esito di tali analisi e test è stato trasformato in un pratico strumento di verifica in grado di definire la vita di un sistema di distribuzione Wavin in base all'inserimento di una serie di parametri tecnici di funzionamento.

Lifetime Assessment Tool

Date/Time: 03/02/2015 14:30

Material: PEX-c
Diameter: 16 mm
Wall Thickness: 2 mm
SDR:

End-use Conditions

Temperature: 20 C
Percentage Hot Water Time: 0 %
Pressure: 10 bar

Multi-layer Pipe:

Water Quality:

Disinfectant:
 None
 Chlorine
 Chloramine
 Chlorine Dioxide

Concentration (ppm):
3,4
3,5
3,6
3,7
3,8
3,9
4,0

pH:
7,7
7,8
7,9
8,0
8,1
8,2
8,3

Minimum Desired Service Life: 50 years

I parametri tecnici considerati da Lifetime Assessment Tool sono:

Tipologie di materiali:

- ▶ PEX-C
- ▶ PEX-B
- ▶ PE-RT
- ▶ PB
- ▶ PPR

Le tubazioni sono configurate in base a:

- ▶ Diametro esterno
- ▶ Spessore
- ▶ SDR
- ▶ Monoparete
- ▶ Multistrato

I disinfettanti considerati sono:

- ⊙ Cloro (concentrazione da 0,1 a 4 ppm)
- ⊙ Biossido di cloro (concentrazione da 0,1 a 4 ppm)
- ⊙ Cloramina

Dati essenziali per l'utilizzo del software:

- ⊙ Materiale della tubazione a contatto con il fluido
- ⊙ Struttura del tubo (mono parete o multistrato)
- ⊙ Classificazione SDR
- ⊙ Temperatura
- ⊙ Tempo di funzionamento con acqua calda (in%)
- ⊙ Pressione (bar)
- ⊙ Disinfettante utilizzato
- ⊙ Concentrazione del disinfettante
- ⊙ PH dell'acqua
- ⊙ Requisito minimo di vita del sistema (anni)

Inserendo i vari parametri tecnici il software mostrerà la compatibilità o incompatibilità delle performance del prodotto in maniera chiara e semplificata attraverso un campo colorato (simile ai colori di un semaforo)

Verde, Giallo , Rosso

Verde: La tubazione offre performance adeguate e soddisfa i requisiti minimi di durata richiesti.

Giallo: La tubazione potrebbe avere delle prestazioni inadeguate, i requisiti minimi di vita richiesti potrebbero non essere soddisfatti.

Lifetime Assessment Tool Date/Time: 03/02/2015 16:54

Material:	PEX-c	<i>Select Material Type from drop down Box</i>
Diameter:	16 mm	<i>Input Diameter and Wall Thickness OR SDR, not both. Diameter and Wall Thickness is required for multilayer pipe</i>
Wall Thickness:	2 mm	
SDR:		

End-use Conditions

Temperature:	70 C	<i>Range 0-100 C</i>
Percentage Hot Water Time:	100 %	<i>Range 0-100 %</i>
Pressure:	10 bar	<i>Range 0-10 bar</i>

Multi-layer Pipe: *If Multilayer, Check Box*

Water Quality:

Disinfectant: <input type="radio"/> None <input checked="" type="radio"/> Chlorine <input type="radio"/> Chloramine <input type="radio"/> Chlorine Dioxide	Concentration (ppm): 3,4 3,5 3,6 3,7 3,8 3,9 4,0	pH: 7,7 7,8 7,9 8,0 8,1 8,2 8,3
--	---	--

Minimum Desired Service Life: 50 years

YELLOW-RED

Based on the selected SDR, Temperature, Pressure, Water Quality and Construction, it appears that the specified product may show inadequate performance in the end-use application. Meeting the Minimum Desired Service Life is not certain. Further assessment of the specific application is recommended.

Notes:

© Copyright 2013 by Jana Laboratories Inc, Version 2.0; all rights reserved. Jana Laboratories Inc. has prepared this calculator under contract with Wavin. The information in this calculator and the solutions generated are intended for use as a piping system guide, but are not intended to be used in lieu of the advice and judgment of a professional engineer. Jana has made every reasonable effort to assure accuracy, but the information herein and the solutions generated cannot be guaranteed and do not constitute a guarantee or warranty for piping installations because the conditions of use are beyond our control. Wavin assumes all risk associated with the use of this calculator.

Rosso: La tubazione offre prestazioni inadeguate la durata minima di vita richiesta non è soddisfatta. Si raccomandano ulteriori valutazioni per la specifica applicazione.

Lifetime Assessment Tool Date/Time: 03/02/2015 16:55

Material:	PEX-c	<i>Select Material Type from drop down Box</i>
Diameter:	16 mm	<i>Input Diameter and Wall Thickness OR SDR, not both. Diameter and Wall Thickness is required for multilayer pipe</i>
Wall Thickness:	2 mm	
SDR:		

End-use Conditions

Temperature:	90 C	<i>Range 0-100 C</i>
Percentage Hot Water Time:	100 %	<i>Range 0-100 %</i>
Pressure:	10 bar	<i>Range 0-10 bar</i>

Multi-layer Pipe: *If Multilayer, Check Box*

Water Quality:

Disinfectant: <input type="radio"/> None <input checked="" type="radio"/> Chlorine <input type="radio"/> Chloramine <input type="radio"/> Chlorine Dioxide	Concentration (ppm): 3,4 3,5 3,6 3,7 3,8 3,9 4,0	pH: 7,7 7,8 7,9 8,0 8,1 8,2 8,3
--	---	--

Minimum Desired Service Life: 50 years

RED

Based on the selected SDR, Temperature, Pressure, Water Quality and Construction, it appears that the specified product will show inadequate performance in the end-use application. Meeting the Minimum Desired Service Life is unlikely. Further assessment of the specific application is recommended.

Notes:

© Copyright 2013 by Jana Laboratories Inc, Version 2.0; all rights reserved. Jana Laboratories Inc. has prepared this calculator under contract with Wavin. The information in this calculator and the solutions generated are intended for use as a piping system guide, but are not intended to be used in lieu of the advice and judgment of a professional engineer. Jana has made every reasonable effort to assure accuracy, but the information herein and the solutions generated cannot be guaranteed and do not constitute a guarantee or warranty for piping installations because the conditions of use are beyond our control. Wavin assumes all risk associated with the use of this calculator.

Consulta i nostri tecnici per valutazioni del sistema di distribuzione in base al disinfettante da utilizzare.

1.6. Linee guida generali per la posa

Stoccaggio e manipolazione



I componenti del sistema Wavin sono ben protetti se conservati nella loro confezione originale. Tuttavia è opportuno proteggere tutti i componenti (racordi e tubi) dai danni meccanici e dagli agenti atmosferici.

Danni provocati dai raggi ultravioletti



Si raccomanda di proteggere i tubi multistrato Wavin dai raggi UV e dai raggi solari diretti e intensi. Questa precauzione riguarda sia i tubi stoccati che le porzioni di impianto già installate. Lo stoccaggio all'aperto non è, pertanto, consigliabile. Occorre adottare misure idonee per proteggere gli impianti o le porzioni di impianti installati contro l'azione dei raggi UV.

Attenersi alle linee guida di montaggio relative ai raccordi a pressare e ai raccordi ad innesto



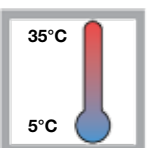
- ⦿ L'operazione di taglio deve essere eseguita effettuando un angolo di 90° rispetto all'asse del tubo.
- ⦿ Calibrare e svasare l'estremità del tubo.
- ⦿ Inserire il tubo nel raccordo fino alla battuta.
- ⦿ Verificare il corretto inserimento attraverso la finestra di controllo presente sui raccordi a pressare e a innesto.
- ⦿ In caso di raccordi a pressare, eseguire la pressatura.
- ⦿ Per le istruzioni di posa e montaggio dettagliate vedi pagine seguenti.

Collegamento equipotenziale



I sistemi di tubi Wavin non sono conduttivi, pertanto non possono essere impiegati ai fini del collegamento equipotenziale e, di conseguenza, non vanno messi a terra.

Temperatura di lavorazione



La temperatura di lavorazione per i sistemi multistrato Wavin non deve essere inferiore a -10°C. La temperatura di lavorazione ideale per i componenti del sistema Wavin Tigris K1/M1 e Wavin smartFIX è compresa approssimativamente tra i 5°C e i 35°C.

Protezione antigelo



Negli impianti ad acqua refrigerata si consiglia l'uso di additivi come glicole etilenico. Il glicole etilenico può essere utilizzato fino ad una concentrazione massima del 35%. Tale concentrazione corrisponde ad una protezione antigelo pari a -22°C. Prima di utilizzare additivi antigelo diversi dal glicole etilenico, consultare i tecnici Wavin.

Tenuta



Tutti i raccordi filettati sono realizzati secondo normativa EN 10226 filetti gas conici a tenuta sul filetto. Per il montaggio con questo tipo di filettatura si consiglia l'utilizzo di teflon, no canapa o teflon liquido o sigillanti (come loctite).

Contatto con sostanze a base di solventi



Evitare che i sistemi Wavin entrino in contatto con solventi o materiali da costruzione a base di solventi (come vernici, spray, schiume espansive, collanti).

I solventi aggressivi presenti in questi prodotti rischiano, in condizioni sfavorevoli, di danneggiare i materiali in plastica.

Avvertenza:

Non utilizzare altri sigillanti (ad es. Loctite) o adesivi chimici (ad es. adesivi a due componenti). È altresì vietato utilizzare schiume espansive a base di acrilato di metile, isocianato o acrilato.

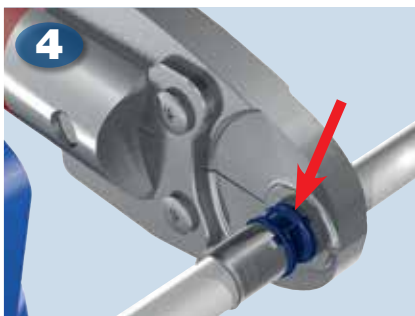
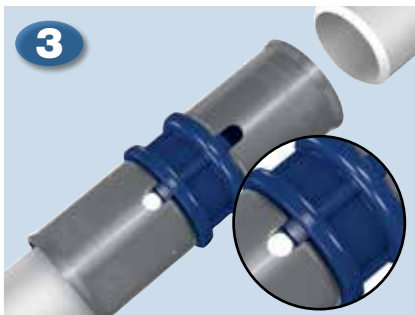
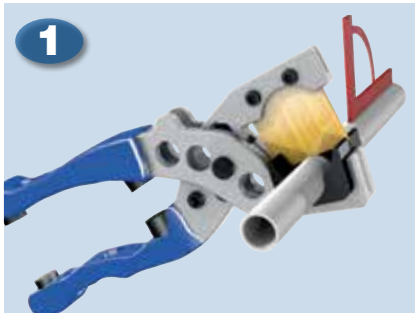
Servizio di assistenza tecnica telefonica

In caso di dubbi, non esitate a contattare i tecnici Wavin.

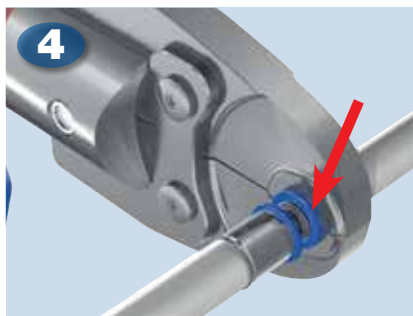
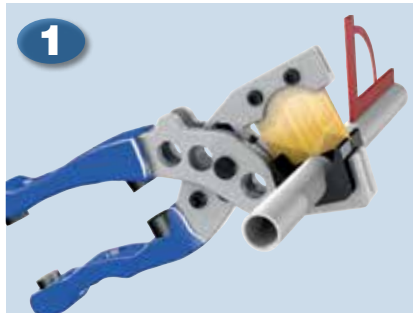


Giunzione tubo raccordo

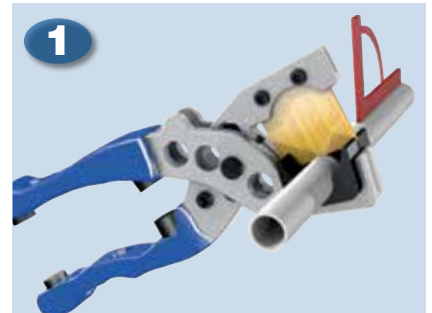
Tigris K1



Tigris M1



smartFIX



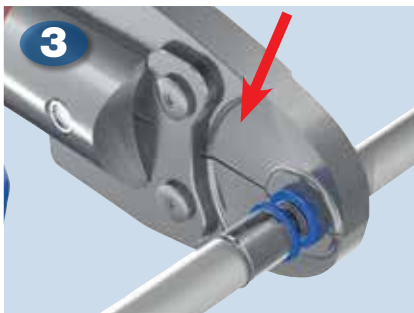
Avvertenze speciali



Cesoia per dimensioni 16–25 mm.
Dimensioni 16–25 mm, profondità minima della svasatura 1 mm.
Dimensioni 32–75 mm, profondità minima della svasatura 2 mm.
Svasatura con trapano o avvitatore, massimo numero di giri 500 min.
Rimuovere i trucioli prodotti dall'avvitatore-calibratore.



SmartFIX: Se un'estremità del tubo è già connessa ad un raccordo, prima della svasatura con avvitatore assicurarsi che il tubo sia saldamente bloccato! **Evitare che in fase di svasatura il tubo ruoti nel raccordo!**



Le ganasce devono essere posizionate in corrispondenza del punto di battuta interno delle bussole!
La pressatura va eseguita una sola volta per ciascun giunto.

1.7. Pressatrice elettrica e a batteria

Controllo e manutenzione

Le pressatrici devono essere utilizzate e manipolate con cura al fine di garantire sempre il corretto funzionamento. Questo è un presupposto indispensabile per ottenere giunzioni affidabili e durature. Non utilizzare la pressatrice per un uso diverso da quello indicato dal manuale di istruzioni a corredo della macchina.

Il rispetto delle condizioni relative all'utilizzo del prodotto prevede a carico dell'utilizzatore la sola sostituzione delle ganasce.

L'apparecchio deve essere sottoposto a ispezione ogni 12 mesi. Ogni 10.000 pressature oppure ogni 3 anni è necessario effettuare un approfondito intervento di manutenzione con la sostituzione dei componenti soggetti ad usura.

Attenzione: Non aprire l'apparecchio! Il danneggiamento del sigillo comporta la decadenza del diritto alla garanzia.



La garanzia, vale solo in caso di utilizzo idoneo del prodotto ed il rispetto dei requisiti relativi al regolare controllo degli apparecchi, per un periodo di 24 mesi a decorrere dalla data di consegna o per 10.000 operazioni di pressatura. È dunque necessario attenersi alle istruzioni contenute nel manuale d'uso.

Non sono coperti dalla garanzia i prodotti che presentano difetti o danni causati da un utilizzo improprio o dalla mancata osservanza delle istruzioni riportate nel manuale d'uso. Gli interventi di garanzia dovranno essere effettuati esclusivamente ad opera del produttore o di un centro di assistenza autorizzato. Affinché il reclamo venga riconosciuto, è essenziale consegnare al centro assistenza autorizzato, l'apparecchio assemblato senza averlo sottoposto a precedenti tentati interventi di riparazione.

Compatibilità delle ganasce Wavin Tigris K1/M1 con pressatrici di altre marche

La seguente tabella mostra i dati relativi alla compatibilità delle ganasce Wavin Tigris K1/M1 con le pressatrici di altre marche. Le ganasce Wavin hanno il profilo ad U. In caso di utilizzo di pressatrici e/o ganasce non riportate nella lista seguente, è necessario dimostrare che sono idonee ad essere utilizzate per i sistemi Wavin Tigris.

Requisiti di sistema a pressare Wavin Tigris

- ▶ È consentito utilizzare esclusivamente ganasce Wavin (profilo ad U).
- ▶ L'utilizzo e la manutenzione della pressatrice devono essere conformi alle istruzioni fornite dal produttore.
- ▶ È obbligatorio attenersi alle istruzioni di montaggio Wavin.
- ▶ La pressatrice "Mini" (16–40 mm) deve avere una forza di spinta lineare di almeno 19 kN.
- ▶ La pressatrice "a batteria" (16–75 mm) deve avere una forza di spinta lineare pari a 32 kN.
- ▶ La geometria del perno di fissaggio deve essere adatta alle ganasce Wavin.

Attenzione:

Le seguenti pressatrici prodotte da Rems/Roller non possono essere utilizzate con le ganasce Wavin:

REMS Power-Press E
REMS Power-Press 2000
ROLLER Uni-Press E
ROLLER Uni-Press 2000

La seguente tabella mostra i dati relativi alla compatibilità delle ganasce Wavin con alcune pressatrici di altre marche.

Tipo d utensile	Modello	Dimensioni
Press. elettrica Klauke	UP 75 EL	da 16 mm a 75 mm
Press. a batteria Klauke	UP 75	da 16 mm a 75 mm
Press. a batteria Klauke	MAP1 / MAP2L	da 16 mm a 32 mm
Press. a batteria Klauke	UAP 3L	da 16 mm a 75 mm
Press. a batteria Ridgid	Pressgun 4B	da 16 mm a 63 mm
Press. elettrica Ridgid	Pressgun 4E	da 16 mm a 63 mm
Press. a batteria Novopress	ACO 202	da 16 mm a 75 mm
Press. elettrica Novopress	ECO 202	da 16 mm a 75 mm
Press. elettrica Novopress	EFP 202	da 16 mm a 75 mm
Press. elettrica Novopress	AFP 202	da 16 mm a 75 mm
Press. a batteria Novopress	ACO 102	da 16 mm a 40 mm

1.8. Istruzioni di posa e di montaggio

Requisiti generali

L'installazione dei sistemi Wavin Tigris K1, Tigris M1 e smartFIX deve essere effettuata nel rispetto delle norme tecniche in vigore. Il montaggio dei sistemi deve essere eseguito esclusivamente da personale specializzato e qualificato.

Posa e fissaggio

I sistemi Wavin Tigris K1, Tigris M1 e smartFIX sono realizzati impiegando le tecnologie più avanzate e all'avanguardia.

Gli staffaggi vengono utilizzati al fine di fissare il tubo multistrato, se montato a vista, mantenendo la sua dimensione nominale.

Si consiglia di utilizzare sistemi di fissaggio con inserto fonoassorbente.

Occorre rispettare la dilatazione lineare prevista in funzione della temperatura massima di riscaldamento e della lunghezza del tratto di tubo.

Per le modalità di fissaggio dei tubi si distingue generalmente tra punti fissi e punti scorrevoli. I punti fissi dividono la tubazione in sezioni distinte. Se la tubazione è rettilinea occorre posizionare un punto fisso al centro del tratto di tubi. Non posizionare punti fissi in corrispondenza dei raccordi che non causano cambiamenti di direzione.

Per deviare efficacemente le forze di dilatazione lineare occorre fare in modo che le fascette dei punti fissi siano stabili.

In genere le tubazioni verticali (ad es. le colonne montanti) possono essere installate disponendo esclusivamente bracciali a punto fisso. In tal caso il fissaggio deve essere effettuato prima o dopo ogni diramazione del piano.

I punti scorrevoli, invece, garantiscono la dilatazione e lo scorrimento assiale delle tubazioni. Ulteriori informazioni su questo argomento sono contenute nel prossimo capitolo.

1.9. Compensazione della dilatazione termica

Tutti i materiali di cui i tubi sono costituiti si dilatano o si contraggono per effetto di un aumento o una diminuzione di temperatura. Nelle tubazioni degli impianti di acqua calda, potabile e riscaldamento è importante tenere sempre in considerazione la variazione di lunghezza dei tubi causata dagli sbalzi di temperatura. La variazione di lunghezza è causata dagli sbalzi di temperatura e dalla lunghezza della tubazione installata. In fase di posa è fondamentale valutare con attenzione la disposizione delle tubazioni e tenere conto delle eventuali variazioni di lunghezza (ovvero delle dilatazioni) che si possono verificare nelle tubazioni stesse.

Il coefficiente di dilatazione dei tubi multistrato Wavin è 0,025 – 0,030 mm/m·K, indipendentemente dalla dimensione del tubo.

Il grafico sottostante consente di determinare le variazioni di lunghezza dei tubi multistrato Wavin che possono verificarsi in funzione della lunghezza dei tubi e degli sbalzi di temperatura.

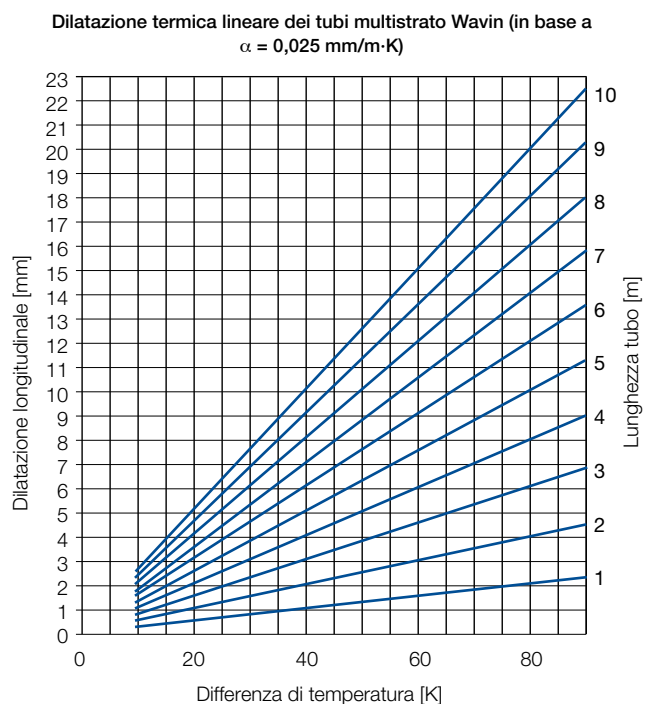


Fig. 10: Dilatazioni longitudinali dei tubi multistrato Wavin

In alternativa, le variazioni di lunghezza si possono calcolare utilizzando la formula seguente:

$$\Delta l = \alpha \times l \times \Delta t$$

Δl = dilatazione lineare (mm)

α = coefficiente di dilatazione lineare (mm/m·K)

l = lunghezza della tubazione (m)

Δt = differenza di temperatura (K)

Esempio di calcolo:

Dati noti: Tubo per acqua calda Wavin Tigris MP
Lunghezza tubo (l) 12 m
Temperatura ambiente minima 10°C
Temperatura del fluido 60°C

Dati da

calcolare: dilatazione lineare massima in condizioni d'esercizio

$$\Delta l = \alpha \times l \times \Delta t$$

$$\Delta t = 60 \text{ K} - 10 \text{ K} = 50 \text{ K}$$

$$\Delta l = 0,025 \text{ mm/m}\cdot\text{K} \times 12 \text{ m} \times 50 \text{ K} = 15 \text{ mm}$$

Risultato: massima dilatazione lineare in condizioni d'esercizio = 15 mm

Calcolo delle variazioni di lunghezza mediante braccio di compensazione

La variazione longitudinale termica di una tubazione può essere spesso compensata, in caso di cambiamento della direzione dei tubi, mediante braccio di compensazione e curva dilatante.

La lunghezza del braccio di compensazione può essere calcolata mediante una formula oppure dedotta dal seguente grafico:

$$L_B = C \sqrt{d \times \Delta L}$$

Legenda:

- L_B = Lunghezza del braccio di compensazione [mm]
- d = Diametro esterno del tubo [mm]
- ΔL = Variazione di lunghezza [mm]
- C = Costante dipendente del materiale impiegato per il tubo multistrato Wavin (= 30)

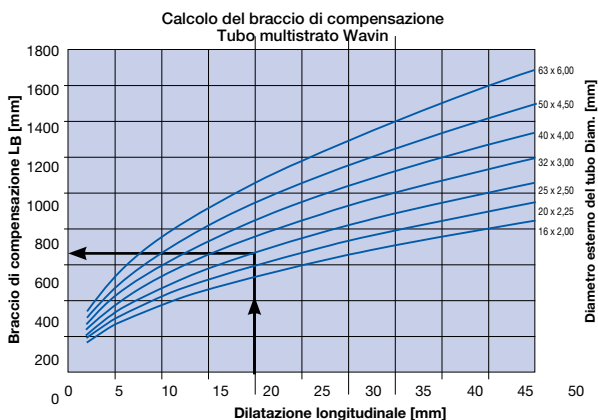


Fig. 11: Calcolo del braccio di compensazione dei tubi multistrato Wavin

Esempio di calcolo:

- Dati noti: Variazione di lunghezza $\Delta l = 20$ mm
- Diametro tubo $d = 25 \times 2,5$ mm
- Costante C per tubi Tigris MP = 30

Dati da calcolare: Lunghezza del braccio di compensazione L_B

Valore determinato in base al grafico precedente 650 mm.

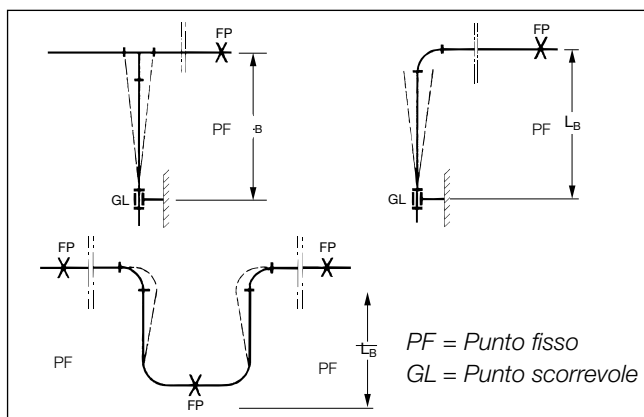


Fig. 12: Ubicazione dei punti fissi e dei punti scorrevoli.

Distanze di fissaggio

Le tubazioni posate su strutture portanti devono essere fissate secondo le modalità specificate nella norma DIN18560 parte 2, par. 4.1 (UNI EN 13813).

Il numero degli elementi di fissaggio dipende essenzialmente dai metri di tubazioni previste dal rispettivo progetto. In caso di tubazioni rettilinee si può calcolare un componente di fissaggio ogni metro di lunghezza del tubo. In corrispondenza di cambi di direzione è necessario installare almeno due componenti di fissaggio (uno prima e uno dopo la curva).

Grazie alla loro stabilità dimensionale, i tubi multistrato Wavin non necessitano di alcun tipo di sostegni ausiliari come canalette portanti. Questi tubi possono essere fissati con le distanze riportate nella tabella seguente.

Tab. 2: Distanza dei bracciali per i tubi multistrato Wavin

Dimensioni mm	Distanza di fissaggio m
16 x 2,0	1,00
20 x 2,25	1,20
25 x 2,5	1,50
32 x 3,0	1,50
40 x 4,0	1,80
50 x 4,5	1,80
63 x 6,0	2,00
75 x 7,5	2,00

Il tipo e le distanze degli elementi di staffaggio dipendono dalla temperatura, dal tipo di applicazione e dalle condizioni di installazione. I componenti dello staffaggio devono essere progettati in base alla massa totale (peso del tubo + peso dell'acqua + peso del materiale isolante).

Tab. 3: Masse relative ai tubi

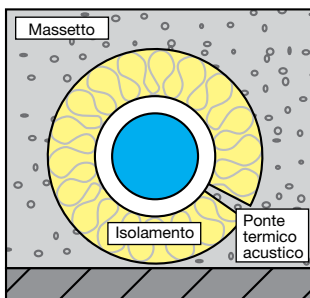
Misura	Massa tubo	Massa tubo + acqua	Massa tubo + acqua + ISO 9 mm	Massa tubo + ISO 13 mm
mm	kg/m	kg/m	kg/m	kg/m
16 x 2,00	0,095	0,202	0,232	0,250
20 x 2,25	0,138	0,330	0,364	0,384
25 x 2,50	0,220	0,558	0,960	0,200
32 x 3,00	0,340	0,942	0,880	1,120
40 x 4,00	0,605	1,605	-	-
50 x 4,50	0,840	2,480	-	-
63 x 6,00	1,340	3,380	-	-
75 x 7,50	1,788	4,615	-	-

Tubi sotto pavimento o nel calcestruzzo

A causa delle forze di dilatazione relativamente ridotte, la posa diretta dei tubi non richiede alcuna compensazione. La lieve deformabilità plastica dei tubi multistrato Wavin consente di compensare le variazioni longitudinali attraverso la parete del tubo. È altresì obbligatorio attenersi ai requisiti concernenti l'isolamento termico e l'isolamento dal rumore di calpestio.

I tubi multistrato possono muoversi in senso assiale, nei limiti del materiale di isolamento, senza che venga opposta particolare resistenza, pertanto occorre contenere le possibili variazioni di lunghezza. Le deviazioni perpendicolari nello strato isolante devono essere predisposte in modo tale che le eventuali variazioni di lunghezza del tratto di tubazione vengano compensate dallo spessore di isolamento in corrispondenza della curva.

È fondamentale evitare che i tubi, i raccordi o il materiale di isolamento vengano danneggiati. Pertanto, prima di procedere con la posa del massetto, è necessario verificare che le tubazioni e i relativi elementi non abbiano subito danni. Gli eventuali danni all'isolamento delle tubazioni devono essere riparati in modo tale da prevenire la creazione di ponti termici o ridurre l'efficacia dell'isolamento acustico.



Trasmissione del rumore strutturale causato da un isolamento non conforme

Nella posa di condotte a pavimento le maggiori problematiche che sono rappresentate dalla presenza di più servizi nel massetto, pertanto è necessario attenersi a quanto segue:

Isolare termicamente e insonorizzare le tubazioni.

Insonorizzare gli elementi di fissaggio dei tubi.

Evitare, laddove possibile, gli incroci di tubazioni.

Le tubazioni devono essere installate parallelamente alle pareti.

Le confluenze ad angolo retto delle tubazioni devono trovarsi in corrispondenza di pareti adiacenti.

Prevedere la compensazione della dilatazione mediante l'utilizzo di tubi isolati.

Posa sottotraccia delle tubazioni

In caso di posa sottotraccia del tubo multistrato, le tracce devono essere adeguate al diametro del tubo e del relativo isolante, affinché lo strato di copertura dell'intonaco sia tale da non subire danni provocati dalla dilatazione. Pertanto, in linea di massima, in caso di posa sottotraccia dei tubi multistrato è opportuno installare tubazioni preisolate e garantire un idoneo spessore di intonaco di copertura. L'isolamento dei tubi deve essere tale da compensare le variazioni longitudinali di origine termica.

Posa a vista delle tubazioni

Le modalità di fissaggio delle tubazioni a vista (locali di servizio, cavei tecnici) dipendono dalle condizioni del sito di installazione e dalle modalità indicate dalla Regola d'Arte. Occorre compensare le eventuali variazioni longitudinali di origine termica mediante braccio di compensazione abbinato a punti fissi ed elementi scorrevoli.

Tubazioni preisolate

In ottemperanza al D.P.R. N° 412 del 26 agosto 1993 (in attuazione dell'art. 4 comma 4 della legge N° 10 del 9 gennaio 1991), gli spessori sono conformi a quanto prescritto per tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno, né su locali non riscaldati, come indicato nella tabella seguente, allegato B del citato decreto.

D.P.R. 412/93 - APPENDICE B: ISOLAMENTO DELLE RETI DI DISTRIBUZIONE DEL CALORE NEGLI IMPIANTI TERMICI

Le tubazioni delle reti di distribuzione dei fluidi caldi in fase liquida o vapore degli impianti termici devono essere coibentate con materiale isolante il cui spessore minimo è fissato in funzione del diametro della tubazione espresso in mm e della conduttività termica utile del materiale isolante espressa in W/m°C alla temperatura di 40°C

Spessore di isolamento per conducibilità termica 0,040W/m °C al variare del diametro esterno della tubazione (mm)	<20	20-39	40-59	60-79
caso A) qualsiasi installazione eccetto i casi B e C	20	30	40	50
caso B) montanti verticali delle tubazioni posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato	10	15	20	25
caso C) tubazioni correnti entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati	6	9	12	15

1.10. Schemi di distribuzione sistemi sanitari

Sistema con T di derivazione



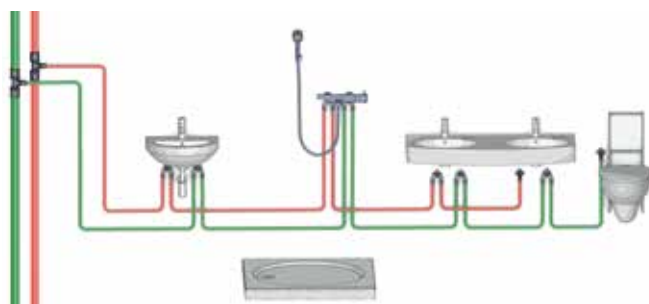
Esempio 1: Sistema di distribuzione tradizionale: installazione con raccordo a T.

Questo tipo di installazione dovrebbe essere applicato per servizi sanitari con frequente utilizzo, al fine di evitare ristagni d'acqua nelle diramazioni non utilizzate.

Vantaggi:

- ⦿ Posa semplice.
- ⦿ Montaggio rapido.
- ⦿ Utilizzo limitato di tubazioni.

Installazione in serie



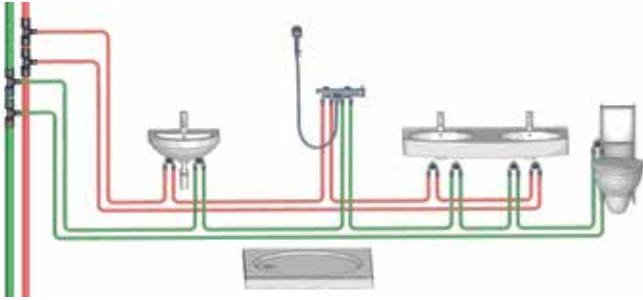
Esempio 2: Installazione in serie di tutte le utenze.

L'installazione in serie è caratterizzata da collegamenti di tubazioni mediante terminali con attacchi doppi, così da consentire il passaggio da un punto di prelievo direttamente a quello successivo ed evitare ristagni d'acqua, particolarmente pericolosi per il proliferare del batterio della legionella. I punti di prelievo vengono alimentati da una tubazione comune. Occorre aver cura di posizionare i punti di prelievo maggiormente utilizzati alla fine dell'installazione in serie. Onde evitare ristagni d'acqua, nel caso di impianti con un uso non continuativo (es. hotel), sono disponibili in commercio valvole di scarico che consentono ad intervalli di tempo regolari scarichi d'acqua.

Vantaggi:

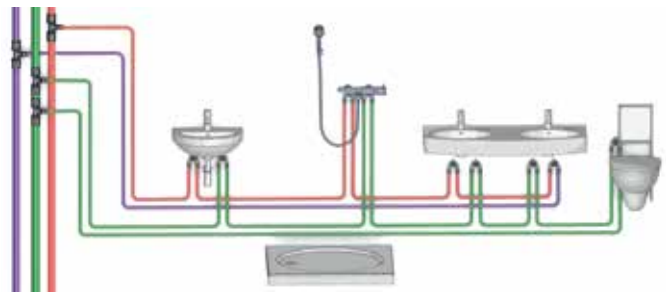
- ⦿ Posa semplice.
- ⦿ Nessun collegamento sotto pavimento.
- ⦿ Volume di stagnazione ridotto.
- ⦿ Ricambio d'acqua rapido.

Installazione ad anello



Esempio 3: Installazione ad anello; collegamento in serie di tutte le utenze e chiusura dell'anello mediante collegamento alla colonna principale.

Installazione ad anello con linea di ricircolo



Esempio 4: Installazione ad anello con impianto di ricircolo.

L'installazione ad anello (o a circuito chiuso) è adatta per impianti in edifici multipiano e per impianti con utilizzo discontinuo (es. hotel, ospedali, scuole). In questi casi, la tubazione viene collegata da un punto di prelievo direttamente a quello successivo mediante attacchi doppi. Dopo aver raggiunto l'ultima utenza, la tubazione viene collegata nuovamente alla colonna principale.

Vantaggi:

- ⊕ Riduzione delle perdite di carico (fino al 50% in meno).
- ⊕ È possibile collegare un numero nettamente maggiore di punti di prelievo a parità di sezione del tubo.
- ⊕ È possibile servire utenze situate anche ad una notevole distanza rispetto alla colonna principale.
- ⊕ Distribuzione uniforme della pressione e della temperatura.
- ⊕ Ricambio d'acqua ottimale anche in caso di utilizzo da parte di un solo utente.
- ⊕ Tempi di stagnazione ridotti.
- ⊕ In caso di disinfezione dell'impianto, tale installazione garantisce il trattamento in tutte le sezioni dell'impianto.

Questo tipo di installazione è la soluzione ottimale e solitamente applicata in impianti con produzione di acqua calda centralizzata. La linea di acqua fredda dopo il collegamento alle varie utenze viene collegata alla colonna principale, mentre la tubazione dell'acqua calda dopo aver servito le diverse utenze viene collegata ad una tubazione di ricircolo.

Vantaggi:

- ⊕ Riduzione delle perdite di carico nelle tubazioni dell'acqua fredda.
- ⊕ Ricircolo per tutte le utenze di acqua calda.
- ⊕ Distribuzione uniforme della temperatura dell'acqua calda.
- ⊕ Ricambio d'acqua ottimale anche in caso di utilizzo da parte di un solo utente.
- ⊕ Tempi di stagnazione ridotti.
- ⊕ Nessuna proliferazione della legionella in corrispondenza dei punti di prelievo dell'acqua calda.
- ⊕ Consente di effettuare una compensazione idraulica attraverso le tubazioni di ricircolo.

Sistema di Ricircolo Integrato (Inliner)

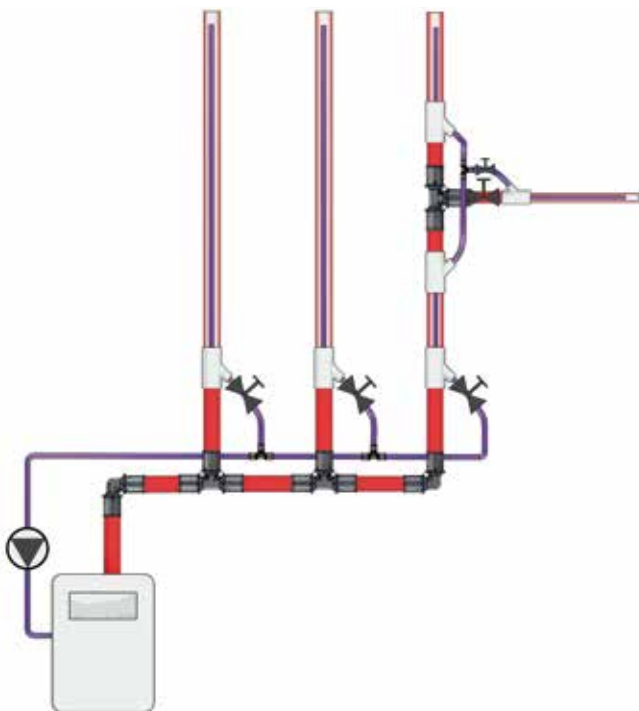


Fig. 13: Schema di principio del sistema del ricircolo integrato in un impianto di distribuzione dell'acqua sanitaria

Generalmente i sistemi di ricircolo sono applicati agli impianti centralizzati di produzione di acqua calda. Il ricircolo Inliner è un efficiente sistema che offre molteplici vantaggi.

Vantaggi:

Riduzione degli ingombri (cavedio tecnico più piccolo)

- ⦿ Minori carotaggi dei solai
- ⦿ Lavoro di installazione dimezzato
- ⦿ Riduzione dei materiali impiegati: staffaggi, isolanti, protezioni dal fuoco, ecc.
- ⦿ Risparmio energetico grazie alle minori dispersioni di calore
- ⦿ Soluzione igienica ottimale
- ⦿ Applicabile ad impianti esistenti (in funzione delle dimensioni della colonna montante)

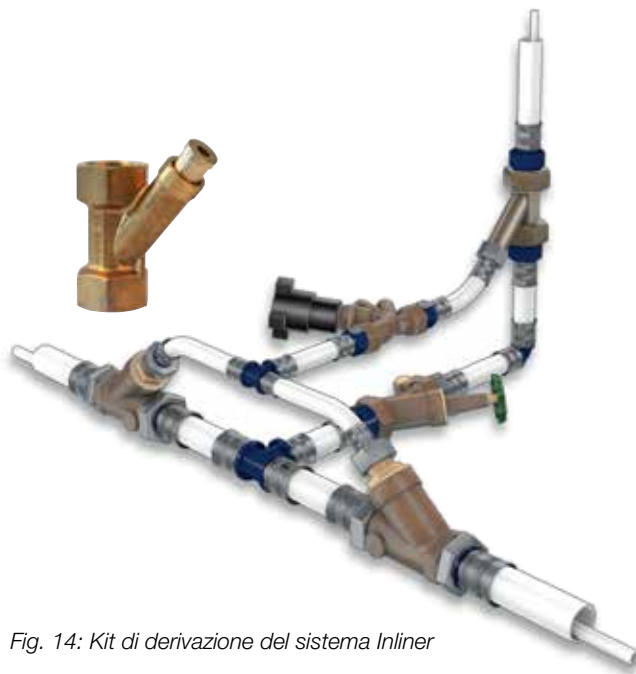


Fig. 14: Kit di derivazione del sistema Inliner

Wavin offre Kit di derivazione preassemblati del sistema Inliner:

- ⦿ Tubazione di ricircolo in PEXc Wavin Inliner da 8 mm o 12 mm.
- ⦿ Tubo multistrato Wavin Tigris.
- ⦿ Raccordi Wavin Tigris K1 o Tigris M1 (inclusi raccordi a T con manicotto di connessione al tubo di ricircolo Inliner).
- ⦿ Valvola termostatica.
- ⦿ Valvola di controllo e valvola di ritegno.

Nota per il dimensionamento dell'impianto:

Utilizzando il sistema di ricircolo Inliner selezionate il diametro successivo a quello derivante dai calcoli.

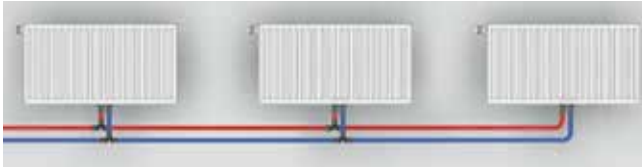
I Kit di derivazione Wavin Inliner sono disponibili solo su richiesta.

Per ulteriori informazioni sui Kit di connessione Wavin Inliner contattate i nostri Tecnici.

Kit di diramazione Tigris Inliner	Codice
40 x 32 mm	360760
50 x 32 mm	360860
Singoli componenti	Codice
Tubo Tigris Inliner PE-Xc 8 mm L=100	350001
Tubo Tigris inliner PE-Xc 12 mm L=100	350002
Tigris M1 Inliner raccordo 1" x 3/4" 8 mm	340370
Tigris M1 Inliner raccordo 1 1/2" x 3/4" 12 mm	340371

1.11. Schemi di installazione per impianti di riscaldamento

Sistema di distribuzione a due tubi (standard)

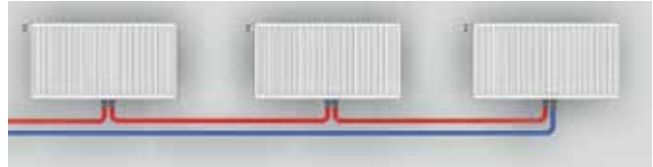


Gli impianti a due tubi ottimizzano l'impiego di tubazioni, senza precludere la possibilità di regolare il singolo radiatore; consiste nel servire in serie e in parallelo con due tubi i diversi radiatori, che ricevono il fluido dal tubo di mandata e lo scaricano su quello di ritorno.

Il ritorno di un radiatore non va quindi a quelli successivi.

- ⦿ Le portate sono diverse nelle diverse zone di distribuzione; ad ogni uscita verso un radiatore, la portata diminuisce nel tubo di mandata, che verrà quindi dimensionato con diametri decrescenti, in modo da avere perdite di carico costanti per unità di lunghezza.
- ⦿ L'ultimo radiatore sarà soggetto a perdite molto più alte del primo, per la maggior lunghezza dei tubi di mandata e ritorno.
- ⦿ Se l'impianto è molto lungo, si consiglia la realizzazione con il metodo del ritorno inverso, affinché tutti i radiatori siano soggetti a perdite di carico simili, anche se a livello impiantistico occorre utilizzare una tubazione di ritorno più lunga.

Sistema di distribuzione monotubo

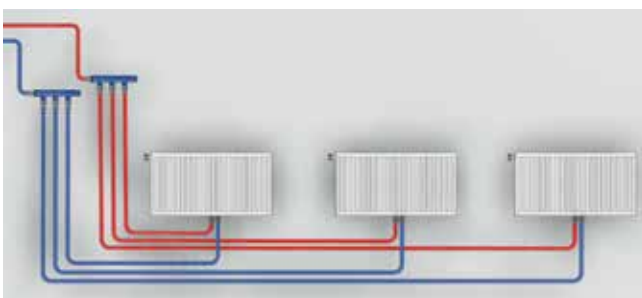


Gli impianti monotubo sono realizzati mediante una distribuzione periferica della superficie da scaldare i cui radiatori sono posti in serie.

Caratteristiche:

- ⦿ la lunghezza delle tubazioni è ridotta e si evitano giunzioni sotto il pavimento;
- ⦿ l'ultimo radiatore di ciascuna zona è più sfavorito in quanto la differenza tra la temperatura media dell'acqua e quella dell'aria è più bassa;
- ⦿ per avere la stessa resa occorre aumentare la superficie di scambio;
- ⦿ per la regolazione si impiegano valvole a 4 vie, questo sistema viene utilizzato dove le altre soluzioni risultano troppo onerose, come ad esempio in ambienti molto ampi.

Sistema di distribuzione a collettore



I terminali sono dimensionati in base alla ripartizione del carico termico nei diversi ambienti e la distribuzione dell'acqua calda avviene indipendentemente per ciascun radiatore.

Dal collettore partono tanti tubi quanti sono i radiatori (uno per la mandata e uno per il ritorno); si tratta di tubi di diametro molto piccolo, che vengono collegati direttamente alla valvola o al detentore del radiatore senza giunzioni intermedie; sono installati stendendoli sul solaio, avendo cura di proteggerli dallo schiacciamento.

Per limitare lo sviluppo dei circuiti interni, è solitamente consigliabile disporre i collettori in zona baricentrica rispetto ai radiatori da servire.

Impianti di riscaldamento a radiatori: Connessione degli elementi scaldanti

I sistemi Tigris K1/M1 e smartFIX offrono diverse possibilità per il collegamento dei radiatori sia per impianti monotubo che a due tubi. Le alternative di collegamento più comuni sono illustrate nelle immagini seguenti.

Connessione diretta Tubo/Valvola



1. Collegamento diretto dei tubi Tigris MP mediante adattatori in ottone (solitamente a corredo delle valvole).



Adattatore filettato femmina
14 x 1/2" 360361
16 x 1/2" 360362
20 x 3/4" 360374



2. Collegamento ai radiatori mediante gomiti a 90° in rame cromato e connessione Tigris K1/M1 o smartFIX.



Raccordo a gomito
Tigris M1-K1
16 x 15/300 649023



Raccordo a gomito
smartFIX
16 x 15/300 749023

1.12. Test di verifica pressatura raccordi e collaudi impianti sanitari ai sensi della norma UNI EN 806

Questa ulteriore verifica è finalizzata a controllare che tutti i raccordi durante il test di pressione (in particolare con acqua) siano stati pressati, infatti una giunzione erroneamente non pressata perderà vistosamente segnalandone immediatamente la posizione. (Funzione Leak-Free)

Test di pressione

Occorre distinguere tra:

- ④ Test di pressione con acqua.
- ④ Test di pressione con aria o gas inerte.

I principi per l'esecuzione dei test di pressione per gli impianti dell'acqua potabile sono sanciti dalla norma UNI EN 806.

Prima della prova di pressione si consiglia di effettuare un controllo visivo finale dei raccordi. Infatti, soprattutto nel caso dei raccordi a pressare, è possibile che i raccordi non pressati o pressati insufficientemente non resistano alla pressione di prova.

È inoltre necessario tenere in considerazione la dilatazione dei tubi in materiale plastico, in quanto tale dilatazione può incidere sul risultato della prova. Un altro fattore che può influire sui risultati è costituito dalla differenza di temperatura esistente tra il tubo e l'acqua utilizzata per la prova. Tale differenza è dovuta al fatto che i tubi in materiale plastico presentano un coefficiente di dilatazione termica più elevato rispetto ai tubi in metallo. Una variazione di temperatura di 10°C provoca una variazione di pressione di circa 0,5 – 1 bar. Per questa ragione è necessario stabilizzare le temperature prima delle misurazioni.

Per procedere dunque ad un corretto collaudo sarà necessario provvedere a sfiatare le tubazioni facendovi circolare acqua all'interno e favorendo lo spurgo dell'aria attraverso le valvole di sfiato, assicurarsi che eventuali cambiamenti di quota delle tubazioni non consentano all'aria di ristagnare all'interno delle condotte. Si provveda quindi a chiudere le intercettazioni a monte della linea da testare verificando che i giunti terminali o altri punti risultino saldamente serrati. Verificare gli staffaggi delle tubazioni secondo quanto previsto dagli interassi minimi e la dimensione dei collari in conformità al peso della colonna riempita. Il sistema dovrà essere riempito gradualmente evitando colpi d'ariete o eccessive sollecitazioni che potrebbero comportare danni alle tubazioni o lesioni alla struttura dell'edificio.

Test di pressione con acqua

Per le prove di pressione devono essere utilizzati esclusivamente apparecchi di misurazione della pressione con una precisione di lettura di 0,1 bar, e con scala di pressione da 0 a 16 bar e montati nel punto più basso del sistema.

I test di pressione con acqua possono essere effettuati solo in presenza di determinate condizioni.

Presupposti

L'impianto dell'acqua per uso domestico o industriale deve essere lavato e, successivamente, dichiarato idoneo per l'uso.

I componenti utilizzati per il riempimento non devono compromettere la qualità dell'acqua potabile.

Il test di pressione deve essere eseguito secondo le modalità riportate nel Verbale di Prova nelle pagine seguenti.

La prova di pressione deve essere effettuata con acqua filtrata. I filtri devono soddisfare i requisiti della norma UNI EN 13443-1.

In occasione del riempimento delle tubazioni è necessario sfiatare i tubi ubicati in corrispondenza del punto più alto del tratto di tubazioni sottoposto a verifica.

Se la differenza tra la temperatura ambiente e la temperatura del fluido di prova è superiore a 10°C, è necessario prevedere un periodo di "stabilizzazione" della temperatura pari a 30 minuti prima di effettuare la prova.

Nel corso della prova di pressione è necessario eseguire un controllo visivo al fine di individuare le perdite.

In base al procedimento di cui alla norma UNI EN 806-4 metodo B, la pressione di prova deve corrispondere alla pressione di progetto massima x 1,1. Il tempo di prova alla suddetta pressione è di 30 minuti.

Alla fine della prova, occorre ridurre la pressione di 0,5 volte rispetto alla pressione di prova iniziale (5,5 bar) e riprendere la prova per altri 30 min. a tale pressione.

Qualora, in questo intervallo di tempo, si verifica una caduta di pressione, si dovrà ispezionare il sistema, rintracciare ed eliminare la perdita. Dopodiché è necessario ripetere la prova.

Test di pressione con aria compressa o gas inerte

Questo tipo di test di pressione deve essere effettuato in presenza di una o più delle condizioni seguenti:

- ④ Qua ora siano richiesti requisiti di igiene più severi (ad es. ospedali, istituti geriatrici, ecc.).
- ④ Nel caso in cui vi sia un rischio di congelamento delle tubazioni tra il periodo di prova di pressione e la messa in servizio.

Poiché i gas, al contrario dell'acqua, sono comprimibili, occorre osservare altre regole nel rispetto delle caratteristiche fisiche dei gas e per ragioni di sicurezza.

L'area interessata al collaudo deve essere segnalata e il personale allontanato, per scongiurare danni a persone in caso di eventuali scoppi.

Verifica della tenuta

La prova di tenuta viene effettuata prima del test di pressione.

Se la differenza tra la temperatura ambiente e la temperatura del gas di prova è superiore a 10°C, è necessario prevedere un periodo di compensazione della temperatura pari a 30 minuti, prima di effettuare il test.

La pressione di prova viene eseguita a 150 mbar, mentre il tempo varia in base al volume dell'impianto da testare: fino ad un volume delle tubazioni di 100 litri deve essere pari a 30 minuti, per ogni 100 litri aggiuntivi, la durata di prova si prolunga di 10 minuti.

Evitare di testare tratte con volumi d'acqua superiori a 100 lt per non inficiare la prova. Schiumare le varie giunzioni al fine di evidenziare eventuali perdite. La pressione di prova deve rimanere costante per l'intera durata della prova.

Test di pressione

Il test di pressione con aria compressa o gas inerte viene eseguito con una pressione di prova pari a 3 bar.

Il test di pressione dovrebbe essere pari a:

- ⦿ max. 3 bar in caso di diametro nominale \leq DN 50.
- ⦿ max. 1 bar in caso di diametro nominale \geq DN 50.

Una volta raggiunta la pressione necessaria, il tempo di prova è 10 minuti. Durante questo intervallo di tempo, è necessario che la pressione rimanga costante.

Lavaggio dei sistemi di distribuzione per acqua potabile Wavin Tigris K1/M1 e smartFIX.

Il lavaggio delle tubazioni per l'acqua potabile è descritto dettagliatamente nelle norme UNI EN 806. Sottoponendo la rete di distribuzione a tale trattamento verrà garantita la qualità dell'acqua potabile.

Per procedere al lavaggio delle tubazioni prima della messa in servizio dell'impianto, effettuare una prova di erogazione in maniera da garantire che ogni terminale/giunzione/tubazione risulti libera da ostruzioni. Prevedere filtri e se necessario addolcitore a monte di ogni impianto sanitario per consentire di erogare acqua idonea al consumo umano.

Prevedere una prova di erogazione al termine dei test su ogni utenza al fine di verificare eventuali otturazioni lungo la linea che possano pregiudicare portate e perdite di carico nelle linee di adduzione. Nel caso della linea calda sanitaria verificare che le tubazioni siano correttamente isolate e che il ritardo di erogazione alla temperatura massima sia conforme a quanto previsto dal progetto.

Procedere allo svuotamento dell'impianto ogni qualvolta vi sia rischio di gelo ed eventualmente procedere attraverso l'insufflazione di aria compressa a vuotare ogni punto ove possa ristagnare l'acqua all'interno della condotta. Ove si utilizzino compressori per lo svuotamento dell'impianto verificare che l'aria

sia pulita e non contaminata da olio in sospensione.

Qualora gli impianti in esame debbano trasportare acqua in temperatura si procederà ad una prova a temperature superiori di 10°C a quelle di esercizio a garanzia della bontà delle giunzioni realizzate, ma sempre in conformità a quanto previsto dai limiti di esercizio per le tubazioni Tigris.

Messa in servizio e consegna dell'impianto

Ai sensi delle norme UNI EN 806, parte 4, l'installatore dell'impianto di distribuzione dell'acqua potabile è tenuto a redigere un verbale di consegna ed il gestore/utente deve essere addestrato in merito al funzionamento dell'impianto. Se l'entità dell'impianto lo richiede, è opportuno fornire un manuale d'uso.

Pre-collaudo (mancata pressatura, controllo visivo)Progetto: _____

Impianto: _____

Prova condotta da: _____

Se la differenza tra la temperatura ambiente e la temperatura dell'acqua usata per la prova è particolarmente elevata (> 10°C), è necessario, dopo aver riempito l'impianto, **attendere 30 minuti** per la compensazione della temperatura.

Pressione di prova: 0,5 bar (max. 3 bar).

Durata della prova: dopo l'avvenuta compensazione della temperatura tra tubo e fluido di prova: 15 minuti.

Pressione differenziale di prova: 0,0 bar.

Infine è necessario sottoporre tutti i raccordi ad un controllo visivo.

Inizio: _____, _____
Data Ora

Pressione di prova: _____ bar

Fine: _____, _____
Data Ora

Pressione di prova: _____ bar

Durante il test si è verificata **una caduta di pressione** ?Sì No Durante il test è stata riscontrata **una perdita** ?Sì No **Verbale di prova in pressione con acqua ai sensi della UNI EN 806-4**

Progetto: _____ Edificio n.: _____

Committente rappresentato da: _____

Contraente / installatore specializzato rappresentato da: _____

Materiale del sistema _____

Tipo di collegamento: _____

Pressione di esercizio dell'impianto: _____ bar _____

Temperatura ambiente _____ °C Temperatura fluido di prova (acqua) _____ °C Δt _____ KLa prova dell'impianto dell'acqua potabile ha interessato l'intero impianto _____ tratti di impianto.

Indicazione del tratto di impianto: _____

N. tratto d'impianto: _____ su un totale di _____ tratti

 L'acqua di prova è filtrata e l'impianto è stato interamente sfiato.

Tutte le tubazioni sono state tappate. Tutti gli apparecchi, caldaie e scaldacqua (boiler) per acqua potabile devono essere scollegati dall'impianto dell'acqua potabile. Tutti i raccordi sono stati sottoposti ad un controllo visivo effettuato a regola d'arte.

METODO B

1. Se $\Delta t > 10^\circ\text{C}$ attendere 30 min. dal raggiungimento della pressione del sistema prima di effettuare la prova. Se $\Delta t < 10^\circ\text{C}$ passare alla fase 2
2. **Portare la** pressione di prova effettiva ad un valore pari almeno al valore della massima pressione di progetto **moltiplicata per 1,1 (11 bar)**.
Durata della prova: 30 min.
3. **Ridurre la** pressione a un valore pari a 0,5 volte il valore della massima pressione di progetto, dopodiché effettuare un controllo visivo. **Durata della prova: 30 Min.**
4. **Valutazione:** Durante la prova non si è verificata una caduta di pressione ($\Delta p = 0$), non vi sono perdite.

L'impianto è stagno non è stagno

Convalida

Luogo, data firma/timbro del responsabile dei lavori_____
Luogo, data firma/timbro del contraente

Test di pressione con aria compressa o gas inerte per impianti di acqua sanitaria

Tale test può essere realizzato solo qualora le condizioni di temperatura dell'ambiente siano prossime a 0°C oppure ove consentito ponendo particolare attenzione al possibile pericolo causato dall'alta pressione dell'aria o gas nel sistema. _____

Progetto: _____ Edificio n° _____

Committente rappresentato da _____

Contraente/Installatore specializzato rappresentato da: _____

Materiale del sistema: _____

Tipo di collegamento: _____

Pressione di esercizio dell'impianto: _____ bar temperatura ambiente _____ °C fluido di prova _____ °C

Fluido di prova: aria compressa senza olio Azoto CO₂

La prova dell'impianto dell'acqua potabile ha interessato l'intero impianto _____ tratti di impianto.

Indicazione del tratto di impianto: _____

N. tratto d'impianto: _____ su un totale di _____ tratti

Tutte le tubazioni sono state tappate. Tutti gli apparecchi, caldaie e scaldacqua sanitaria (boiler) devono essere scollegati dall'impianto dell'acqua. Tutti i raccordi sono stati sottoposti ad un controllo visivo effettuato a regola d'arte.

Verifica della tenuta

Pressione di prova: 150 mbar, durata della prova in caso di volume delle tubazioni fino a 100 litri: 30 minuti.
Per ogni 100 litri di volume aggiuntivi, la durata della prova si prolunga di 10 minuti.

Volume delle tubazioni _____ litri durata della prova _____ minuti

La durata della prova si calcola a partire dalla compensazione della temperatura

Nel corso della prova non è stata riscontrata alcuna caduta di pressione.

Test di pressione

Pressione di prova¹⁾: ≤ DN 50 max. 3 bar - Pressione di prova²⁾: > DN 50 max. 1 bar

Durata della prova: 10 minuti Durata della prova: _____ minuti

La durata della prova si calcola a partire dalla compensazione della temperatura e lo stato d'inerzia dei materiali plastici

Nel corso della prova non è stata riscontrata alcuna caduta di pressione.

L'impianto è stagno non è stagno

1) Occorre utilizzare manometri che consentono una lettura senza problemi di una variazione di pressione di 0,1 bar

2) Occorre utilizzare manometri che consentono una lettura senza problemi di una variazione di pressione di 1 mbar

Convalida

Luogo, data firma/timbro del responsabile dei lavori

Luogo, data firma/timbro del contraente

1.13. Prova di pressione impianti di riscaldamento ai sensi della norma UNI 5364

Test di pressione degli impianti di riscaldamento

Al termine dell'installazione, prima della chiusura dei fori per passaggi e delle tracce e prima dei lavori di pavimentazione, gli impianti di riscaldamento devono essere sottoposti a un accurato controllo visivo, poiché i raccordi non pressati a regola d'arte o non pressati affatto potrebbero risultare stagni solo per un breve periodo di tempo durante la prova di tenuta.

Tutte le tubazioni installate devono **sempre** essere sottoposte ad un test di pressione ai sensi della norma UNI 5364. A tal fine, occorre riempire con acqua le tubazioni quando queste ultime sono già state installate ma non ancora coperte (prestare attenzione al rischio di gelo, se necessario utilizzare un additivo a base di glicole etilenico, concentrazione massima del 35%).

La prova di tenuta deve essere effettuata portando tutto l'impianto ad una pressione maggiore di 100KPa (1 bar) rispetto a quella di esercizio, mantenendola per 6 ore consecutive.

Lavaggio degli impianti di riscaldamento

Una volta completata l'installazione dell'impianto di riscaldamento, quest'ultimo deve essere accuratamente lavato prima della messa in funzione. Questa operazione consente di rimuovere gli eventuali residui e impurità penetrati nel sistema di distribuzione nel corso delle attività di costruzione.

Pre-collaudo

Progetto: _____

Lotto: _____

Prova condotta da: _____

Se la differenza tra la temperatura ambiente e la temperatura dell'acqua usata per la prova è particolarmente elevata (>10°C), è necessario, dopo aver riempito l'impianto, **attendere 30 minuti** per la compensazione della temperatura.

Pressione di prova: 0,5 bar (max. 3 bar).

Durata della prova: dopo l'avvenuta compensazione della temperatura tra tubo e fluido di prova: 15 minuti.

Pressione differenziale di prova: 0,0 bar.

Infine è necessario sottoporre tutti i raccordi ad un controllo visivo.

Inizio: _____, _____ Pressione di prova: _____ bar
Data Ora

Fine: _____, _____ Pressione di prova: _____ bar
Data Ora

Durante il test di funzionamento si è verificata **una caduta di pressione** ? Sì No

Durante il test di funzionamento è stata riscontrata **una perdita** ? Sì No

Test di pressione per impianti di riscaldamento a radiatori ai sensi della norma UNI 5364

Pressione di prova = Pressione d'esercizio max. consentita: _____ bar
(determinata in funzione del punto più basso dell'impianto)

Altezza impianto: _____ m

Parametro temperatura d'esercizio max. _____ °C

Tutte le tubazioni devono essere sottoposte ad un test di pressione ai sensi della norma UNI 5364. Riempire con acqua le tubazioni quando queste ultime sono già state installate ma non ancora coperte (avendo cura di proteggerle dal gelo). L'apparecchio di misurazione della pressione deve essere collegato al punto più basso dell'impianto da sottoporre alla prova (ad es. centrale termica). Devono essere utilizzati soltanto apparecchi di misurazione della pressione che permettono la lettura precisa di un eventuale calo della pressione di 0,1 bar.

La pressione di prova utilizzata per gli impianti di riscaldamento si ottiene portando tutto l'impianto ad una pressione maggiore di 1 bar rispetto a quella corrispondente alla normale conduzione di esercizio. Effettuare (se possibile subito dopo la prova di pressione con acqua fredda) una prova con acqua calda la cui temperatura sia quella più alta determinata in base al calcolo, in modo tale da verificare se la tenuta dell'impianto resiste anche alla temperatura massima.

Pressione di prova: Pressione di esercizio + 1 bar

Durata della prova: Dopo l'avvenuta compensazione della temperatura tra tubo e fluido di prova: 6 ore.

Pressione differenziale di prova: ≤ 0,2 bar.

Infine è necessario sottoporre tutti i raccordi ad un controllo visivo.

Inizio: _____, _____ Pressione di prova: _____ bar
Data Ora

Fine: _____, _____ Pressione di prova: _____ bar
Data Ora (caduta di pressione max. 0,2 bar)

In data _____ il suddetto impianto è stato riscaldato alle temperature di progetto e non è stata riscontrata nessuna perdita. Non sono state rinvenute perdite nemmeno dopo il raffreddamento dell'impianto. Se necessario, adottare le opportune misure anti-congelamento.

Convalida

Luogo, data _____ firma/timbro del responsabile dei lavori

Luogo, data _____ firma/timbro del contraente

1.14. Dimensionamento e progettazione degli impianti di acqua potabile all'interno degli edifici

Nell'agosto del 2008 sono state pubblicate dall'UNI due norme relative agli impianti per acqua potabile: la UNI EN 806 e la nuova versione della UNI 9182. Entrambe le norme sono attualmente valide e sebbene trattino lo stesso argomento possono considerarsi complementari, infatti notevoli sono i rimandi tra la UNI 9182 e la UNI EN 806. La norma "guida" è la norma europea, mentre per gli aspetti non trattati da questa (come ad esempio il dimensionamento degli impianti di ricircolo e dimensionamento con metodo dettagliato) si deve fare ricorso a quella nazionale.

Criteri di calcolo per il dimensionamento delle tubazioni

Generalità

Il dimensionamento delle tubazioni prende in considerazione la tipologia dell'impianto, le condizioni di pressione e le velocità di flusso, incluso le tubazioni interrato all'interno degli edifici.

Tipologia degli impianti

In un edificio coesistono impianti normalizzati e impianti particolari. Un impianto può essere definito normalizzato quando:

- ⊕ le portate nei punti di prelievo non superano quelle definite nel prospetto 2;
- ⊕ il tipo di domanda non supera la portata di progetto come illustrato nella figura B.1 (pag. 40);
- ⊕ non è destinato all'impiego continuo d'acqua. Per l'impiego continuo si intende una durata dell'impiego oltre i 15 minuti.

Gli altri impianti sono impianti particolari.

Condizioni di pressione

Pressione statica nel punto di prelievo: max 500 kPa (eccetto rubinetti giardino/garage max 1000 kPa)

Pressione dinamica nel punto di prelievo: min 100 kPa

Molti punti di prelievo, come nelle valvole di miscelazione termostatiche, necessitano di una maggior pressione dinamica. Questa condizione deve essere tenuta in considerazione nei calcoli.

La differenza tra la pressione statica nel punto di prelievo più basso e la pressione dinamica nel punto di prelievo idraulicamente più sfavorito, diminuita delle perdite di carico (distribuite e concentrate) permette di calcolare la massima quota in elevazione raggiungibile all'interno di una sezione.

Velocità massime di flusso

I valori riportati nel Prospetto 3 (pagina successiva) si basano sulle velocità di flusso seguenti:

- ⊕ tubi collettori, colonne portanti, tubi di servizio del piano: < 2 m/s;
- ⊕ tubi di collegamento a un accessorio (tratti terminali): < 4 m/s.

Le regolamentazioni nazionali possono esigere velocità di flusso minori, onde evitare rumori e colpi d'ariete.

Metodo semplificato per il dimensionamento delle tubazioni

Generalità

Il presente punto illustra una possibilità di dimensionamento semplificato per impianti normalizzati. Il metodo può essere utilizzato per tutti i tipi di edifici, che non hanno dimensioni nettamente superiori alla media. In pratica, il metodo semplificato può essere applicato alla maggior parte degli edifici.

Il presente metodo si utilizza indifferentemente per tubazioni d'acqua fredda e d'acqua calda.

Metodi di calcolo dettagliati

Il progettista è libero di utilizzare un metodo di calcolo approvato a livello nazionale per il dimensionamento delle tubazioni.

Tubazioni di ritorno (ricircolo) per acqua calda

Le tubazioni di ricircolo per acqua calda devono soddisfare altri requisiti idraulici e pertanto non possono essere dimensionate con questo metodo. La velocità del flusso nella tubazione di ricircolo deve essere calcolata secondo le raccomandazioni nazionali.

Unità di carico

1 unità di carico (UC) è equivalente alla portata di prelievo Q_A di 0,1 l/s.

Prospetto 2 - Portata di prelievo Q_A , portate minime ai punti di prelievo Q_{min} e unità di carico per punti di prelievo

Punti di prelievo	Q_A l/s	Q_{min} l/s	Unità di carico
Lavello, lavabo, bidè, cassetta WC	0,1	0,1	1
Lavello cucina, lavatrice domestica, lavastoviglie, lavabo, doccia	0,2	0,15	2
Orinatoio	0,3	0,15	3
Vasca da bagno domestica	0,4	0,3	4
Rubinetti giardino/garage	0,5	0,4	5
Lavello cucina non domestica, DN 20, vasca da bagno non domestica	0,8	0,8	8
Scarico DN 20	1,5	1,0	15
Per apparecchiature non domestiche fare riferimento al fabbricante			

Applicazione del metodo semplificato

Iniziando dall'ultimo punto di prelievo, devono essere determinate le unità di carico per ogni sezione dell'impianto.

Il valore totale delle unità di carico verrà utilizzato nel Prospetto 3 per selezionare il diametro corrispondente, in base alla tipologia di materiale utilizzata. Il fattore di contemporaneità è già considerato nel calcolo semplificato. I valori riportati nel prospetto 3 considerano una portata di progetto Q_D come da grafico in Appendice B (Fig. B.1)

Prospetto 3 - Unità di carico per la determinazione dei diametri delle tubazioni

Prospetto PE - X													
Carico massimo	UC	1	2	3	4	5	8	16	35	100	350	700	
Valore più alto	UC					4	5	8					
da x s	mm	12x1,7		16x2,2			20x2,8	25x3,5	32x4,4	40x5,5	50x6,9	63x8,6	
di	mm	8,4		11,6			14,4	18,0	23,2	29,0	36,2	45,6	
Lunghezza massima della tubazione	m	13	4	9	5	4							

Prospetto PB													
Carico massimo	UC	1	2	3	3	4	6	13	25	55	180	500	1100
Valore più alto	UC			2			4	5	8				
da x s	mm	12x1,3			16x1,5			20x1,9	25x2,3	32x3	40x3,7	50x4,6	63x5,8
di	mm	9,4			13,0			16,2	20,4	26	32,6	40,8	51,4
Lunghezza massima della tubazione	m	20	7	5	15	9	7						

Prospetto PP													
Carico massimo	UC	1	2	3	3	4	6	13	30	70	200	540	970
Valore più alto	UC			2			4	5	8				
da x s	mm	16x2,7			20x3,4			25x4,2	32x5,4	40x6,7	50x8,4	63x10,5	75x12,5
di	mm	10,6			13,2			16,6	21,2	26,6	33,2	42	50
Lunghezza massima della tubazione	m	20	12	8	15	9	7						

Prospetto PEX/AL/PE-HD --- PE-MD/AL/PE-HD													
Carico massimo	UC	3	4	5	6	10	20	55	180	540	1300		
Valore più alto	UC			4	5	5	8						
da x s	mm	16x2,25/16x2,0			18x2	20x2,5	26x3	32x3	40x3,5	50x4	63x4,5		
di	mm	11,5/12,0			14	15	20	26	33	42	54		
Lunghezza massima della tubazione	m	9	5	4									

Per quanto riguarda i materiali non menzionati nei prospetti si deve scegliere il prospetto con il materiale più simile e la colonna con il diametro più prossimo.

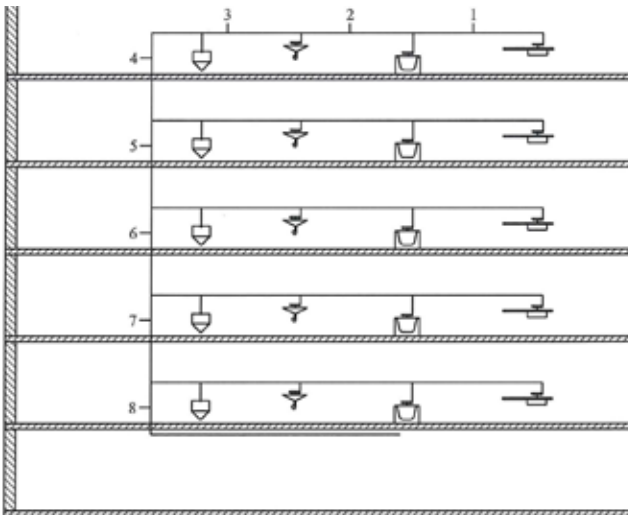
Impianti particolari

Gli impianti particolari sono impianti che non soddisfano le condizioni per impianti normalizzati o che sono destinati all'impiego in edifici di dimensioni nettamente superiori alla media.

Esistono impianti nei quali solo parti del progetto sono da considerarsi impianti particolari. In questi casi, le parti che soddisfano le

condizioni per impianti normalizzati possono essere dimensionate con il metodo semplificato. Le tubazioni per impianti particolari, invece, devono essere dimensionate mediante i metodi di calcolo specificati ed approvati a livello nazionale.

Determinazione delle dimensioni di tubazioni per impianti normalizzati



Esempio - Schema impianto normalizzato

Procedimento

Partendo dall'estremità della tubazione devono essere sommate le unità di carico. In base al risultato di questo calcolo può essere determinata la dimensione della parte di tubazione in questione.

Calcolo secondo il disegno

Deve essere dimensionata la tubazione d'acqua fredda dal piano seminterrato ai punti di prelievo. La tubazione deve essere di acciaio zincato per immersione a caldo. In ogni appartamento devono essere installati i punti di prelievo seguenti:

- 1 vasca da bagno
- 1 cassetta WC
- 1 lavabo
- 1 lavello cucina domestica

Ci sono cinque appartamenti uguali.

Risultato

Ricavare le unità di carico:

1 vasca da bagno	4 UC
1 cassetta WC	1 UC
1 lavabo	1 UC
1 lavello cucina domestica	2 UC

Parte 1

è collegato: 1 lavello cucina domestica = 2 UC
 Prospetto richiede 2 UC = DN 15

Parte 2

sono collegati: 1 lavello cucina domestica = 2 UC
 1 vasca da bagno domestica = 4 UC
 totale = 6 UC
 Prospetto richiede 6 UC = DN 15

Parte 3

sono collegati: 1 lavello cucina domestica = 2 UC
 1 vasca da bagno domestica = 4 UC
 1 lavabo = 1 UC
 totale = 7 UC
 = DN 20

Prospetto richiede 7 UC

Parte 4

sono collegati: 1 lavello cucina domestica = 2 UC
 1 vasca da bagno domestica = 4 UC
 1 lavabo = 1 UC
 1 cassetta WC = 1 UC
 totale per appartamento = 8 UC
 = DN 20

Prospetto richiede 8 UC

Parte 5

2 appartamenti = 16 UC
 sono collegati: = DN 20
 Prospetto richiede 16 UC

Parte 6

3 appartamenti = 24 UC
 sono collegati: = DN 25
 Prospetto richiede 24 UC

Parte 7

4 appartamenti = 32 UC
 sono collegati: = DN 25
 Prospetto richiede 32 UC

Parte 8

5 appartamenti = 40 UC
 sono collegati: = DN 25
 Prospetto richiede 40 UC

APPENDICE B - Relazione tra portate di progetto e portate totali

Il grafico qui riportato illustra la possibilità di determinare la portata di progetto Q_D da $\sum UC$ per impianti normalizzati. Se coperti da approvazione nazionale, possono essere utilizzati ulteriori grafici (per esempio per vari tipi di edifici).

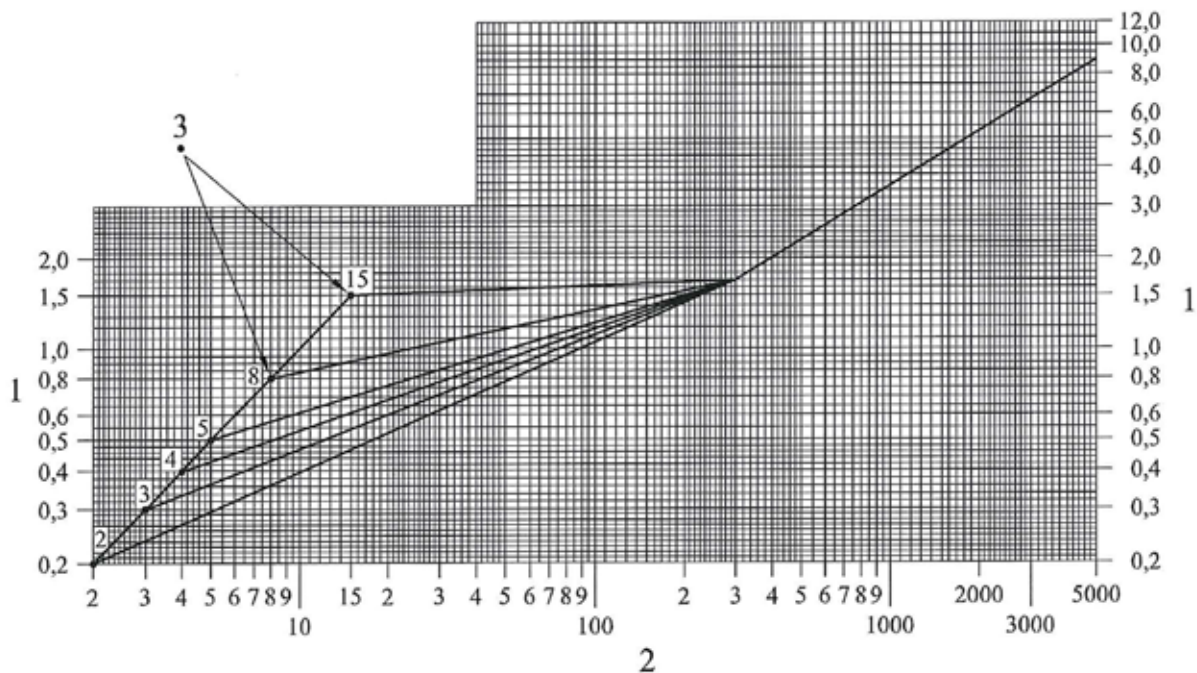



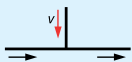


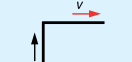

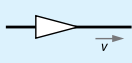
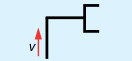

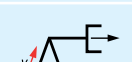
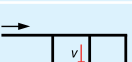



Fig. B.1 - Portata di progetto Q_D in l/s per impianti normalizzati, rispetto alla portata totale Q_T in UC

LEGENDA

- 1 - Portata di progetto Q_D in l/s
- 2 - Portata totale Q_T in UC
- 3 - Esempio di singolo valore UC più alto

**Tabella ai sensi di DIN 1988, parte 300:
Coefficients di resistenza dei raccordi di leghe metallo-plastica e sistemi PEX**

N°	Resistenza singola b	Sigla ai sensi di DVGW W 575	Simbolo grafico rappresentazione semplificata * **	Coefficients di resistenza ζ							
				DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65
				Diametro esterno del tubo							
				16	20	26	32	40	50	63	75
1	Raccordo a T	TA		17,2	8,1	5,6	9,3	3,5	3,0	3,1	4,1
2	Raccordo a T	TD		6,0	3,6	2,1	4,8	1,1	0,8	0,7	0,8
3	Raccordo a T	TG		11,5	6,8	5,3	3,7	3,5	3,0	3,1	4,1
4	Raccordo a T	TVA		17,0	10,0	8,0	5,0	5,5	4,5	4,0	3,5
5	Raccordo a T	TVD		35,0	23,0	16,0	11,0	10,0	9,0	8,0	7,0
6	Raccordo a T	TVG		27,0	17,0	12,0	9,0	8,0	7,0	6,0	5,0
7	Gomito 90°	W90		17,3	7,4	5,7	8,3	3,3	3,0	3,5	4,0
8	Gomito 45°	W45		3,0	2,5	2,0	1,5	1,3	1,0	1,0	1,0
9	Riduzione	RED		3,1	2,6	2,0	1,0	0,6	1,3	0,3	0,5
10	Terminale a parete	WS		0,1	6,6	-	-	-	-	-	-
11	Doppio attacco a parete Passaggio	WSD		5,0	4,5	4,0	-	-	-	-	-
12	Terminale a parete Diramazione	WSA		4,0	3,5	3,0	-	-	-	-	-
13	Collettore	STV		4,5	3,0	-	-	-	-	-	-
14	Giunto/manicotto	K		3,1	3,5	2,1	5,0	0,9	0,9	0,9	0,7

* Il simbolo v per la velocità di scorrimento indica la posizione della velocità di riferimento decisiva in corrispondenza dei raccordi.

**In caso di raccordi a T ridotti, si prende in considerazione il coefficiente di resistenza dello stesso raccordo a T con la dimensione più piccola del raccordo a T per le diramazioni da calcolare.

1.15. Tabelle perdite di carico tubazioni Tigris MP

Tabella perdite di carico per acqua a 20°C tubi Tigris MP

Tigris MP	DE16X2=Di 12mm		DE20X2,25=Di 15,5mm		DE25X2,5=Di 20mm		DE32X3=Di 26mm		DE40X4=Di 32mm		DE50X4,5=Di 41mm		DE63X6=Di 51mm		DE75X7,5=Di 60mm		
	Q L/s	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m
0,01	0,09	0,20	0,05	0,07													
0,02	0,18	0,39	0,11	0,14													
0,03	0,27	1,29	0,16	0,39													
0,04	0,35	2,09	0,21	0,63													
0,05	0,44	3,05	0,26	0,92	0,16	0,28											
0,06	0,53	4,16	0,32	1,25	0,19	0,38											
0,07	0,62	5,42	0,37	1,62	0,22	0,49											
0,08	0,71	6,82	0,42	2,04	0,25	0,61											
0,09	0,80	8,36	0,48	2,49	0,29	0,75											
0,1	0,88	10,04	0,53	2,99	0,32	0,90	0,19	0,26	0,12	0,10	0,08	0,03					
0,15	1,33	20,34	0,79	6,02	0,48	1,80	0,28	0,52	0,19	0,20	0,11	0,06					
0,2	1,77	33,73	1,06	9,95	0,64	2,96	0,38	0,85	0,25	0,32	0,15	0,10					
0,25	2,21	50,03	1,32	14,72	0,80	4,37	0,47	1,26	0,31	0,47	0,19	0,15					
0,3	2,65	69,16	1,59	20,30	0,95	6,02	0,57	1,73	0,37	0,65	0,23	0,20					
0,35	3,09	91,03	1,85	26,66	1,11	7,89	0,66	2,26	0,44	0,84	0,27	0,26					
0,4	3,54	115,59	2,12	33,79	1,27	9,98	0,75	2,86	0,50	1,06	0,30	0,33					
0,45	3,98	142,77	2,38	41,67	1,43	12,29	0,85	3,51	0,56	1,31	0,34	0,40					
0,5	4,42	172,55	2,65	50,28	1,59	14,81	0,94	4,23	0,62	1,57	0,38	0,48	0,24	0,17			
0,55	4,86	204,89	2,91	59,62	1,75	17,54	1,04	5,00	0,68	1,86	0,42	0,57	0,27	0,20			
0,6	5,31	239,76	3,18	69,67	1,91	20,47	1,13	5,83	0,75	2,17	0,45	0,67	0,29	0,24			
0,65	5,75	277,14	3,44	80,43	2,07	23,61	1,22	6,72	0,81	2,49	0,49	0,77	0,32	0,27			
0,7			3,71	91,89	2,23	26,94	1,32	7,66	0,87	2,84	0,53	0,87	0,34	0,31			
0,75			3,97	104,03	2,39	30,48	1,41	8,66	0,93	3,21	0,57	0,98	0,37	0,35			
0,8			4,24	116,87	2,55	34,21	1,51	9,71	0,99	3,60	0,61	1,10	0,39	0,39			
0,85			4,50	130,38	2,71	38,13	1,60	10,82	1,06	4,00	0,64	1,23	0,42	0,43			
0,9			4,77	144,57	2,86	42,25	1,70	11,98	1,12	4,43	0,68	1,36	0,44	0,48			
0,95			5,03	159,43	3,02	46,55	1,79	13,19	1,18	4,88	0,72	1,49	0,47	0,53			
1			5,30	174,96	3,18	51,05	1,88	14,45	1,24	5,34	0,76	1,63	0,49	0,58	0,35	0,27	
1,25			3,98	76,32	2,35	21,55	1,55	7,95	0,95	2,43	0,61	0,86	0,44	0,39			
1,5			4,77	106,15	2,83	29,89	1,87	11,01	1,14	3,35	0,73	1,18	0,53	0,54			
1,75			5,57	140,45	3,30	39,46	2,18	14,51	1,33	4,41	0,86	1,55	0,62	0,71			
2			6,37	179,13	3,77	50,23	2,49	18,45	1,51	5,60	0,98	1,97	0,71	0,90			
2,25			7,16	222,13	4,24	62,18	2,80	22,81	1,70	6,92	1,10	2,43	0,80	1,12			
2,5					4,71	75,28	3,11	27,58	1,89	8,36	1,22	2,93	0,88	1,35			
2,75					5,18	89,54	3,42	32,77	2,08	9,92	1,35	3,48	0,97	1,59			
3					5,65	104,92	3,73	38,37	2,27	11,60	1,47	4,06	1,06	1,86			
3,25					6,12	121,43	4,04	44,36	2,46	13,40	1,59	4,69	1,15	2,15			
3,5					6,59	139,05	4,35	50,76	2,65	15,32	1,71	5,36	1,24	2,45			
3,75					7,06	157,77	4,66	57,54	2,84	17,36	1,84	6,06	1,33	2,78			
4					7,53	177,60	4,97	64,72	3,03	19,51	1,96	6,81	1,41	3,12			
4,25							5,28	72,29	3,22	21,77	2,08	7,60	1,50	3,48			
4,5							5,60	80,24	3,41	24,15	2,20	8,42	1,59	3,85			
4,75							5,91	88,57	3,60	26,64	2,33	9,29	1,68	4,25			
5							6,22	97,29	3,79	29,24	2,45	10,19	1,77	4,66			
6							7,46	135,92	4,54	40,75	2,94	14,17	2,12	6,47			
7							8,70	180,51	5,30	54,00	3,43	18,75	2,48	8,55			
8									6,06	68,95	3,92	23,91	2,83	10,89			
9									6,82	85,59	4,41	29,64	3,18	13,49			
10									7,57	103,90	4,90	35,93	3,54	16,34			
11									8,33	123,85	5,38	42,78	3,89	19,44			
12									9,09	145,43	5,87	50,18	4,24	22,79			
13											6,36	58,13	4,60	26,38			
14											6,85	66,62	4,95	30,22			
15											7,34	75,64	5,31	34,29			
16											7,83	85,20	5,66	38,60			
17											8,32	95,29	6,01	43,15			
18											8,81	105,91	6,37	47,93			
19											9,30	117,06	6,72	52,95			
20											9,79	128,72	7,07	58,20			
21													7,43	63,68			
22													7,78	69,39			
23													8,13	75,33			
24													8,49	81,50			
25													8,84	87,90			
26													9,20	94,52			
27													9,55	101,37			
28													9,90	108,44			
29													10,26	115,74			
30													10,61	123,26			

Velocità max consigliata 2 m/s

Tabella perdite di carico per acqua a 50°C tubi Tigris MP

Tigris MP	DE16X2=Di 12mm		DE20X2,25=Di 15,5mm		DE25X2,5=Di 20mm		DE32X3=Di 26mm		DE40X4=Di 32mm		DE50X4,5=Di 41mm		DE63X6=Di 51mm		DE75X7,5=Di 60mm		
	Q L/s	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m
0,01	0,09	0,11	0,05	0,04													
0,02	0,18	0,54	0,11	0,16													
0,03	0,27	1,07	0,16	0,32													
0,04	0,35	1,75	0,21	0,52													
0,05	0,44	2,57	0,26	0,77	0,16	0,23											
0,06	0,53	3,53	0,32	1,05	0,19	0,31											
0,07	0,62	4,62	0,37	1,37	0,22	0,41											
0,08	0,71	5,83	0,42	1,73	0,25	0,52											
0,09	0,80	7,17	0,48	2,12	0,29	0,63											
0,1	0,88	8,63	0,53	2,55	0,32	0,76	0,19	0,22	0,12	0,08	0,08	0,03					
0,15	1,33	17,67	0,79	5,19	0,48	1,54	0,28	0,44	0,19	0,17	0,11	0,05					
0,2	1,77	29,49	1,06	8,63	0,64	2,55	0,38	0,73	0,25	0,27	0,15	0,08					
0,25	2,21	43,99	1,32	12,84	0,80	3,78	0,47	1,08	0,31	0,40	0,19	0,12					
0,3	2,65	61,08	1,59	17,77	0,95	5,23	0,57	1,49	0,37	0,55	0,23	0,17					
0,35	3,09	80,70	1,85	23,43	1,11	6,88	0,66	1,96	0,44	0,73	0,27	0,22					
0,4	3,54	102,81	2,12	29,78	1,27	8,73	0,75	2,48	0,50	0,92	0,30	0,28					
0,45	3,98	127,37	2,38	36,83	1,43	10,78	0,85	3,06	0,56	1,13	0,34	0,35					
0,5	4,42	154,36	2,65	44,55	1,59	13,02	0,94	3,69	0,62	1,37	0,38	0,42	0,24	0,15			
0,55	4,86	183,74	2,91	52,94	1,75	15,45	1,04	4,37	0,68	1,62	0,42	0,49	0,27	0,17			
0,6	5,31	215,51	3,18	61,99	1,91	18,06	1,13	5,11	0,75	1,89	0,45	0,58	0,29	0,20			
0,65	5,75	249,63	3,44	71,70	2,07	20,87	1,22	5,90	0,81	2,18	0,49	0,66	0,32	0,23			
0,7			3,71	82,06	2,23	23,86	1,32	6,73	0,87	2,48	0,53	0,76	0,34	0,27			
0,75			3,97	93,07	2,39	27,03	1,41	7,62	0,93	2,81	0,57	0,86	0,37	0,30			
0,8			4,24	104,72	2,55	30,38	1,51	8,56	0,99	3,15	0,61	0,96	0,39	0,34			
0,85			4,50	117,00	2,71	33,91	1,60	9,54	1,06	3,51	0,64	1,07	0,42	0,38			
0,9			4,77	129,92	2,86	37,61	1,70	10,58	1,12	3,89	0,68	1,19	0,44	0,42			
0,95			5,03	143,47	3,02	41,50	1,79	11,66	1,18	4,29	0,72	1,31	0,47	0,46			
1			5,30	157,65	3,18	45,56	1,88	12,79	1,24	4,70	0,76	1,43	0,49	0,50	0,35	0,23	
1,25			3,98	68,46	2,35	19,16	1,55	7,03	0,95	2,13	0,61	0,75	0,61	0,75	0,44	0,34	
1,5			4,77	95,63	2,83	26,69	1,87	9,77	1,14	2,96	0,73	1,04	0,73	1,04	0,53	0,48	
1,75			5,57	127,00	3,30	35,35	2,18	12,92	1,33	3,90	0,86	1,37	0,86	1,37	0,62	0,63	
2			6,37	162,51	3,77	45,12	2,49	16,46	1,51	4,97	0,98	1,74	0,98	1,74	0,71	0,80	
2,25			7,16	202,13	4,24	56,00	2,80	20,40	1,70	6,15	1,10	2,15	1,10	2,15	0,80	0,98	
2,5					4,71	67,96	3,11	24,73	1,89	7,44	1,22	2,60	1,22	2,60	0,88	1,19	
2,75					5,18	81,01	3,42	29,44	2,08	8,85	1,35	3,08	1,35	3,08	0,97	1,41	
3					5,65	95,12	3,73	34,53	2,27	10,36	1,47	3,61	1,47	3,61	1,06	1,65	
3,25					6,12	110,29	4,04	39,99	2,46	11,99	1,59	4,17	1,59	4,17	1,15	1,90	
3,5					6,59	126,52	4,35	45,82	2,65	13,73	1,71	4,77	1,71	4,77	1,24	2,18	
3,75					7,06	143,80	4,66	52,03	2,84	15,57	1,84	5,41	1,84	5,41	1,33	2,47	
4					7,53	162,12	4,97	58,61	3,03	17,52	1,96	6,08	1,96	6,08	1,41	2,77	
4,25							5,28	65,55	3,22	19,58	2,08	6,79	2,08	6,79	1,50	3,09	
4,5							5,60	72,85	3,41	21,74	2,20	7,54	2,20	7,54	1,59	3,43	
4,75							5,91	80,52	3,60	24,01	2,33	8,32	2,33	8,32	1,68	3,79	
5							6,22	88,54	3,79	26,38	2,45	9,13	2,45	9,13	1,77	4,16	
6							7,46	124,23	4,54	36,90	2,94	12,75	2,94	12,75	2,12	5,79	
7							8,70	165,60	5,30	49,06	3,43	16,92	3,43	16,92	2,48	7,68	
8									6,06	62,83	3,92	21,63	3,92	21,63	2,83	9,81	
9									6,82	78,20	4,41	26,87	4,41	26,87	3,18	12,17	
10									7,57	95,15	4,90	32,65	4,90	32,65	3,54	14,77	
11									8,33	113,68	5,38	38,95	5,38	38,95	3,89	17,61	
12									9,09	133,76	5,87	45,77	5,87	45,77	4,24	20,68	
13											6,36	53,11	6,36	53,11	4,60	23,97	
14											6,85	60,96	6,85	60,96	4,95	27,50	
15											7,34	69,33	7,34	69,33	5,31	31,25	
16											7,83	78,20	7,83	78,20	5,66	35,22	
17											8,32	87,58	8,32	87,58	6,01	39,42	
18											8,81	97,47	8,81	97,47	6,37	43,84	
19											9,30	107,86	9,30	107,86	6,72	48,49	
20											9,79	118,75	9,79	118,75	7,07	53,35	
21															7,43	58,44	
22															7,78	63,74	
23															8,13	69,27	
24															8,49	75,01	
25															8,84	80,97	
26															9,20	87,15	
27															9,55	93,54	
28															9,90	100,15	
29															10,26	106,97	
30															10,61	114,02	

Velocità max consigliata 2m/s

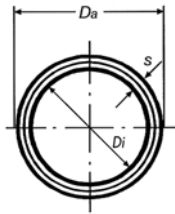
Tabella perdite di carico per acqua a 80°C tubi Tigris MP

Tigris MP	DE16X2=Di 12mm		DE20X2,25=Di 15,5mm		DE25X2,5=Di 20mm		DE32X3=Di 26mm		DE40X4=Di 32mm		DE50X4,5=Di 41mm		DE63X6=Di 51mm		DE75X7,5=Di 60mm		
	Q L/s	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m	V m/s	R mbar/m
0,01	0,09	0,15	0,05	0,03													
0,02	0,18	0,47	0,11	0,14													
0,03	0,27	0,95	0,16	0,28													
0,04	0,35	1,57	0,21	0,47													
0,05	0,44	2,31	0,26	0,68	0,16	0,20											
0,06	0,53	3,18	0,32	0,94	0,19	0,28											
0,07	0,62	4,17	0,37	1,23	0,22	0,37											
0,08	0,71	5,28	0,42	1,55	0,25	0,46											
0,09	0,80	6,50	0,48	1,91	0,29	0,57											
0,1	0,88	7,83	0,53	2,30	0,32	0,68	0,19	0,20	0,12	0,07	0,08	0,02					
0,15	1,33	16,15	0,79	4,72	0,48	1,39	0,28	0,40	0,19	0,15	0,11	0,05					
0,2	1,77	27,09	1,06	7,88	0,64	2,32	0,38	0,66	0,25	0,25	0,15	0,08					
0,25	2,21	40,57	1,32	11,76	0,80	3,45	0,47	0,98	0,31	0,36	0,19	0,11					
0,3	2,65	56,51	1,59	16,34	0,95	4,78	0,57	1,36	0,37	0,50	0,23	0,15					
0,35	3,09	74,87	1,85	21,59	1,11	6,30	0,66	1,79	0,44	0,66	0,27	0,20					
0,4	3,54	95,62	2,12	27,50	1,27	8,01	0,75	2,27	0,50	0,84	0,30	0,26					
0,45	3,98	118,73	2,38	34,07	1,43	9,91	0,85	2,80	0,56	1,03	0,34	0,32					
0,5	4,42	144,18	2,65	41,29	1,59	11,99	0,94	3,38	0,62	1,25	0,38	0,38	0,24	0,13			
0,55	4,86	171,95	2,91	49,15	1,75	14,25	1,04	4,01	0,68	1,48	0,42	0,45	0,27	0,16			
0,6	5,31	202,02	3,18	57,65	1,91	16,69	1,13	4,69	0,75	1,73	0,45	0,53	0,29	0,18			
0,65	5,75	234,38	3,44	66,77	2,07	19,30	1,22	5,42	0,81	1,99	0,49	0,61	0,32	0,21			
0,7			3,71	76,52	2,23	22,09	1,32	6,20	0,87	2,28	0,53	0,69	0,34	0,24			
0,75			3,97	86,89	2,39	25,05	1,41	7,02	0,93	2,58	0,57	0,78	0,37	0,27			
0,8			4,24	97,88	2,55	28,19	1,51	7,89	0,99	2,90	0,61	0,88	0,39	0,31			
0,85			4,50	109,49	2,71	31,50	1,60	8,81	1,06	3,23	0,64	0,98	0,42	0,34			
0,9			4,77	121,71	2,86	34,97	1,70	9,77	1,12	3,58	0,68	1,09	0,44	0,38			
0,95			5,03	134,54	3,02	38,62	1,79	10,78	1,18	3,95	0,72	1,20	0,47	0,42			
1			5,30	147,97	3,18	42,43	1,88	11,84	1,24	4,33	0,76	1,31	0,49	0,46	0,35	0,21	
1,25					3,98	64,01	2,35	17,79	1,55	6,49	0,95	1,96	0,61	0,69	0,44	0,31	
1,5					4,77	89,70	2,83	24,85	1,87	9,05	1,14	2,73	0,73	0,95	0,53	0,44	
1,75					5,57	119,46	3,30	32,99	2,18	12,00	1,33	3,61	0,86	1,26	0,62	0,57	
2					6,37	153,25	3,77	42,21	2,49	15,32	1,51	4,60	0,98	1,60	0,71	0,73	
2,25					7,16	191,03	4,24	52,49	2,80	19,02	1,70	5,70	1,10	1,98	0,80	0,90	
2,5							4,71	63,82	3,11	23,09	1,89	6,91	1,22	2,40	0,88	1,09	
2,75							5,18	76,19	3,42	27,53	2,08	8,22	1,35	2,85	0,97	1,30	
3							5,65	89,61	3,73	32,33	2,27	9,65	1,47	3,34	1,06	1,52	
3,25							6,12	104,05	4,04	37,49	2,46	11,17	1,59	3,87	1,15	1,76	
3,5							6,59	119,52	4,35	43,02	2,65	12,80	1,71	4,43	1,24	2,02	
3,75							7,06	136,01	4,66	48,90	2,84	14,54	1,84	5,03	1,33	2,29	
4							7,53	153,52	4,97	55,14	3,03	16,38	1,96	5,66	1,41	2,57	
4,25									5,28	61,73	3,22	18,32	2,08	6,32	1,50	2,87	
4,5									5,60	68,68	3,41	20,36	2,20	7,02	1,59	3,19	
4,75									5,91	75,97	3,60	22,50	2,33	7,75	1,68	3,52	
5									6,22	83,62	3,79	24,74	2,45	8,52	1,77	3,87	
6									7,46	117,71	4,54	34,71	2,94	11,92	2,12	5,40	
7									8,70	157,33	5,30	46,26	3,43	15,86	2,48	7,17	
8											6,06	59,37	3,92	20,31	2,83	9,18	
9											6,82	74,04	4,41	25,29	3,18	11,41	
10											7,57	90,26	4,90	30,77	3,54	13,87	
11											8,33	108,00	5,38	36,76	3,89	16,55	
12											9,09	127,28	5,87	43,26	4,24	19,46	
13													6,36	50,27	4,60	22,59	
14													6,85	57,77	4,95	25,94	
15													7,34	65,77	5,31	29,51	
16													7,83	74,27	5,66	33,29	
17													8,32	83,27	6,01	37,30	
18													8,81	92,75	6,37	41,52	
19													9,30	102,74	6,72	45,96	
20													9,79	113,21	7,07	50,61	
21															7,43	55,48	
22															7,78	60,56	
23															8,13	65,86	
24															8,49	71,37	
25															8,84	77,09	
26															9,20	83,03	
27															9,55	89,18	
28															9,90	95,54	
29															10,26	102,11	
30															10,61	108,89	

Velocità max consigliata 2m/s

Gamma Prodotti Tigris MP

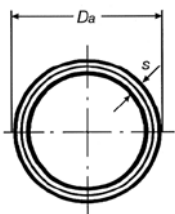




Tubi in rotoli

Codice	Classe	Ø	Da mm	Di mm	s mm	Lungh. mt.	Pallet mt.	Conf. mt.
340 071	F1	14 x 2	14	10	2,0	100	1000	100
340 081	F1	14 x 2	14	10	2,0	200	1400	200
340 072	F1	16 x 2	16	12	2,0	100	1000	100
340 082	F1	16 x 2	16	12	2,0	200	1200	200
340 074	F1	20 x 2,25	20	15,5	2,25	100	700	100
340 075	F1	25 x 2,5	25	20	2,5	50	350	50
340 076	F1	32 x 3	32	26	3,0	50	200	50

Tubi in barre



Codice	Classe	Ø	Da mm	Di mm	s mm	Lungh. mt.	Conf. mt.
340 062	F1	16 x 2	16	12	2,0	5	125
340 064	F1	20 x 2,25	20	15,5	2,25	5	90
340 065	F1	25 x 2,5	25	20	2,5	5	50
340 066	F1	32 x 3	32	26	3	5	30
340 067	F1	40 x 4	40	32	4	5	20
340 068	F1	50 x 4,5	50	41	4,5	5	10
340 069	F1	63 x 6	63	51	6	5	15
340 070	F1	75 x 7,5	75	60	7,5	5	5

Tubi preisolati in rotoli


Codice	Classe	Ø	Da mm	s mm	Lungh. mt.	Spess. isol. mm	Pallet mt.	Conf. mt.
340 031B	F1	14 x 2	14	2,0	50	6	500	50
340 032B	F1	16 x 2	16	2,0	50	6	700	50
340 034B	F1	20 x 2,25	20	2,25	50	9	500	50
340 035B	F1	25 x 2,5	25	2,5	25	9	275	25
340 135B	F1	25 x 2,5	25	2,5	50	9	450	50
340 036B	F1	32 x 3	32	3	25	9	125	25

Caratteristiche del rivestimento del tubo multistrato Wavin MP:

- Materiale: polietilene espanso a cellule chiuse totalmente riciclabile
- Comportamento al fuoco, secondo la norma EN13501-1:2007+A1 Classificazione: C_L-s1-d0
- Isolamento a norma di Legge 10/91 D.P.R. 412/93 - Appendice B, caso C.
- Pellicola protettiva antistrappo in polietilene
- Densità media: da 35 a 45 Kg/m³
- Coefficiente di conducibilità termica: 0,0397 W/m²°k
- Coefficiente di permeabilità ≥ 5.000 μ


Tubi preisolati in rotoli per condizionamento

Codice	Classe	Ø	Da mm	s mm	Lungh. mt.	Spess. mt.	Pallet mt.	Conf. mt.
340 042	F1	16 x 2	16	2,0	50	9	250	50
340 044	F1	20 x 2,25	20	2,25	50	13	200	50
340 045	F1	25 x 2,5	25	2,5	25	13	125	25
340 046	F1	32 x 3	32	3	25	13	100	25

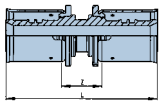
Caratteristiche del rivestimento del tubo multistrato Wavin MP:

- Materiale: polietilene espanso a cellule chiuse totalmente riciclabile
- Comportamento al fuoco, secondo la norma EN13501-1:2007+A1 Classificazione: C_L-s1-d0
- Isolamento a norma di Legge 10/91 D.P.R. 412/93 - Appendice B, caso C.
- Pellicola protettiva antistrappo in polietilene
- Densità media: da 35 a 45 Kg/m³
- Coefficiente di conducibilità termica: 0,0397 W/m²°k
- Coefficiente di permeabilità ≥ 5.000 μ



Gamma prodotti Tigris M1

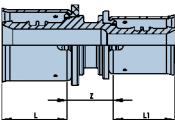




Manicotti

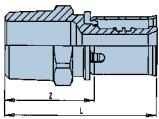
Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
345 002	F2	16	53			17			80	10
345 004	F2	20	55			18			80	10
345 005	F2	25	68			19			40	5
345 006	F2	32	68			21			40	5
345 007	F2	40	99			22			15	5
345 008	F2	50	100			23			18	3
345 009	F2	63	148			30			8	2
345 010	F2	75	153			28			4	2

Manicotti ridotti



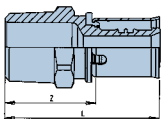
Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
345 042	F2	20 x 16	19	18		18			80	10
345 054	F2	25 x 20	25	19		19			40	5
345 065	F2	32 x 25	24	25		20			40	5
345 075	F2	40 x 25	38	25		19			20	5
345 076	F2	40 x 32	39	24		20			20	5
345 087	F2	50 x 40	38	38		21			18	3
345 097	F2	63 x 40	59	39		25			8	2
345 098	F2	63 x 50	59	38		25			8	2
345 108	F2	75 x 50	62	39		22			4	2
345 109	F2	75 x 63	62	61		21			4	2

Manicotti filettati maschio

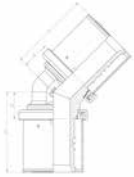


Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
345 220	F2	16 x 1/2"	47			29			80	10
345 420	F2	20 x 1/2"	48			30			80	10
345 430	F2	20 x 3/4"	51			32			80	10
345 530	F2	25 x 3/4"	57			33			40	5
345 540	F2	25 x 1"	61			36			40	5
345 640	F2	32 x 1"	61			37			40	5
345 750	F2	40 x 1" 1/4	79			30			20	5
345 860	F2	50 x 1" 1/2	79			25			12	3
345 980	F2	63 x 2"	108			50			4	2
345 190	F2	75 x 2" 1/2	114			52			4	2

Manicotti filettati femmina



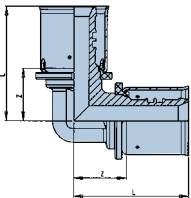
Codice	Classe	Ø	L mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
345 202	F2	16 x 1/2"	41		10			80	10
345 204	F2	20 x 1/2"	42		10			80	10
345 304	F2	20 x 3/4"	44		11			80	10
345 305	F2	25 x 3/4"	50		11			40	5
345 406	F2	32 x 1"	58		16			40	5
345 707	F2	40 x 1" 1/4	77		19			20	5
345 608	F2	50 x 1" 1/2	75		17			18	3
345 809	F2	63 x 2"	102		20			6	2
345 910	F2	75 x 2" 1/2	113		51			4	2



Gomiti 45°

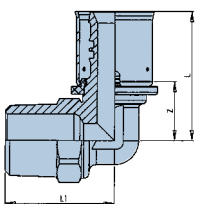
Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
341 507	F2	40	60			22			15	5
341 508	F2	50	62			25			6	3
341 509	F2	63	87			28			4	2
341 510	F2	75	87			25			4	1

Gomiti 90°



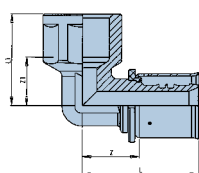
Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
341 002	F2	16	35			13			80	10
341 004	F2	20	38			19			80	10
341 005	F2	25	47			22			40	5
341 006	F2	32	50			26			20	5
341 007	F2	40	71			33			15	5
341 008	F2	50	76			38			6	3
341 009	F2	63	107			49			4	2
341 010	F2	75	112			50			2	1

Gomiti 90° filettati maschio



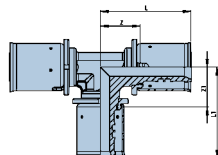
Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
341 220	F2	16 x 1/2"	36	30		19			80	10
341 420	F2	20 x 1/2"	37	32		19			80	10
341 430	F2	20 x 3/4"	40	33		21			80	10
341 530	F2	25 x 3/4"	47	35		23			40	5
341 640	F2	32 x 1"	51	42		27			20	5
341 750	F2	40 x 1" 1/4	72	50		34			10	5
341 860	F2	50 x 1" 1/2	80	56		41			6	3
341 980	F2	63 x 2"	108	70		49			4	2
341 190	F2	75 x 2" 1/2	110	62		17			2	1

Gomiti 90° filettati femmina

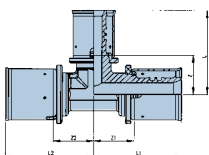


Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
341 202	F2	16 x 1/2"	39	30		21	17		80	10
341 204	F2	20 x 1/2"	40	32		21	18		50	10
341 304	F2	20 x 3/4"	44	31		25	17		40	10
341 305	F2	25 x 3/4"	49	33		25	18		30	5
341 406	F2	32 x 1"	54	39		30	22		15	5
341 707	F2	40 x 1" 1/4	73	43		35	24		10	5
341 608	F2	50 x 1" 1/2	79	50		41	31		6	3
341 809	F2	63 x 2"	108	66		49	40		4	2
341 910	F2	75 x 2" 1/2	116	78		54	47		2	1

T semplici

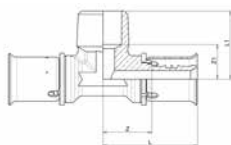


Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
343 002	F2	16	35	35		17	17		80	10
343 004	F2	20	38	38		19	19		40	10
343 005	F2	25	47	47		22	22		20	5
343 006	F2	32	50	50		26	26		20	5
343 007	F2	40	71	71		33	33		6	3
343 008	F2	50	76	76		39	39		4	2
343 009	F2	63	107	107		49	49		2	1
343 010	F2	75	112	112		50	50		2	1



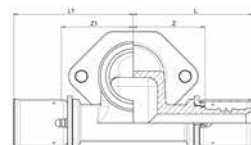
T ridotti

Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
343 422	F2	20x16x16	36	36	38	19	19	19	40	10
343 424	F2	20x16x20	36	38	38	19	19	19	40	10
343 442	F2	20x20x16	38	36	38	19	19	19	40	10
343 525	F2	25x16x25	39	45	45	21	20	20	20	5
343 544	F2	25x20x20	40	45	38	22	19	20	20	5
343 545	F2	25x20x25	40	45	45	22	20	20	20	5
343 646	F2	32x20x32	43	48	48	25	24	24	20	5
343 655	F2	32x25x25	50	47	48	20	16	17	20	3
343 656	F2	32x25x32	50	48	48	20	18	18	20	2
343 757	F2	40x25x40	56	65	65	26	26	26	10	1
343 767	F2	40x32x40	56	65	65	26	26	26	10	1
343 878	F2	50x40x50	76	71	71	37	33	33	4	2
343 979	F2	63x40x63	85	93	93	47	35	35	4	2
343 989	F2	63x50x63	83	98	98	44	38	38	4	2
343 161	F2	75x32x75	73	90	90	49	27	27	2	1
343 171	F2	75x40x75	88	94	94	50	32	32	2	1
343 181	F2	75x50x75	88	99	99	50	37	37	2	1
343 191	F2	75x63x75	110	106	106	50	44	44	2	1



T filettati maschio

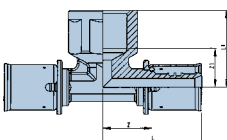
Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
343 220	F2	16 x 1/2"	36	30		15			40	10
343 420	F2	20 x 1/2"	37	32		15			40	10



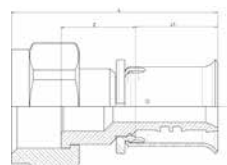
T filettati femmina disassati

Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
346 202	F2	16 x 1/2"	38	33		19	18		30	10
346 204	F2	20 x 1/2"	38,3	35		19	19		30	10

T filetti femmina



Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
343 202	F2	16 x 1/2"	39	30		21	17		40	10
343 204	F2	20 x 1/2"	40	32		21	18		40	10
343 304	F2	20 x 3/4"	44	31		25	17		40	10
343 305	F2	25 x 3/4"	49	33		25	18		20	5
343 406	F2	32 x 1"	54	39		25	22		20	5
343 407	F2	40 x 1"	69	42		32	25		10	5
343 707	F2	40 x 1"1/4	74	43		35	24		10	5
343 408	F2	50 x 1"	71	45		32	28		6	3
343 608	F2	50 x 1"1/2	80	50		41	31		4	2
343 809	F2	63 x 2"	109	62		51	37		3	1
343 910	F2	75 x 2" 1/2	116	74		54	43		2	1



Bocchettoni

Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
344 220	F2	16 x 1/2"	46	18		20			80	10
344 420	F2	20 x 1/2"	55	19		29			80	10
344 430	F2	20 x 3/4"	41	19		22			80	10
344 530	F2	25 x 3/4"	65	25		30			40	5
344 540	F2	25 x 1"	59	25		23			40	5



Terminali

Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
347 220	F2	16 x 1/2"	46	25		28	15		100	10
347 420	F2	20 x 1/2"	47	25		28	15		50	5



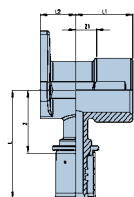
Terminali doppi con staffe

Codice	Classe	Ø	L mm	X mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
348 220	F2	16 x 1/2"	59	50		40			30	10
348 420	F2	20 x 1/2"	60	50		41			30	10



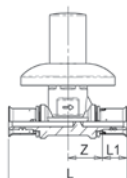
Terminali con staffe

Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
348 202	F2	16 x 1/2"	46	26	16	28	13		30	10
348 402	F2	20 x 1/2"	47	28	18	29	15		30	10



Rubinetti ad incasso con cappuccio

Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.	
360 282	F2	16 x 16	88	18		26			24	2	
360 284	F2	20 x 20	100	19		31			24	2	
360 170	F2	Prolunga di ricambio per rubinetto incasso									1
360 171	F2	Cappuccio e canotto di ricambio per rubinetto incasso									1





Kit preassemblato staffa con due terminali

Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
349 202	F2	16 x 1/2"	45			17		153	24	2
349 402	F2	20 x 1/2"	45			17		153	20	2



Adattatore Tigris M1 Hep₂O - Rame

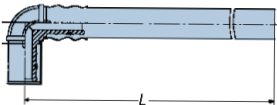
Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
360 602	F2	16x15								10
360 604	F2	20x22								10
360 605	F2	25x22								10
360 615	F2	25x28								10
360 607	F2	32x28								10



Gomito 90° per radiatore

Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
649 023	F4	16	300			12			10	10

Allacciamento a radiatore con tubo in rame 15x1 mm nichelato



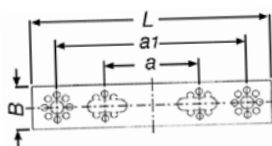
Tappi prova impianto

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
609 945	X4	Rosso 1/2"	100
609 946	X4	Blu 1/2"	100
609 947	X4	Rosso 3/4"	100
609 948	X4	Blu 3/4"	100



Dima multipla

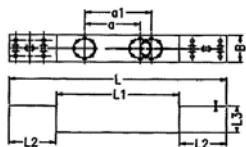
Codice	Classe	Descrizione	Misure interasse mm	Conf.
360 040	X4	75 x 155	75/155	10



Dima speciale angolata multipla



Codice	Classe	L mm	L1 mm	L2 mm	L3 mm	B mm	S mm	a mm	a1 mm	Scat.	Conf.
649 907	F4	423	253	85	50	50	2	76,5	153	10	10





Nota: uscite collettore con filettatura gas

Collettori

Lineari senza manopole, uscite da 1/2"

Codice	Classe	Modello	L	Conf.
360 302	F2	2 vie	85	2
360 303	F2	3 vie	120	2
360 304	F2	4 vie	155	2

Con manopole, uscite da 1/2"



Codice	Classe	Modello	L	Conf.
360 342	F2	2 vie	86	2
360 343	F2	3 vie	122	2
360 344	F2	4 vie	160	2

Con manopole, uscite da 3/4"

Codice	Classe	Modello	L	Conf.
360 352	F2	2 vie	102	2
360 353	F2	3 vie	146	2



Adattatori

Codice	Classe	Ø	Conf.
360 361	F2	1/2" x 14	10
360 362	F2	1/2" x 16	10
360 374	F2	3/4" x 20	10



Tappi per collettori

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
360 396	F2	1/2" filettato femmina per uscite	10
360 391	F2	3/4" filettato femmina per estremità e per uscite	10
360 395	F2	3/4" filettato maschio per ingresso	10



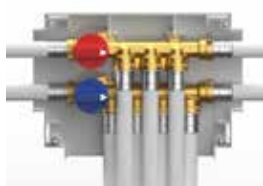
Cassette per collettori

Codice	Classe	Descrizione	Dimensioni (H x L x P)	Scat.	Conf.
360 386	X4	Cassetta per collettore	300 x 250 x 95	11	1
360 387	X4	Cassetta per collettore	400 x 250 x 95	8	1
360 388	X4	Cassetta per collettore	480 x 250 x 95	7	1



Staffe per collettori

Codice	Classe	Modello	Conf.
360 389	X4	Staffe per collettori lineari altezza differenziata uscita dal basso	coppia



Kit Collettore complanare Kompact

Codice	Classe	Descrizione	H	L	Z	Conf.
360 480	F5	Kit collettore complanare Kompact MI	182	261	72	1

Collettore Kompact facilita l'installazione per la distribuzione dell'acqua calda e dell'acqua fredda negli impianti idro-sanitari.

Il kit collettore complanare Kompact MI è costituito da:

- scatola di incasso in ABS colore grigio
- un collettore in ottone 5 attacchi per acqua fredda escluso attacco ingresso
- un collettore in ottone 4 attacchi per acqua calda escluso attacco ingresso
- un kit di fissaggio collettori
- un cappuccio di protezione cantiere
- 2 staffe di regolazione scatola
- Temperatura max 90°C
- PN 10Bar



Kit MI valvole Duo

Codice	Classe	Descrizione	H	L	Z	Conf.
360 484	F5	Kit MI Valvole Duo	132	154	60	1

Nr.2 valvole di intercettazione per impianti sanitari
 Temperatura max 90°C
 PN 10Bar



Placca MI cromo per collettore Kompact MI e Kit valvole Duo

Codice	Classe	Descrizione	H	L	Conf.
360 481	F5	Placca MI cromo	9	13,5	1



Adattatore dritto per collettore Kompact MI e Kit valvole Duo MI

Codice	Classe	Ø	Descrizione	Conf.
360 485	F5	16	Adattatore MI 16	10
360 486	F5	20	Adattatore MI 20	10
360 487	F5	25	Adattatore MI 25	5



Tappo di chiusura per Kompact MI

Per innestarsi al collettore e chiudere le eventuali uscite non utilizzate

Codice	Classe	Ø	Descrizione	Conf.
360 488	F5		Tappo MI	5

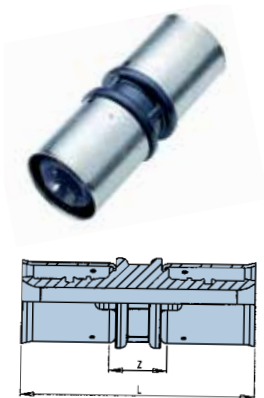
Istruzioni di montaggio dei raccordi raccordi Kompact MI

- 1) Inserire il tubo nel raccordo
- 2) Pinzare
- 3) Innestare il raccordo al collettore e fissare tramite baionetta

L'interasse del collettore NON PERMETTE di pinzare i raccordi già innestati al collettore

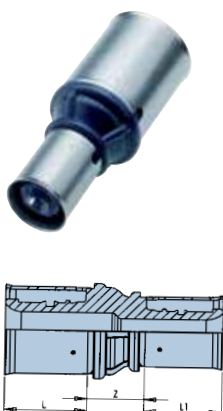
Gamma prodotti Tigris K1





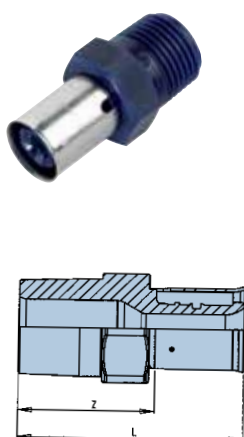
Manicotti

Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
645 002	F4	16 x 16	53			13			100	10
645 004	F4	20 x 20	62			16			80	10
645 005	F4	25 x 25	74			18			50	10
645 006	F4	32 x 32	83			23			25	5
645 007	F4	40 x 40	103			29			15	3
645 008	F4	50 x 50	108			33			8	2
645 009	F4	63 x 63	155			35			2	2
645 010	F4	75 x 75	157			33			2	1



Manicotti ridotti

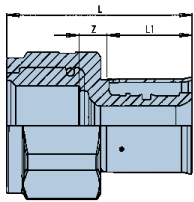
Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
645 042	F4	20 x 16	20	19		15			100	10
645 052	F4	25 x 16	26	19		17			50	10
645 054	F4	25 x 20	26	20		18			50	10
645 064	F4	32 x 20	26	20		20			25	5
645 065	F4	32 x 25	26	21		20			25	5
645 076	F4	40 x 32	38	26		24			15	3
645 086	F4	50 x 32	38	26		28			10	2
645 087	F4	50 x 40	38	38		35			8	2
645 097	F4	63 x 40	60	38		42			2	2
645 098	F4	63 x 50	60	38		36			2	2
645 108	F4	75 x 50	62	39		27			2	1
645 109	F4	75 x 63	62	61		31			2	1



Manicotti filettati maschio

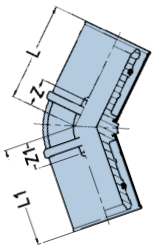
Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
645 220	F4	16 x 1/2"	49			30			100	10
645 420	F4	20 x 1/2"	50			30			100	10
645 430	F4	20 x 3/4"	55			35			80	10
645 530	F4	25 x 3/4"	62			36			50	10
645 540	F4	25 x 1"	68			42			40	10
645 640	F4	32 x 1"	68			42			25	5
645 750	F4	40 x 1"1/4	90			53			15	3
645 860	F4	50 x 1"1/2"	95			57			10	2

Manicotti filettati femmina



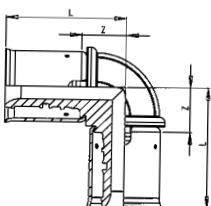
Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
645 202	F4	16 x 1/2"	43	19		9			100	10
645 204	F4	20 x 1/2"	44	20		10			80	10
645 304	F4	20 x 3/4"	47	20		11			50	10
645 305	F4	25 x 3/4"	54	26		12			40	10
645 406	F4	32 x 1"	58	26		13			25	5
645 507	F4	40 x 1" 1/4	77	44		19			15	3

Gomiti 45°



Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
641 505	F4	25	36			7			40	10
641 506	F4	32	38			13			25	5
641 507	F4	40	60			22			15	3
641 508	F4	50	62			25			8	2
641 509	F4	63	87			28			2	2
641 510	F4	75	91			29			2	1

Gomiti 90°

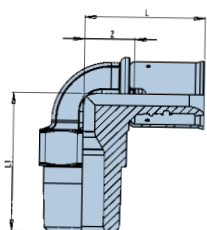


Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
641 002	F4	16	31			12			100	10
641 004	F4	20	33			14			80	10
641 005	F4	25	43			17			40	10
641 006	F4	32	47			21			25	5
641 007	F4	40	71			34			15	3
641 008	F4	50	77			40			6	2
641 009	F4	63	106			46			2	2
641 010	F4	75	113			50			2	1



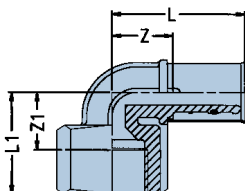
Gomiti 90° filettati maschio

Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
641 220	F4	16 x 1/2"	33	38		14			100	10
641 420	F4	20 x 1/2"	34	41		15			50	10
641 430	F4	20 x 3/4"	37	45		18			30	10
641 530	F4	25 x 3/4"	44	47		18			30	10
641 640	F4	32 x 1"	49	57		23			25	5



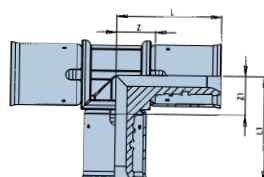
Gomiti 90° filettati femmina

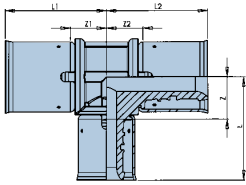
Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
641 202	F4	16 x 1/2"	38	33		19	18		80	10
641 204	F4	20 x 1/2"	39	35		19	20		50	10
641 304	F4	20 x 3/4"	42	38		22	21		40	10
641 305	F4	25 x 3/4"	49	40		23	23		30	10
641 406	F4	32 x 1"	55	47		29	28		15	5



T semplici

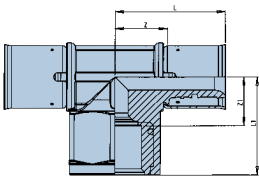
Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
643 002	F4	16	31	31		12	12		80	10
643 004	F4	20	34	34		14	14		50	10
643 005	F4	25	43	43		17	17		25	5
643 006	F4	32	47	47		21	21		15	5
643 007	F4	40	71	71		34	34		6	2
643 008	F4	50	77	77		39	39		6	2
643 009	F4	63	106	106		46	46		2	2
643 010	F4	75	112	112		50	50		2	1





T ridotti

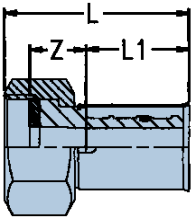
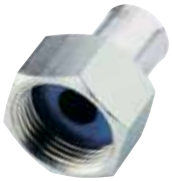
Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
643 242	F4	16x20x16	34	32	32	14	14	14	50	10
643 422	F4	20x16x16	33	33	30	14	12	11	50	10
643 424	F4	20x16x20	33	33	33	14	12	12	50	10
643 442	F4	20x20x16	35	35	32	14	14	13	50	10
643 454	F4	20x25x20	40	36	36	15	16	16	30	5
643 522	F4	25x16x16	34	38	30	16	13	12	50	5
643 525	F4	25x16x25	35	39	39	16	13	13	30	5
643 544	F4	25x20x20	37	41	35	17	15	14	30	5
643 545	F4	25x20x25	42	41	41	16	15	15	30	5
643 565	F4	25x32x25	39	46	46	17	21	21	25	5
643 626	F4	32x16x32	41	39	39	20	32	32	15	5
643 646	F4	32x20x32	47	41	41	20	15	15	15	5
643 655	F4	32x25x25	47	43	42	21	17	16	15	5
643 656	F4	32x25x32	47	43	43	21	17	17	15	5
643 756	F4	40x25x32	59	68	49	33	21	24	9	3
643 757	F4	40x25x40	59	67	67	33	30	30	9	3
643 766	F4	40x32x32	59	71	53	34	34	28	9	3
643 767	F4	40x32x40	64	71	71	34	34	34	9	3
643 858	F4	50x25x50	64	68	68	39	31	31	6	2
643 868	F4	50x32x50	65	71	71	40	34	34	6	2
643 878	F4	50x40x50	79	73	73	41	35	35	6	2
643 958	F4	63x25x50	70	91	67	45	31	30	2	2
643 969	F4	63x32x63	71	95	95	46	35	35	2	2
643 979	F4	63x40x63	84	95	95	46	35	35	2	2
643 161	F4	75x32x75	71	95	95	46	32	32	2	1
643 171	F4	75x40x75	87	96	96	48	33	33	2	1
643 181	F4	75x50x75	88	100	100	49	37	37	2	1



T filettati femmina

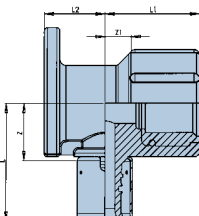
Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
643 202	F4	16 x 1/2"	38	33		19	18		50	10
643 204	F4	20 x 1/2"	38	35		19	19		30	10
643 304	F4	20 x 3/4"	42	38		22	21		30	10
643 305	F4	25 x 3/4"	49	40		23	23		20	5

Bocchettoni filettati femmina



Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
644 230	F4	16 x 3/4"	47	21		14			100	10
644 430	F4	20 x 3/4"	53	27		15			80	10
644 540	F4	25 x 1"	58	30		16			30	5
644 650	F4	32 x 1" 1/4	64	35		17			25	5
644 760	F4	40 x 1" 1/2	74	45		18			15	3

Terminali con staffa

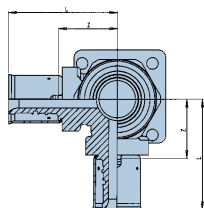


Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
648 202	F4	16 x 1/2"	38	30	20	21	16		30	10
648 402	F4	20 x 1/2"	39	20	20	26	18		30	10

Terminali doppi con staffa



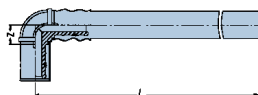
Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
649 202	F4	16x1/2"x16	42			23			30	10
649 402	F4	20x1/2"x20	40			19			30	10



Gomito 90° per radiatore



Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
649 023	F4	16	300			12			10	10



Allacciamento a radiatore con tubo in rame 15x1 mm nichelato

Tappi prova impianto

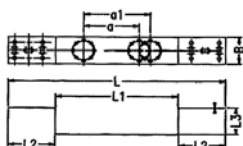


Codice	Classe	Descrizione	Conf.
609 945	X4	Rosso 1/2"	100
609 946	X4	Blu 1/2"	100
609 947	X4	Rosso 3/4"	100
609 948	X4	Blu 3/4"	100

Dima speciale angolata multipla



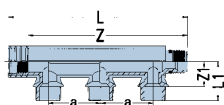
Codice	Classe	L mm	L1 mm	L2 mm	L3 mm	B mm	S mm	a mm	a1 mm	Conf.
649 907	F4	423	253	85	50	50	2	76,5	153	10





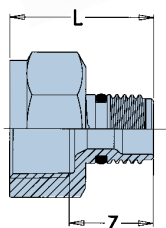
Collettori uso sanitario e riscaldamento

Codice	Classe	Mod.	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	a mm	Scat.	Conf.
649 802	F4	2 vie	133	39		112	26	55	10	2
649 803	F4	3 vie	188	39		167	26	55	10	2



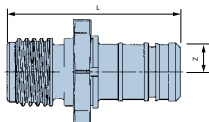
Ingressi filettati femmina per collettore

Codice	Classe	Desc.	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	a mm	Scat.	Conf.
649 823	F4	3/4"	45			29			50	10



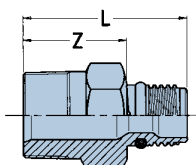
Adattatore a pressare per ingresso collettore

Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	a mm	Scat.	Conf.
649 854	F4	20	58			8			50	5
649 855	F4	25	61			8			50	5

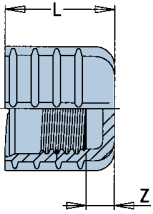


Ingressi filettati maschio per collettore

Codice	Classe	Desc.	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	a mm	Scat.	Conf.
649 833	F4	3/4"	57			34			50	10

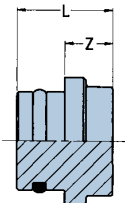


Tappo per collettore



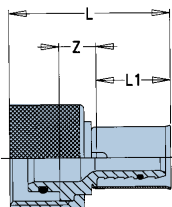
Codice	Classe	Desc.	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	a mm	Scat.	Conf.
649 810	F4	Tappo per collettore	28			7			50	10

Tappo per uscite collettore



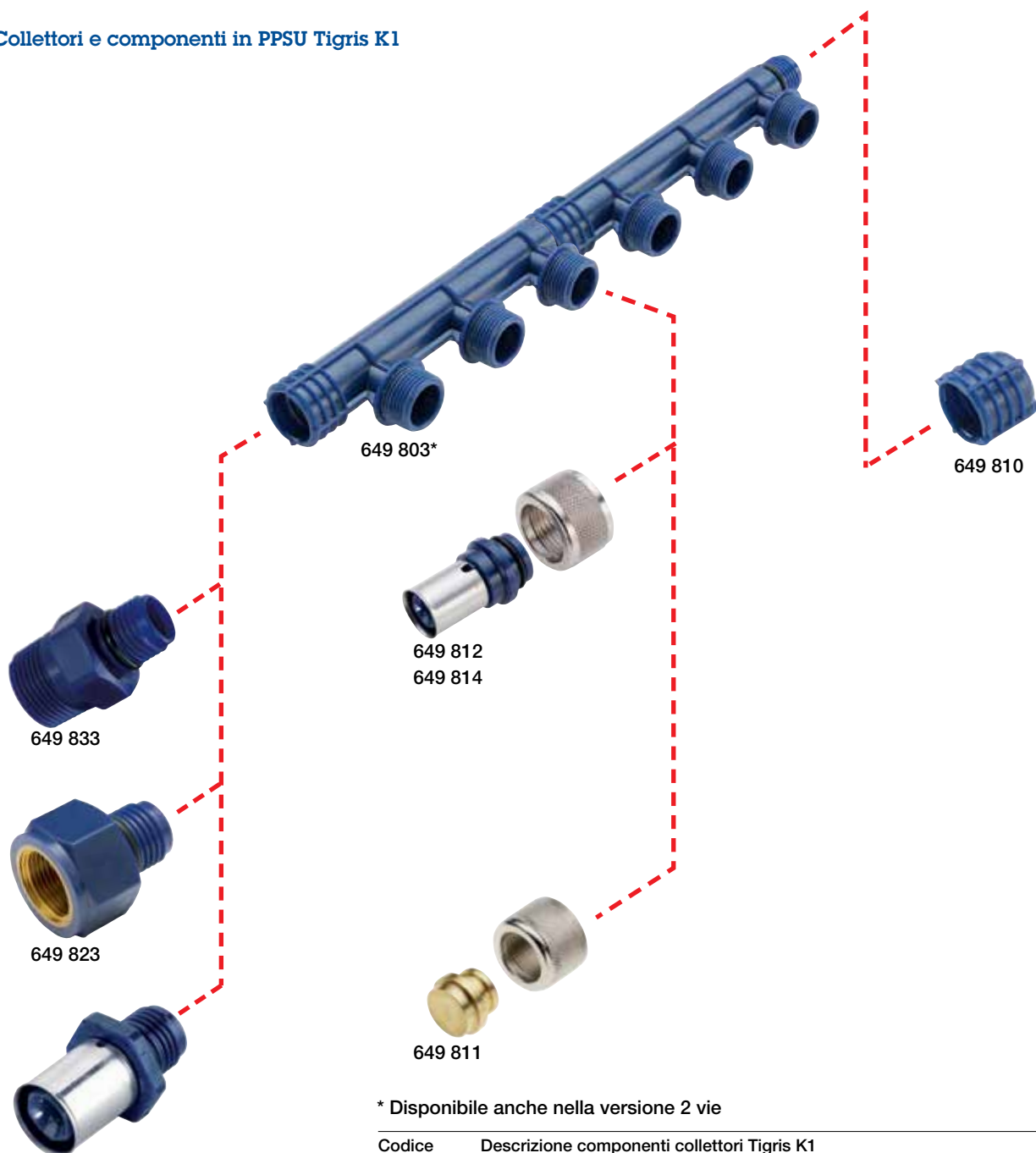
Codice	Classe	Desc.	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	a mm	Scat.	Conf.
649 811	F4	Tappo per uscite collettore	18			9			50	10

Adattatori a pressione per uscite collettore



Codice	Classe	Desc.	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	a mm	Scat.	Conf.
649 812	F4	16	46	21		11			100	10
649 814	F4	20	52	27		11			100	10

Collettori e componenti in PPSU Tigris K1

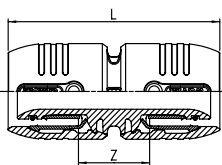


* Disponibile anche nella versione 2 vie

Codice	Descrizione componenti collettori Tigris K1
649 803	Collettore lineare a 3 Vie per impianti sanitari e di riscaldamento
649 802	Collettore lineare a 2 Vie per impianti sanitari e di riscaldamento
649 833	Ingresso filettato maschio per collettore 3/4"
649 823	Ingresso filettato femmina per collettore 3/4"
649 854	Adattatore a pressare per ingresso collettore 20
649 855	Adattatore a pressare per ingresso collettore 25
649 812	Adattatori a pressare per uscite collettore 16
649 814	Adattatori a pressare per uscite collettore 20
649 811	Tappo per uscite collettore
649 810	Tappo per collettore

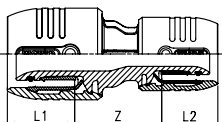
Gamma prodotti smartFIX





Manicotti

Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
PPSU										
745 002	F7	16	63			21			70	10
745 004	F7	20	74			23			50	10
745 005	F7	25	88			26			30	5



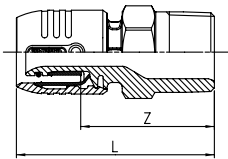
Manicotti ridotti

Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
PPSU										
745 042	F7	20 x 16		26	21	29			50	10

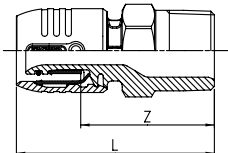


Manicotti filettati maschio

Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
PPSU										
745 220	F7	16 x 1/2"	60			39			70	10



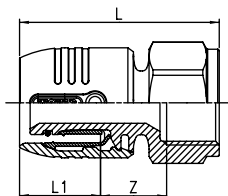
Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
Ottone										
747 220	F7	16 x 1/2"	60			39			20	5
747 420	F7	20 x 1/2"	66			40			20	5
747 430	F7	20 x 3/4"	71			45			10	2
747 530	F7	25 x 3/4"	78			47			10	2

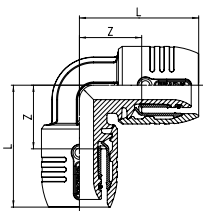


Manicotti filettati femmina



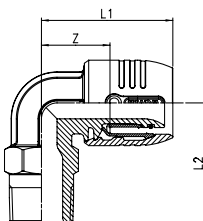
Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
Ottone										
747 202	F7	16 x 1/2"	56	21		20			20	5
747 304	F7	20 x 3/4"	62	26		21			10	2
747 305	F7	25 x 3/4"	84	31		21			10	2





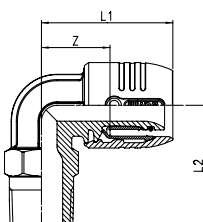
Gomiti 90°

Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
PPSU										
741 002	F7	16	42			21			70	10
741 004	F7	20	50			24			50	10
741 005	F7	25	59			28			15	5



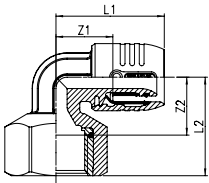
Gomiti 90° filettati maschio

Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
PPSU										
741 220	F7	16 x 1/2"	43		40	22			70	10



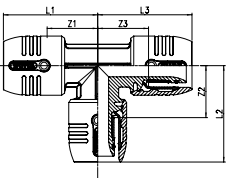
Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
Ottone										
746 220	F7	16 x 1/2"		43	40	22			30	5

Gomiti 90° filettati femmina



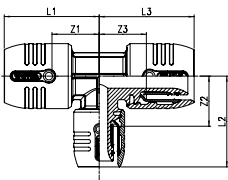
Codice	Classe	Ø	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	Z2 mm	Scat.	Conf.
PPSU										
741 202	F7	16 x 1/2"		43	36		22	20	70	10
741 204	F7	20 x 1/2"		50	38		24	22	50	5

T semplici

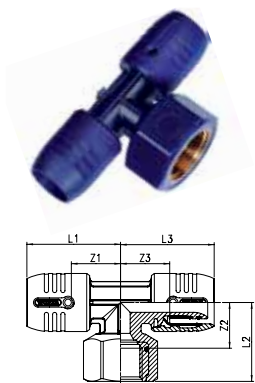


Codice	Classe	Ø	L1 mm	L2 mm	L3 mm	Z1 mm	Z2 mm	Z3 mm	Scat.	Conf.
PPSU										
743 002	F7	16	41		41	21		21	50	10
743 004	F7	20	50		50	24		24	25	5

T ridotti

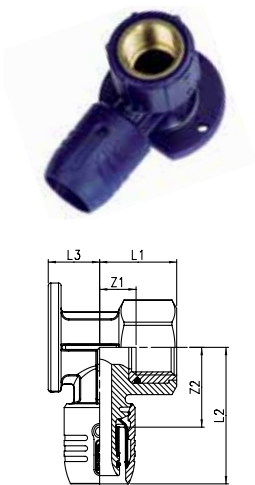


Codice	Classe	Ø	L1 mm	L2 mm	L3 mm	Z1 mm	Z2 mm	Z3 mm	Scat.	Conf.
743 422	F7	20x16x16	48	44	42	22	20	21	40	10
743 424	F7	20x16x20	48	47	48	22	20	22	40	10



T filettati femmina

Codice	Classe	Ø	L1 mm	L2 mm	L3 mm	Z1 mm	Z2 mm	Z3 mm	Scat.	Conf.
PPSU										
743 202	F7	16x1/2"x16	42	36	42	21	20	21	30	5



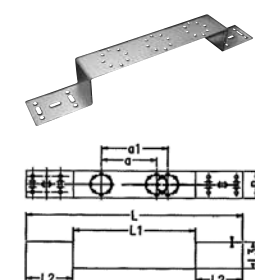
Terminali con staffa

Classe	Codice	Ø	L1 mm	L2 mm	L3 mm	Z1 mm	Z2 mm	Z3 mm	Scat.	Conf.
PPSU										
748 202	F7	16 x 1/2"	33	50	18	12	30		30	5



Tappi prova impianto

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
609 945	X4	Rosso 1/2"	100
609 946	X4	Blu 1/2"	100
609 947	X4	Rosso 3/4"	100
609 948	X4	Blu 3/4"	100



Dima speciale angolata multipla

Codice	Classe	L mm	L1 mm	L2 mm	L3 mm	B mm	S mm	a mm	a1 mm	Scat.	Conf.
649 907	F4	423	253	85	50	50	2	76,5	153	10	10

Attrezzature Tigris MP



Pressatrice a batteria "Mini" ACO102

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
360 640	X4	Pressatrice a batteria Mini ACO102	1

DATI TECNICI

Range: Ø 16-40* (*tubi multistrato)
 Peso: 1,7 kg
 Alimentazione: 12 V/1,5 Ah Li-Ion
 Numero pressate: 40-180

Tempo di carica batteria: ca 30-60 min.
 Assorbimento: 240W
 Forza: 19 Km
 Corsa: 30mm



Ganasce per "Mini" ACO102 con profilo U

360 622	X4	Ganascia ACO102 Mini Ø 16	1
360 624	X4	Ganascia ACO102 Mini Ø 20	1
360 625	X4	Ganascia ACO102 Mini Ø 25	1
360 626	X4	Ganascia ACO102 Mini Ø 32	1
360 627	X4	Ganascia ACO102 Mini Ø 40	1



Pressatrice elettrica 230V ECO203

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
360 695	X4	Pressatrice Elettrica 230V ECO203	1

DATI TECNICI

Peso: 3,2 kg
 Alimentazione: 230 V
 Range: dal Ø16 al Ø75
 Durata di pressata: 4-6 sec.
 Assorbimento: 450W
 Forza: 32Km
 Corsa: 40mm

Pressatrice a batteria 18V ACO203



Codice	Classe	Descrizione	Conf.
360 650	X4	Pressatrice batteria 18V ACO203	1

DATI TECNICI

Peso 2,8 kg
 Alimentazione: 18 V/1,5 Ah-Li-Ion
 Range: dal Ø16 al Ø75
 Durata di pressata: 5-7 sec.

Assorbimento: 400W
 Forza: 32Km
 Corsa: 40mm
 Numero pressate: 55-110
 Tempo di ricarica: 30-60 min.

COMUNICAZIONE TECNICA

Attenzione:

la connessione tubo e raccordo viene garantita quando vengono utilizzate attrezzature Wavin (pressatrici e ganasce) o pressatrici compatibili con ganasce Wavin.

Per la garanzia delle connessioni con attrezzature diverse, Vi preghiamo di rivolgervi direttamente al produttore di queste ultime.



Ganascia Ø 16 ÷ Ø 50



Ganascia Ø 63

Ganacce per pressatrici elettriche con profilo U

Codice	Classe	Ø	Descrizione	Conf.
360 672	X4	16		1
360 674	X4	20		1
360 675	X4	25		1
360 676	X4	32		1
360 677	X4	40		1
360 678	X4	50		1
360 499	X4	63		1
360 780	X4	75	Ganascia collare	1
360 781	X4	75	Adattatore ganascia collare	1

Per l'utilizzo su pressatrici in commercio contattare il produttore dell'utensile



Adattatore ganascia collare Ø 75
cod. 360 781



Ganascia collare Ø 75
cod. 360 780

STAR Calibratore 16/20/25



Codice	Classe	Descrizione	Conf.
361 510	X4	STAR Calibratore 16/20/25	1

Set calibratore Kalispeed



Codice	Classe	Descrizione	Conf.
361 490	X4	Ø 16/20/25/32	1



Impugnatura per Kalispeed 14-32

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
361 499	X4	Impugnatura per Kalispeed 14-32	1



Impugnatura click-grip Kalispeed 14-75

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
361 450	X4	Impugnatura click-grip per Kalispeed 14-75	1



Calibratore per Kalispeed 14-32

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
361 491	X4	Calibratore per Kalispeed 14	1
361 492	X4	Calibratore per Kalispeed 16	1
361 494	X4	Calibratore per Kalispeed 20	1
361 495	X4	Calibratore per Kalispeed 25	1
361 496	X4	Calibratore per Kalispeed 32	1



Calibratore per Kalispeed 40-75

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
361 457	X4	Calibratore per kalispeed 40	1
361 458	X4	Calibratore per kalispeed 50	1
361 459	X4	Calibratore per kalispeed 63	1
361 460	X4	Calibratore per kalispeed 75	1



Cesoia con ferma tubo

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
360 424	X4	Cesoia con ferma tubo	1
360 426	X4	Lama di ricambio per cesoia con fermatubo	1



Tagliatubi

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
360 460	X4	Ø 16/75	1
360 461	X4	Lama di ricambio	1



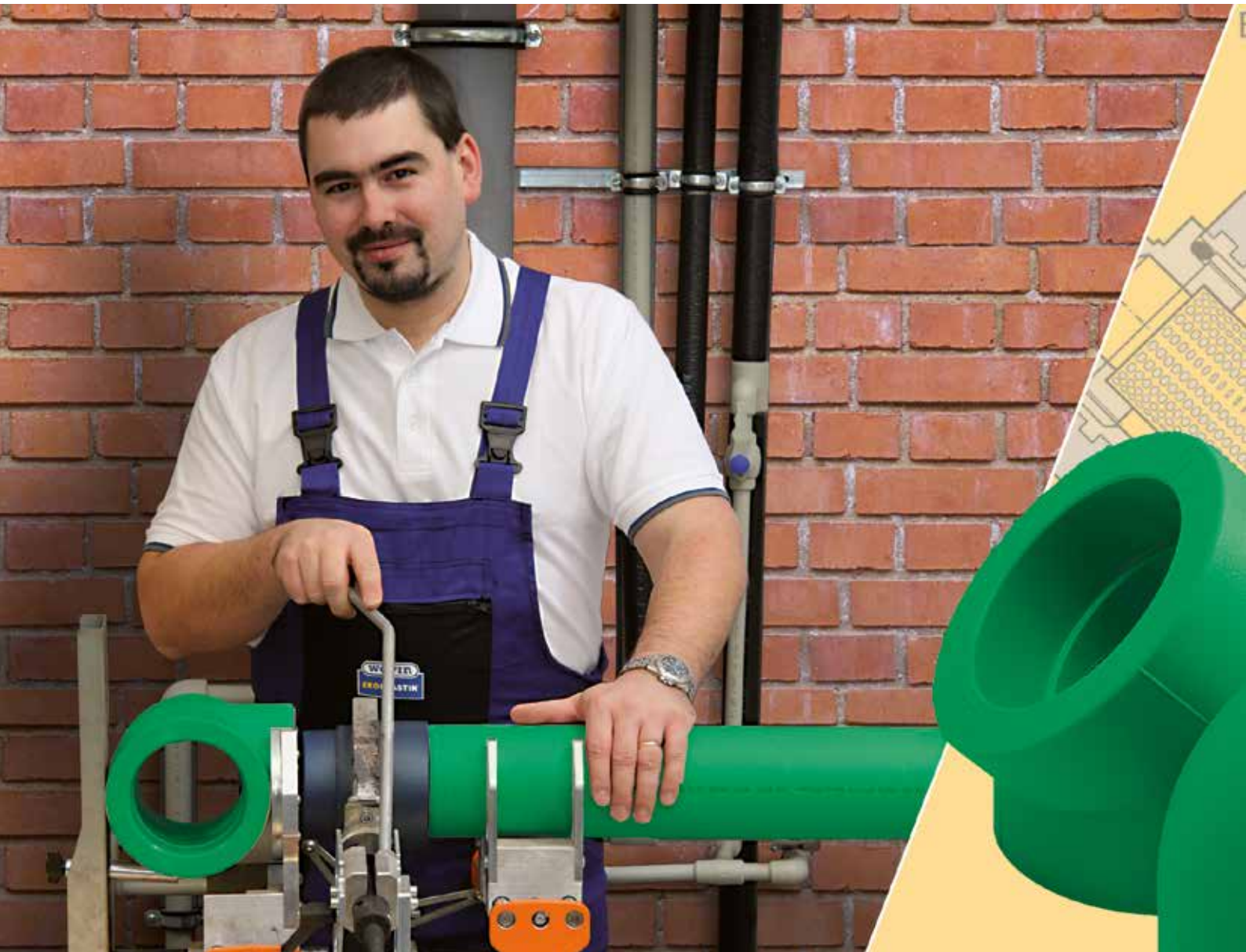
Molle piegatubi

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
360 441	X4	Ø 14	1
360 442	X4	Ø 16	1
360 444	X4	Ø 20	1
360 445	X4	Ø 25	1

Ricambi

















Codice	Classe	Descrizione
360 452	X4	Carica batteria per pressatrice elettroidraulica e pressatrice "Mini" Klauke
360 454	X4	Carica batteria per pressatrice UAP3L e MAP2L Klauke
360 451	X4	Batteria di ricambio per pressatrice elettroidraulica Klauke
360 453	X4	Batteria di ricambio per pressatrice elettroidraulica UAP3L Klauke
360 511	X4	Batteria di ricambio per pressatrice "Mini" Klauke - RAM2 9,6V 2Ah
360 509	X4	Batteria di ricambio per pressatrice "Mini" MAP2L Klauke
360 652	X4	Batteria di ricambio 3.0 Ah pressatrice Mini ACO202
360 642	X4	Batteria di ricambio 3.0 Ah pressatrice Mini ACO102
360 653	X4	Carica batteria 230V/18V pressatrice ACO202
360 643	X4	Carica batteria Mini ACO102
360 512	X4	Ganascia diam. 16 pressatrice "Mini" Klauke
360 514	X4	Ganascia diam. 20 pressatrice "Mini" Klauke
360 515	X4	Ganascia diam. 25 pressatrice "Mini" Klauke
360 516	X4	Ganascia diam. 32 pressatrice "Mini" Klauke

Wavin Tigris Green







1.16. Soluzioni Tigris Green



	PPR S 2,5 (PN 20)	EVO PP-RCT S 3,2; S 4	FIBER BASALT PLUS S 3,2; S 4	FIBER BASALT PLUS FIBER BASALT CLIMA S 4; S 5
Dimensioni (mm)	Ø 16 – 63	S 4 Ø 75 – 110	S 3,2 Ø 20 – 63 S 4 Ø 75 – 125	S 3,2 Ø 20 – 25 S 5 Ø 32 – 250
Materiale	Tubo monoparete in PPR Type 3	Tubo monoparete in PP-RCT	Tubo a tre strati in PP-RCT con fibre di basalto	Tubo a tre strati in PP-RCT con fibre di basalto
   	  	  	   	 

- ⊙ Materia prima Europea di alta qualità
- ⊙ Unico 3 strati rinforzati con fibre di basalto
- ⊙ Polipropilene di nuova generazione PP-RCT
- ⊙ Alta resistenza a temperatura e pressione

-  per acqua fredda
-  per acqua calda
-  per riscaldamento a bassa temperatura
-  per riscaldamento a radiatori

RACCORDI

- ⊙ Completa gamma di raccordi dal 20 al 250mm
- ⊙ Unico raccordo per tutti i tubi della gamma Tigris Green
- ⊙ In PPR Type 3 S 2,5 (PN 20) per saldatura di tasca
- ⊙ In PP-RCT S5 SDR 11 per saldatura di testa

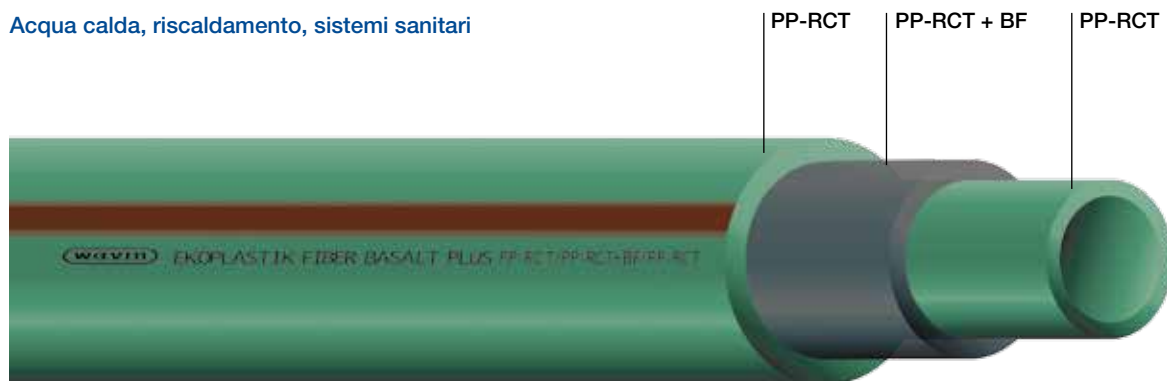


Tubazioni a 3 strati realizzate in PP-RCT**FIBER BASALT PLUS**

Dilatazione termica lineare 3 volte più bassa

Non è richiesta la raschiatura prima della saldatura per polifusione

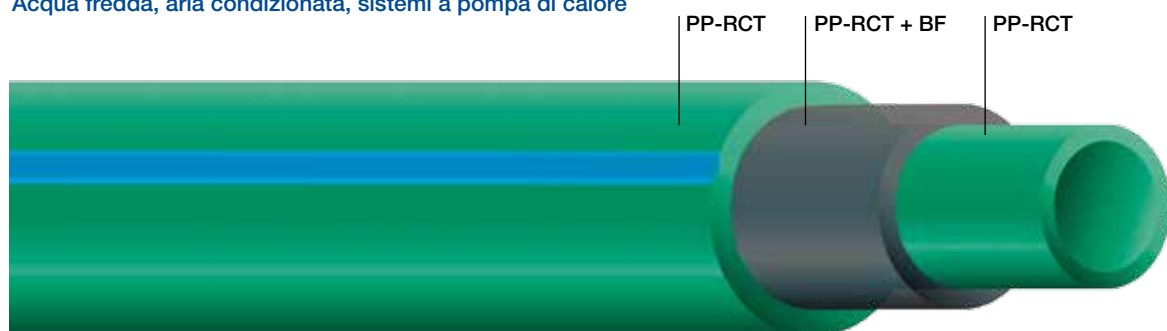
Acqua calda, riscaldamento, sistemi sanitari

**FIBER BASALT CLIMA**

Dilatazione termica lineare 3 volte più bassa

Non è richiesta la raschiatura prima della saldatura per polifusione

Acqua fredda, aria condizionata, sistemi a pompa di calore



Utilizzo del sistema Tigris Green

Il sistema di tubazioni Tigris Green può essere utilizzato per i sistemi di distribuzione all'interno di edifici residenziali, amministrativi e di comunità nonché per impianti industriali e agricoli.

Il sistema di tubazioni Tigris Green è progettato per il trasporto di acqua calda e fredda, nonché per il riscaldamento a bassa temperatura.

Qualora siano rispettate le norme sottoindicate, il sistema è anche idoneo per gli impianti di riscaldamento centralizzati.

Il sistema di tubazioni Tigris Green può anche essere utilizzato per la distribuzione dell'aria compressa. Per applicazioni particolari consultare i tecnici Wavin.

1.17. Termini e condizioni della garanzia

Tutti gli elementi standard del sistema di tubazioni Tigris Green hanno una garanzia di 10 anni.

Tale garanzia è subordinata ad un'applicazione corretta del prodotto ed al rispetto del presente manuale di installazione, nonché la compilazione e presentazione della documentazione relativa alla garanzia decennale.

La garanzia è valida soltanto per gli impianti costituiti interamente da tubazioni e raccordi del sistema Tigris Green. La garanzia decade se nell'impianto vengono montati componenti di altri produttori.

1.18. Caratteristiche generali

I tubi e i raccordi del sistema Tigris Green sono disponibili nelle seguenti dimensioni: 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 160, 200, 250 mm. I tubi vengono prodotti in diverse tipologie in base alla classe di applicazione differendo per struttura e spessore di parete.

Ambiti di applicazione in base alla tipologia delle tubazioni:

- ④ Tubazione monoparete (PPR type3) S 2,5 SDR 6 PN20 (20-63mm) per distribuzione sanitaria di acqua calda e fredda
- ④ Tubazione monoparete (PP-RCT) S 4 SDR 9 (75-110mm) per distribuzione sanitaria di acqua calda e fredda
- ④ Tubazione a tre strati (PP-RCT) – FIBER BASALT PLUS S 3,2 SDR 7,4 (20-63 mm), S 4 SDR 9 (75-125 mm) rinforzata con fibra di per distribuzione sanitaria e riscaldamento centralizzato
- ④ Tubazione a tre strati (PP-RCT) - FIBER BASALT CLIMA S 4 SDR 9 (20-25 mm), S 5 SDR 11 (32-250 mm) rinforzata con fibra di basalto per sistemi d'acqua refrigerata e pompe di calore.

Le condizioni di funzionamento dei sistemi di distribuzione di acqua sanitaria e riscaldamento sono specificate per quattro diverse classi di applicazione (ISO 10508). Ogni classe di applicazione si riferisce a un'area di utilizzo tipica e a un periodo di vita di 50 anni. Ogni classe di applicazione deve essere associata a una pressione di progetto (pressione di esercizio del sistema). Tali informazioni vengono assegnate a ogni tubazione come segue: classe di applicazione/pressione; ad esempio 1/10 bar. Ciò significa che la tubazione rientra nella classe di applicazione 1 e che la massima pressione di esercizio è 10 bar.

Classi di applicazione conformi a ISO 10508

- ⦿ **classe 1** (fornitura di acqua calda a 60 °C, vita utile 50 anni)
- ⦿ **classe 2** (fornitura di acqua calda a 70 °C, vita utile 50 anni)
- ⦿ **classe 4** (riscaldamento a pavimento, radiatori a bassa temperatura, vita utile 50 anni, ipotizzando 2,5 anni a una temperatura di esercizio di 20 °C, 20 anni a una temperatura di esercizio di 40 °C, 25 anni a una temperatura di esercizio di 60 °C, 2,5 anni a una temperatura di esercizio di 70 °C)
- ⦿ **classe 5** (radiatori ad alta temperatura, vita utile 50 anni, dei quali (complessivamente per tutta la vita utile) 14 anni a una temperatura di esercizio di 20 °C, 25 anni a una temperatura di esercizio di 60 °C, 10 anni a una temperatura di esercizio di 80 °C, 1 anno a una temperatura di esercizio di 90 °C). Per ogni materiale e tubazione la serie S è determinata calcolando la massima pressione di esercizio (4, 6, 8, 10 bar) rispetto alla classe di applicazione.

Le tubazioni **FIBER BASALT PLUS** sono costituiti da tre strati. Lo strato interno e quello esterno sono realizzati in polipropilene di tipo 4 (PP-RCT). Lo strato intermedio è realizzato in polipropilene di tipo 4 (PP-RCT) rinforzato con fibre di basalto (BF). La composizione degli strati è schematicamente la seguente: PP-RCT/PP-RCT+BF/PP-RCT. Grazie alla fibra di basalto, la tubazione **FIBER BASALT PLUS** presenta una dilatazione termica 3 volte più bassa rispetto alla tubazione monoparete in PP-R. Una vasta gamma di raccordi plastici e metalloplastici PN20 permette la giunzione con diverse tipologie di tubazioni.

Completano la gamma rubinetti, valvole a sfera con finiture cromate, colletti e flange, curve di sorpasso e compensatori per la dilatazione.

Attrezzature e accessori:

Una gamma completa di utensili per il taglio, la saldatura per polifusione ed elettrosaldabile completano la gamma.

Per un elenco dettagliato e aggiornato dei componenti consultare il nostro catalogo prodotti nelle pagine seguenti.

Vantaggi

- ⦿ Vita utile del sistema superiore a 50 anni in conformità delle classi di applicazione
- ⦿ Nessun rischio per la salute
- ⦿ Non soggetto a corrosione o incrostazioni
- ⦿ Flessibilità, leggerezza, installazione facile e pulita
- ⦿ Bassa rumorosità, basse perdite di carico dovute all'attrito. Raccordi a passaggio integrale
- ⦿ Prodotto ecocompatibile (può essere riciclato o incenerito in maniera sicura)

Marcatura del sistema Tigris Green

I tubi e i raccordi vengono marcati durante il processo di fabbricazione per consentire la tracciabilità futura. Tutti gli elementi sono marcati come segue:

Tubazioni: WAVIN Ekoplastik, S e PN, dimensione, spessore della parete, norma di fabbricazione (EN ISO 15874 e specifiche di utilizzo in base a tale norma), data di produzione e codice della linea di fabbricazione.

Raccordi: Ekoplastik – può essere presente l'abbreviazione EK oltre al nome del materiale PPR e alle dimensioni. Sulle singole confezioni dei raccordi sono apposte delle etichette contenenti, oltre alla marcatura relativa al tipo di raccordo, anche la data di produzione e i dati identificativi del controllo qualità.

Le tubazioni sono marcate in base a EN ISO 15874 con il codice S (PN – classe di pressione).

La tabella seguente indica il rapporto tra la vecchia marcatura relativa alla classe di pressione PN e i codici S e SDR per le tubazioni PPR.

S	5	4	3,2	2,5
SDR	11	9	7,4	6
PN	10	-	16	20

La tabella non è valida per il nuovo materiale PP-RCT in quanto le tubazioni realizzate in questo materiale presentano parametri operativi migliori (pressione, temperatura, vita utile) rispetto alle tubazioni PPR.

Specifiche delle materie prime utilizzate per la produzione

Le tubazioni standard e i raccordi in per saldatura di tasca del sistema Tigris Green sono realizzati in polipropilene di tipo 3. Le tubazioni composite **FIBER BASALT PLUS** e **FIBER BASALT CLIMA** e le tubazioni monoparete **EVO**, nonché i raccordi per saldatura T/T sono realizzati in polipropilene di nuova generazione di tipo 4 (PP-RCT).

Alcune caratteristiche delle tubazioni

caratteristiche		unità di misura	valore PPR
Peso specifico	PPR, PP-RCT	g / cm ³	0,9
Coefficiente di dilatazione termica (allungamento)	Tubo monoparete	mm / m °C	0.12
	Tubo 3 strati		0,05
Coefficiente di conduttività termica	tutte le tipologie di tubazioni	W / m °C	0,24

Norme di fabbricazione e collaudo prodotti

I componenti del sistema Tigris Green sono prodotti in base alla norma aziendale interna PN 01 che corrisponde alle norme EN 15874 e tedesche DIN 8077 e DIN 8078, DIN 16962, DIN 4726.

La norma aziendale interna viene continuamente aggiornata con ulteriori specifiche ricavate dal Sistema europeo delle norme (EN) recentemente introdotto.

Al fine di soddisfare i requisiti di qualità previsti da ISO 9001, i seguenti aspetti sono controllati regolarmente seguendo procedure specifiche:

- ⦿ caratteristiche delle materie prime utilizzate nel processo di fabbricazione;
- ⦿ parametri intermedi e relativi al prodotto in ogni singola fase di fabbricazione;
- ⦿ strutture produttive;
- ⦿ parametri degli apparecchi di misurazione;

Il sistema Tigris Green è certificato nei seguenti paesi:

Bielorussia, Bulgaria, Croazia, Repubblica Ceca, Germania, Ungheria, Italia, Giappone, Polonia, Romania, Russia, Slovacchia, Slovenia, Spagna e Ucraina.

1.19. Parametri di calcolo ipotizzati per le diverse applicazioni

Parametri fondamentali per i sistemi di distribuzione dell'acqua sanitaria

La tabella seguente mostra i criteri fondamentali per la scelta della classe di pressione, ossia dei valori di pressione e temperatura che possono essere presenti nei sistemi di distribuzione dell'acqua sanitaria.

FLUIDO	pressione di esercizio massima [bar]	temperatura di esercizio massima [°C]
acqua fredda	10	FINO A 20 °C *
PWH (acqua calda sanitaria)	10	FINO A 60 °C **

* La temperatura massima dell'acqua potabile a 20 °C viene specificata per ragioni di igiene.

** La temperatura massima dell'acqua calda – 57 °C – viene sempre rilevata nei sistemi di distribuzione PWH (acqua calda) in corrispondenza del miscelatore e viene specificata a titolo precauzionale per evitare scottature. Si presuppone un breve surriscaldamento ai livelli di temperatura più alti (70 °C) per ragioni igieniche: l'eliminazione dei micobatteri e dei batteri della *Legionella pneumophila*.

Il sistema Tigris Green può essere utilizzato in tutti i sistemi di distribuzione dell'acqua sanitaria. La classe di pressione dipende dal sistema di riscaldamento dell'acqua calda e dal suo dispositivo di controllo. Pertanto, dovrebbe essere indicata dal progettista incaricato.

Parametri fondamentali dei sistemi di riscaldamento

Nelle procedure di valutazione dell'idoneità del sistema Tigris Green, il valore di ingresso calcolato della temperatura dell'acqua di mandata dell'impianto deve corrispondere alla temperatura massima presente in tutto il sistema. Il progettista del sistema di riscaldamento determinerà tale valore in base ai livelli di temperatura richiesti dalle rese dei corpi scaldanti, ai parametri del generatore di calore e alla tipologia dei vasi di espansione. In base a questo valore, si specificano le seguenti tipologie di sistema di riscaldamento.

Valori consigliati per il riscaldamento			
Intervallo della temperatura			
70 / 50 °C	70 / 60 °C	75 / 65 °C	80 / 60 °C
Per applicazioni a bassa temperatura			

1.20. Parametri operativi delle tubazioni Tigris Green

I parametri operativi sono la pressione massima di esercizio, la temperatura, la vita utile e le relazioni tra loro esistenti. I parametri operativi si basano sull'isoterma di resistenza del materiale (PPR o PP-RCT) che mostra la relazione tra temperatura, la vita utile e la tensione della tubazione. Per ogni tipo di tubazione i valori della tensione sono convertiti nelle pressioni operative ed elaborati nelle tabelle che trovate nelle pagine successive. La valutazione in termini di vita utile può essere effettuata ricavando i valori dalle tabelle o dall'utilizzo delle isoterme (PPR e PP-RCT in base al tipo di tubazione).

Sono necessari i seguenti dati per effettuare tale valutazione:

- ⦿ temperatura massima dell'acqua di riscaldamento (°C)
- ⦿ massima pressione di esercizio (MPa)
- ⦿ diametro esterno del tubo (mm)
- ⦿ spessore della parete del tubo (mm)
- ⦿ fattore di sicurezza per i sistemi di riscaldamento
- ⦿ periodo di riscaldamento annuo (in mesi)

Calcolo della vita utile della tubazione nei sistemi di riscaldamento

Al fine di calcolare la vita utile, occorre determinare un valore di sollecitazione ponderato sulla vita utile secondo la seguente formula e sono calcolati per avere un ciclo di vita pari a 50 anni a condizione di aver selezionato materiali e valori di precisione in linea al tipo di applicazioni e di installare correttamente il sistema.

$$\sigma_v = \frac{p \cdot (D - s)}{2 \cdot s} \cdot k$$

simboli	
σ_v	sollecitazione ponderata [MPa] (tensione)
D	diametro esterno del tubo [mm]
s	spessore della parete del tubo [mm]
p	massima pressione [MPa]
k	fattore di sicurezza [per i sistemi di riscaldamento 1.5]

Ai fini del calcolo: 1 MPa = 10 bar

Il valore determinato della tensione di progetto sarà riportato nella colonna verticale del grafico (ved pag. 94). Si determina l'intersezione di questo valore (linea orizzontale) con l'isoterma della temperatura massima dell'acqua (linea obliqua). Si traccia la linea verticale a partire dall'intersezione in direzione verticale verso il basso perpendicolarmente all'asse orizzontale, ricavando la vita utile minima della tubazione in condizioni di funzionamento continuo.

Nel caso di un sistema di riscaldamento, è necessario ricalcolare la vita utile in base alla durata della stagione di riscaldamento. In caso di collegamenti diretti a scaldabagni o caldaie, per prevenire problemi di malfunzionamento (ebollizione), si raccomanda di installare per almeno due metri tubazioni metalliche per il collegamento diretto a tali apparecchiature.

Esempio di calcolo per determinare la vita utile di una tubazione in PPR

Dati

parametri	valori
tubazione selezionata	PPR S 2,5 (PN 20)
massima temperatura di esercizio dell'acqua	80 °C
massima pressione di esercizio	0,22 MPa
periodo di riscaldamento annuo	7 mesi
fattore di sicurezza	1,5

$$\sigma_v = \frac{0,22 \times (20 - 3,4)}{2 \times 3,4} \times 1,5 = 0,80 \text{ MPa}$$

La durata minima della tubazione se si ipotizza un funzionamento continuo del riscaldamento (mostrato nel grafico a pagina 94 per un'isoterma di 80°C) sarebbe di 216.000 ore, pari a 25 anni.

La vita utile prevista adeguata al periodo di riscaldamento annuo è quindi la seguente:

$$25 \text{ anni} \times \frac{12 \text{ mesi}}{7 \text{ mesi}} = 43 \text{ anni}$$

Modifiche da apportare ai parametri del sistema di riscaldamento in relazione alla vita utile della tubazione

Se il risultato ottenuto mediante le suddette procedure non è soddisfacente, occorre apportare le seguenti modifiche:

- 1) diminuire la massima pressione di esercizio ed effettuare nuovi calcoli per verificare la vita utile prevista.
- 2) diminuire la temperatura massima di esercizio. Occorre effettuare nuovi calcoli progettuali per il sistema di riscaldamento in oggetto oltre a nuovi calcoli per verificare la vita utile prevista

1.21. Modalità di posa

Tubazioni Tigris Green

Le modalità di posa per i sistemi di riscaldamento e quelli per i sistemi di distribuzione sanitaria sono le stesse. Gli aspetti principali sono la necessità di proteggere, sostenere le tubazioni e compensare la dilatazione termica.

Si consiglia di installare le tubazioni all'interno delle strutture degli edifici (ad es. pareti, pavimenti, soffitti o cavedi). I collegamenti ai radiatori dovrebbero essere, per ragioni estetiche, realizzati mediante tubi metallici, ad es. tubi in rame cromato.

I tubi possono essere posati:

- ⦿ sotto traccia
- ⦿ a vista nelle pareti interne degli edifici
- ⦿ all'interno delle strutture dei pavimenti/soffitti
- ⦿ in cavedi o locali tecnici

NB Non è consentita l'installazione esterna o esposizione diretta a raggi UV

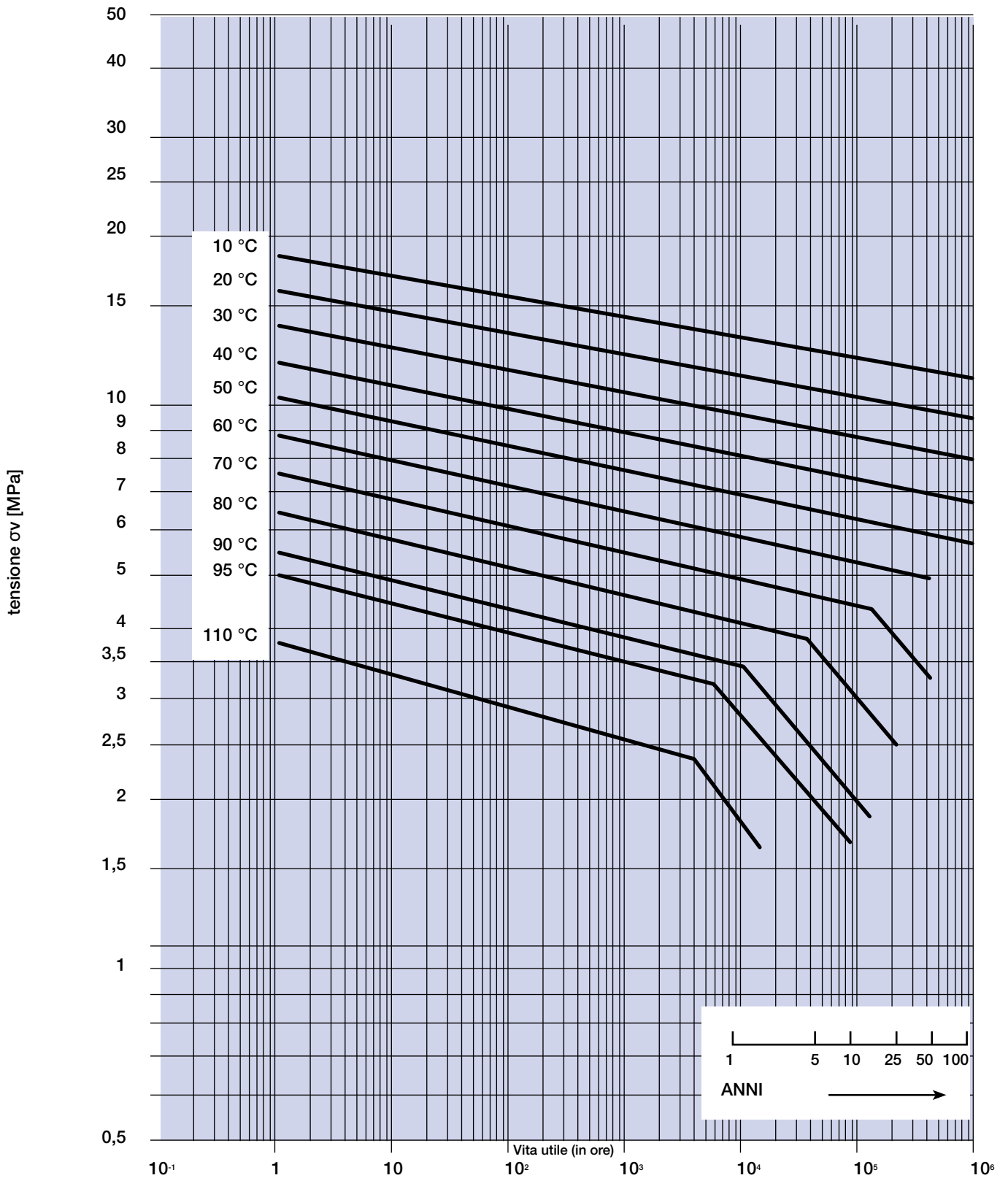
1.22. Tabelle e grafici parametri operativi

Parametri operativi delle tubazioni in PPR e PP-RCT (secondo DIN 8077/2007)

TEMPERATURA [°C]	DURATA DEL FUNZIONAMENTO (ANNI)	PPR	PP-RCT		
			FIBER BASALT PLUS, EVO		FIBER BASALT CLIMA
		S2,5 (PN 20)	S 4	S 3,2	S 5
PRESSIONE MASSIMA CONSENTITA (BAR)					
10	1	35,1	24,0	30,2	19,0
	5	33,0	23,2	29,3	18,4
	10	32,2	22,9	28,9	18,2
	25	31,1	22,5	28,4	17,9
	50	30,3	22,2	28,0	17,7
20	1	29,9	20,9	26,3	16,6
	5	28,1	20,2	25,4	16,0
	10	27,4	19,9	25,1	15,8
	25	26,4	19,6	24,6	15,5
	50	25,7	19,3	24,3	15,3
30	1	25,4	18,1	22,7	14,3
	5	23,8	17,4	22,0	13,9
	10	23,2	17,2	21,7	13,6
	25	22,3	16,9	21,2	13,4
	50	21,7	16,6	20,9	13,2
40	1	21,6	15,5	19,6	12,3
	5	20,2	15,0	18,9	11,9
	10	19,6	14,7	18,6	11,7
	25	18,8	14,4	18,2	11,5
	50	18,3	14,2	17,9	11,3
50	1	18,2	13,3	16,7	10,5
	5	17,0	12,8	16,1	10,1
	10	16,5	12,6	15,8	10,0
	25	15,9	12,3	15,5	9,7
	50	15,4	12,1	15,2	9,6
60	1	15,4	11,2	14,2	8,9
	5	14,3	10,8	13,6	8,6
	10	13,9	10,6	13,4	8,4
	25	13,3	10,4	13,1	8,2
	50	12,9	10,2	12,8	8,1
70	1	12,9	9,4	11,9	7,5
	5	12,0	9,1	11,4	7,2
	10	11,6	8,9	11,2	7,0
	25	10,0	8,7	10,9	6,9
	50	8,5	8,5	10,7	6,8
80	1	10,8	7,9	9,9	6,2
	5	9,6	7,5	9,5	6,0
	10	8,1	7,4	9,3	5,9
	25	6,5	7,2	9,1	5,7
95	1	7,6	5,9	7,4	4,7
	5	5,2	5,6	7,1	4,4

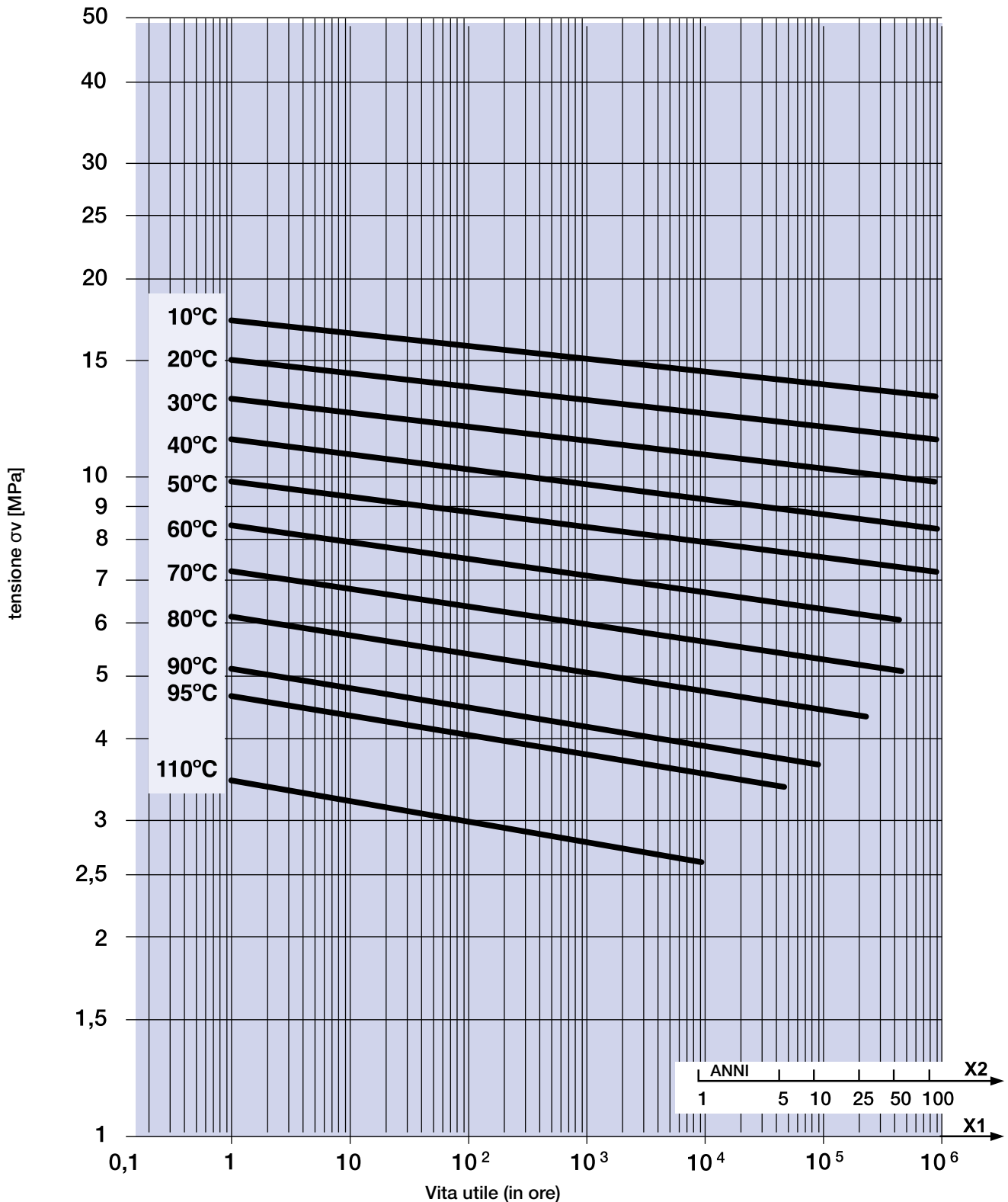
FATTORE DI SICUREZZA 1,5

Curve di regressione PPR



La fine della linea isoterma indica la vita utile massima anche a bassa tensione. Le linee isoterme nel grafico non possono essere estese.

Curve di regressione PPR-CT



La fine delle linee isoterme indica la vita utile massima anche a bassa tensione. Le linee isoterme nel grafico non possono essere estese.

Condizioni operative secondo ISO 10508 - classi di applicazione

Ogni classe prevede dei parametri operativi prestabiliti del sistema per un periodo di funzionamento totale di 50 anni. Tale periodo comprende anche il tempo di esposizione alle alte temperature (Tmax) e alle temperature durante i malfunzionamenti del sistema (Tmal). Alle tubazioni viene assegnata una massima pressione di esercizio.

Quando in una classe è presente più di una temperatura di esercizio, i periodi vengono sommati (si veda la colonna della vita utile totale). Tutte le tubazioni conformi alle condizioni riportate in tabella sono idonee per la distribuzione dell'acqua fredda per un periodo di 50 anni a 20°C e a una pressione di 10 bar.

Classe	anni totali di vita utile	durata del funzionamento anni / h	temperatura di esercizio T °C	utilizzo standard	PPR S 2,5 SDR 6 (PN 20)	PP-RCT S 3,2 SDR 7,4	PP-RCT S 4 SDR 9	PP-RCT S 5 SDR 11
					max. pressione di esercizio (bar)			
1	50 anni	49 anni	60	acqua calda 60°C	10	10	8	6
		1 anno	80					
	Tmal/vita utile in base a Tmal	100 h	95					
2	50 anni	49 anni	70	acqua calda 70°C	8	10	8	6
		1 anno	80					
	Tmal/vita utile in base a Tmal	100 h	95					
4	50 anni	2,5 anni	20	radiatori a bassa tempera- tura / riscaldamento a pavimento	10	10	8	6
		20 anni	40					
		25 anni	60					
		2,5 anni	70					
	Tmal/vita utile in base a Tmal	100 h	100					
5	50 anni	14 anni	20	radiatori ad alta tempera- tura	6	8	6	-
		25 anni	60					
		10 anni	80					
		1 anno	90					
	Tmal/vita utile in base a Tmal	100 h	100					

Le classi di applicazione e le relative massime pressioni di esercizio sono riportate nella marcatura di ogni tubazione.

Esempio - la tubazione in PP-RCT - S 3.2:

Classe 1/10 bar, 2/10 bar, 4/10 bar, 5/8 bar significa che la tubazione può essere utilizzata:

per la distribuzione dell'acqua calda a 60 °C - pressione di esercizio 10 bar, vita utile 50 anni (classe 1/10)

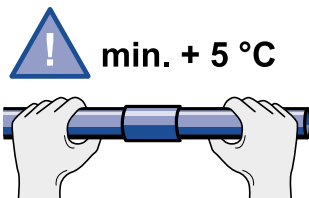
per la distribuzione dell'acqua calda a 70 °C - pressione di esercizio 10 bar, vita utile 50 anni (classe 2/10)

per il riscaldamento a pavimento e i radiatori a bassa temperatura - pressione di esercizio 10 bar, vita utile 50 anni (classe 4/10)

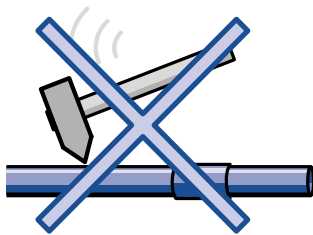
per il riscaldamento ad alta temperatura (radiatori) - pressione di esercizio 8 bar, vita utile 50 anni (classe 5/8)

1.23. Istruzioni di montaggio

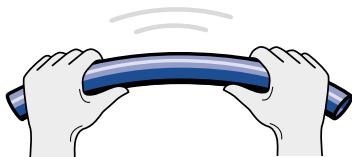
Per l'installazione utilizzare soltanto componenti non danneggiati o contaminati, sia durante lo stoccaggio che il trasporto.



Il limite minimo ammesso per la saldatura dei sistemi in PP-R è di +5°C. Temperature inferiori non consentono condizioni di lavoro idonee per realizzare giunzioni di alta qualità.



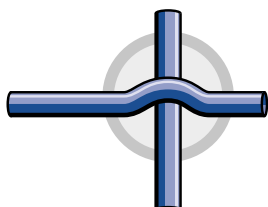
I vari componenti del sistema devono essere protetti dai danni che si possono verificare durante il trasporto e l'installazione.



La curvatura dei tubi deve essere effettuata ad una temperatura minima di +15°C. Nei tubi il cui diametro rientra nell'intervallo 20 – 32 mm il raggio di curvatura minimo equivale a otto diametri.



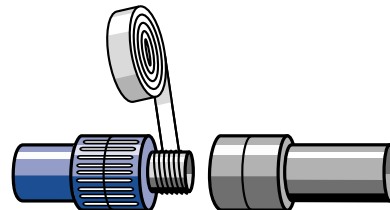
I componenti non devono essere esposti a fiamme libere.



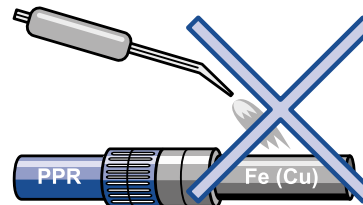
Le curve di sorpasso delle condutture devono essere effettuate utilizzando componenti specifici



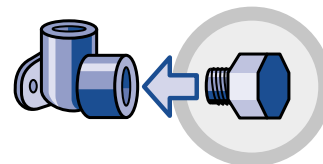
Il collegamento delle parti in plastica avviene tramite saldatura per polifusione o mediante l'utilizzo di manicottielettrosaldabili, così da ottenere una giunzione omogenea di alta qualità. Le procedure di collegamento richiedono l'utilizzo di un processo di lavorazione preciso e di strumenti adeguati.



I raccordi filettati devono essere utilizzati per le giunzioni di tipo a vite. Le filettature dovranno essere sigillate con un nastro in PTFE speciale.



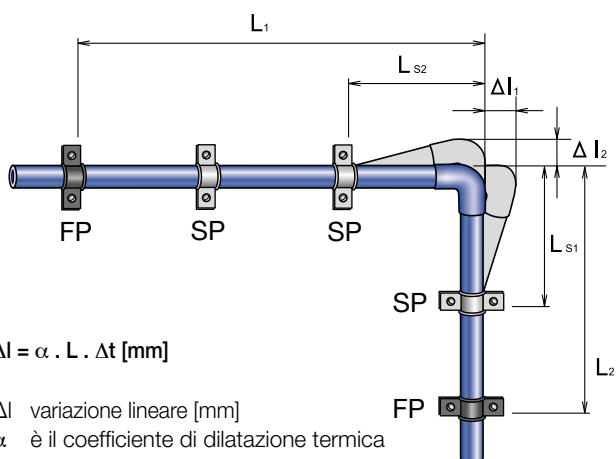
La brasatura o la saldatura forte dei raccordi in metallo non deve essere effettuata vicino a una giunzione tra sistemi in metallo e in PPR in quanto esiste il rischio che l'eccessivo calore possa trasferirsi al raccordo, compromettendone le caratteristiche fisiche



Si consiglia di utilizzare tappi in plastica per i terminali filettati o i gruppi di montaggio a parete (i tappi in plastica sono progettati solo per utilizzi temporanei). Per la chiusura a lungo termine dei terminali filettati utilizzare esclusivamente tappi con filettatura metallica.

Espansione e contrazione lineari

La differenza di temperatura che intercorre tra l'installazione e le condizioni di utilizzo, ossia quando un fluido scorre attraverso il sistema a una temperatura diversa rispetto a quella presente durante l'installazione, determina variazioni lineari di espansione o contrazione (Δl).



$$\Delta l = \alpha \cdot L \cdot \Delta t \text{ [mm]}$$

Δl variazione lineare [mm]

α è il coefficiente di dilatazione termica [mm/m °C]

per tubazioni in PPR Tigris Green $\alpha = 0,12$

mentre per FIBER BASALT PLUS, FIBER BASALT CLIMA

$\alpha = 0,05$

L distanza di progetto (distanza tra due punti fissi adiacenti lungo la stessa linea) [m]

Δt differenza tra la temperatura d'installazione e di utilizzo [°C]

$$L_s = k \cdot \sqrt{(D \cdot \Delta l)} \text{ [mm]}$$

L_s lunghezza del braccio di compensazione [mm]

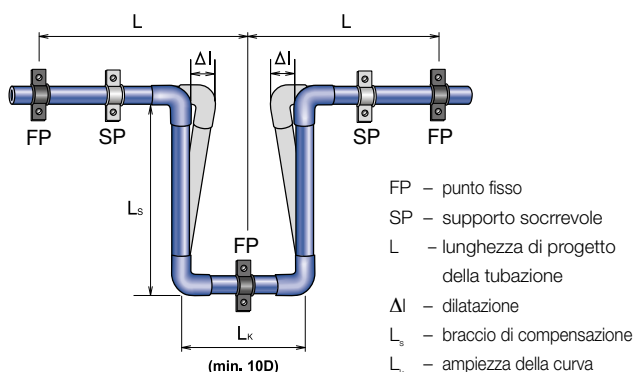
k costante del materiale, per PPR $k = 20$

D diametro esterno del tubo [mm]

Δl variazione lineare [mm]

Se le variazioni lineari delle condutture non vengono compensate in modo adeguato, ossia se i tubi non riescono a contrarsi ed espandersi, le forze di spinta e di trazione aggiuntive si concentreranno sui tubi riducendone la vita utile.

Curva a U di espansione



$$L_k = 2 \times \Delta l + 150 \text{ [mm]} \text{ ma non inferiore a } L_k \geq 10 \times D$$

Nelle applicazioni con sistemi in polipropilene la flessibilità del materiale viene utilizzata per le compensazioni lineari. A tal fine si utilizzano le curve di compensazione.

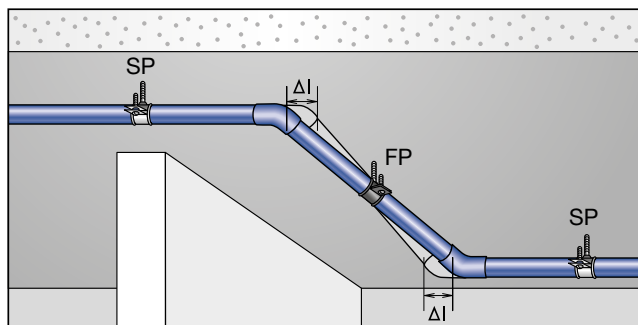
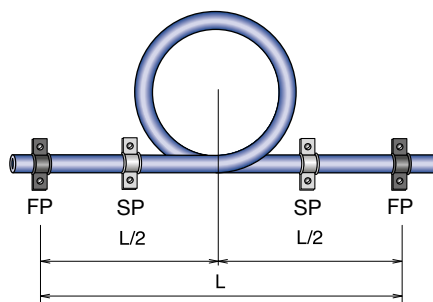
Una tecnica di compensazione efficace prevede la deviazione della condotta perpendicolarmente al percorso iniziale creando un braccio di compensazione (denominato L_s) atto a compensare le variazioni della condotta principale. Il valore della lunghezza di compensazione L_s dipenderà dall'estensione (o dalla contrazione) della tratta calcolata, dal materiale del tubo e dal suo diametro.

I valori della variazione lineare Δl e della lunghezza del braccio di compensazione L_s si possono anche ricavare dai grafici seguenti (vedi pag. 100,101,102).

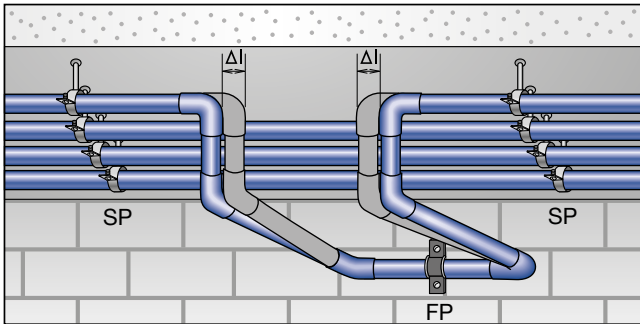
Tabella del tubo di compensazione circolare

diametro della tubazione (mm)	Distanze tra tutti i punti L fissi (m)	
	FIBER BASALT PLUS, FIBER BASALT CLIMA	PPR-EVO
20	27	9
25	30	10
32	36	12
40	42	14

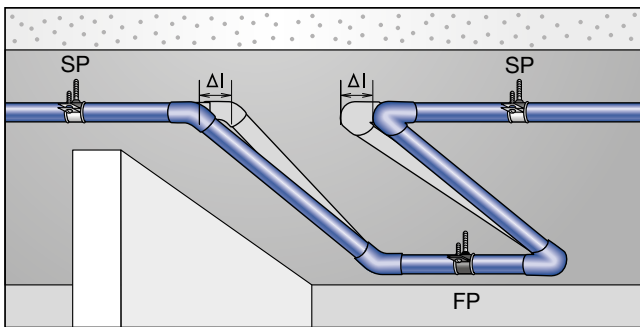
Tubo di compensazione circolare



Esempio di compensazioni mediante variazione del percorso



Esempio: Modificando la quota del compensatore



Esempio: Curva a U di espansione

Esempi

1) Dati

parametro	simbolo	valore	unità
variazione lineare	Δl	?	mm
coefficiente di dilatazione termica	α	0,12	mm/m °C
lunghezza della tubazione	L	10	m
temperatura di esercizio all'interno della tubazione	t_p	60	°C
temperatura al momento dell'installazione	t_m	20	°C
differenza tra i livelli della temperatura di esercizio e di installazione ($\Delta t = t_p - t_m$)	Δt	40	°C

Soluzione: $\Delta l = \alpha \times L \times \Delta t$ [mm]
 $\Delta l = 0,12 \times 10 \times 40 = 48$ mm

2) Dati

parametro	simbolo	valore	unità
lunghezza braccio di compensazione	L_s	?	mm
costante del materiale PPR	k	20	-
diametro del tubo esterno	D	40	mm
variazione lineare calcolata come esempio 1	Δl	48	mm

Soluzione: $L_s = k \times \sqrt{(D \times \Delta l)}$ [mm]
 $L_s = 20 \times \sqrt{(40 \times 48)} = 876$ mm

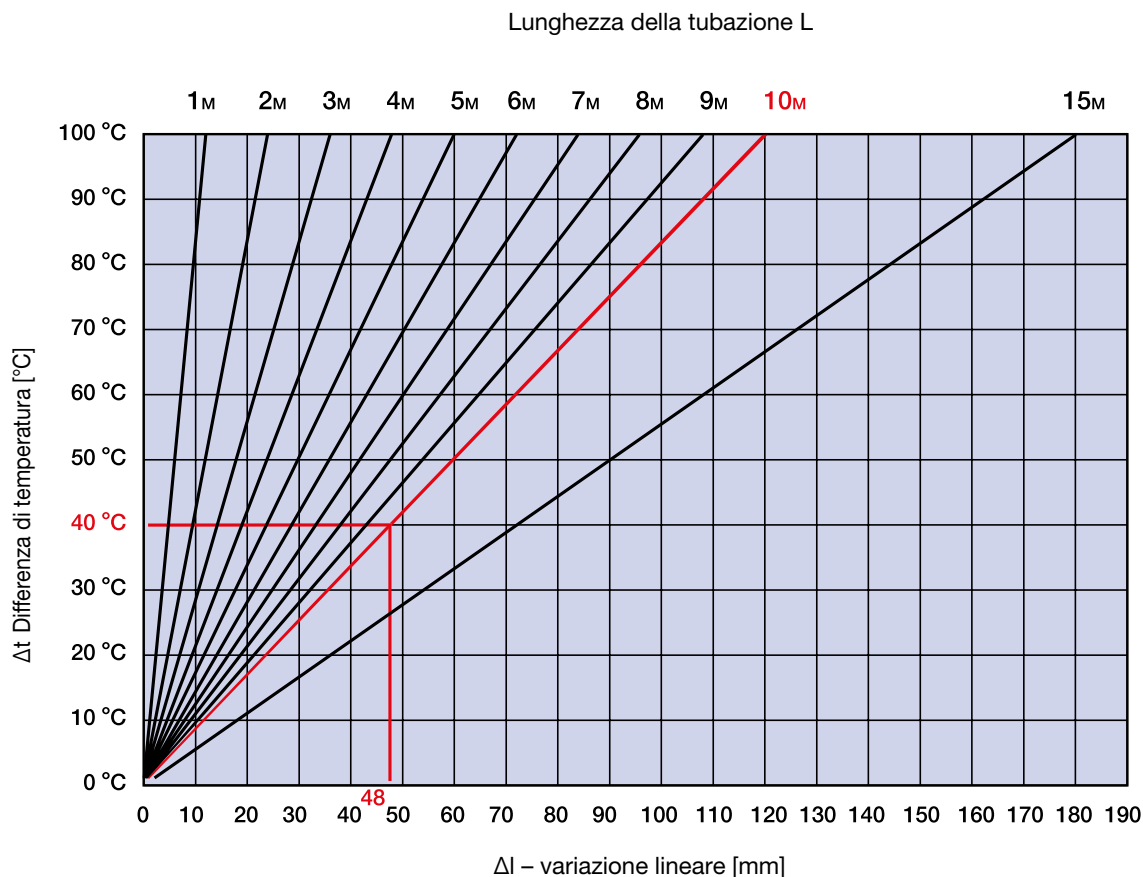
3) Dati

parametro	simbolo	valore	unità
larghezza della curva a U di espansione			
diametro del tubo esterno	D	40	mm
variazione lineare calcolata come esempio 1	Δl	48	mm

Soluzione: $L_k = 2 \times \Delta l + 150$ [mm]
 $L_k = 2 \times 48 + 150 = 246$ mm
 $L_k > 10 D$
 $246 \text{ mm} < 10 \times 40$ quindi $L_k = 400$ mm

Tubazioni PPR Tigris Green calcolo espansione lineare

Esempi: L = 10 m, Δt = 40 °C



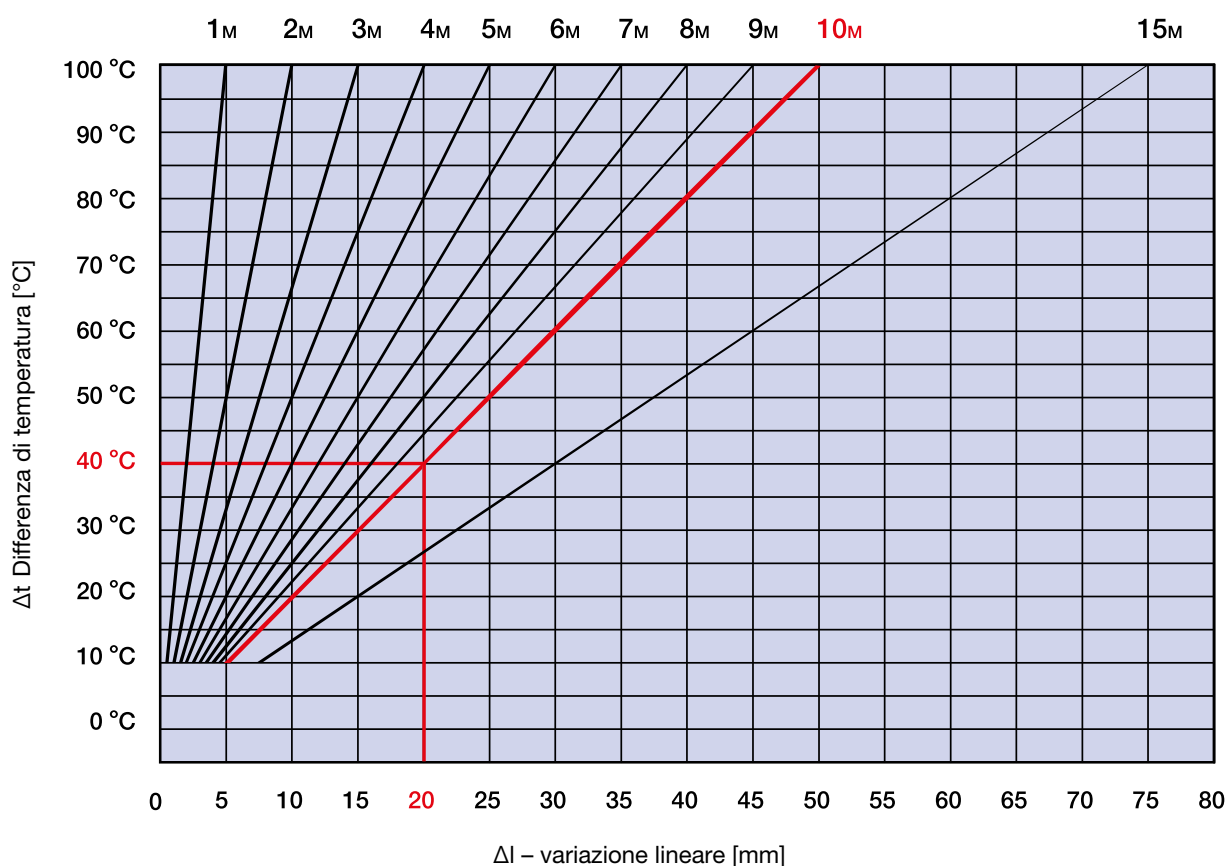
lunghezza della tubazione	differenza di temperatura Δt							
	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C
	variazione lineare Δl [mm]							
1 m	1	2	4	5	6	7	8	10
2 m	2	5	7	10	12	14	17	19
3 m	4	7	11	14	18	22	25	29
4 m	5	10	14	19	24	29	34	38
5 m	6	12	18	24	30	36	42	48
6 m	7	14	22	29	36	43	50	58
7 m	8	17	25	34	42	50	59	67
8 m	10	19	29	38	48	58	67	77
9 m	11	22	32	43	54	65	76	86
10 m	12	24	36	48	60	72	84	96
15 m	18	36	54	72	90	108	126	144

Arrotondati al numero intero.

Tubazione FIBER BASALT PLUS, FIBER BASALT CLIMA calcolo con espansione lineare

Esempi: L = 10 m, $\Delta t = 40\text{ }^\circ\text{C}$

Lunghezza della tubazione L

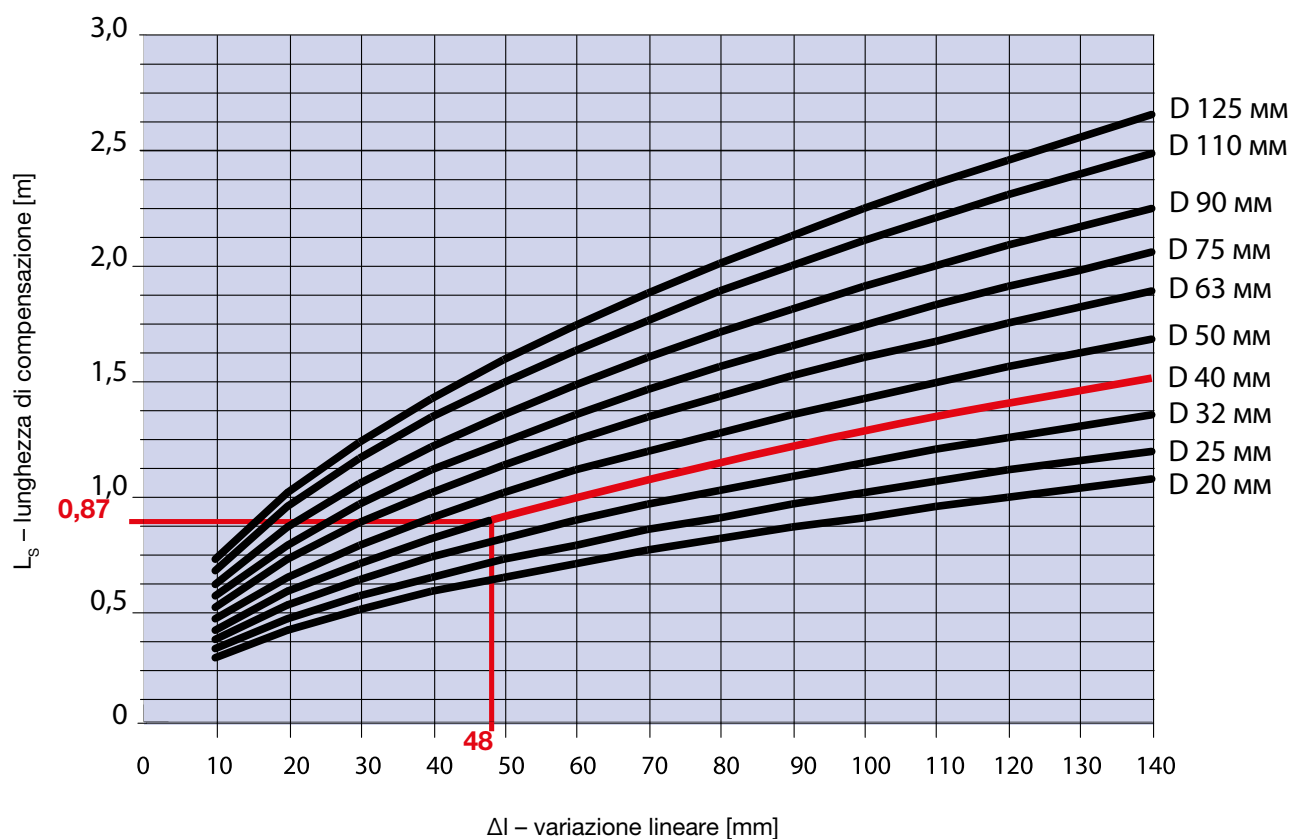


lunghezza della tubazione	differenza di temperatura Δt							
	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C
	variazione lineare Δl [mm]							
1 m	1	1	2	2	3	3	4	4
2 m	1	2	3	4	5	6	7	8
3 m	2	3	5	6	8	9	11	12
4 m	2	4	6	8	10	12	14	16
5 m	3	5	8	10	13	15	18	20
6 m	3	6	9	12	15	18	21	24
7 m	4	7	11	14	18	21	25	28
8 m	4	8	12	16	20	24	28	32
9 m	5	9	14	18	23	27	32	36
10 m	5	10	15	20	25	30	35	40
15 m	8	15	23	30	38	45	53	60

Arrotondati al numero intero.

Determinazione della lunghezza del braccio di compensazione L_s

Esempi relativi a una tubazione $D = 40 \text{ mm}$, $\Delta l = 48 \text{ mm}$



diametro del tubo [mm]	Δl - variazione lineare [mm]													
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
Ls - lunghezza di compensazione [m]														
20	0,28	0,40	0,49	0,57	0,63	0,69	0,75	0,80	0,85	0,89	0,94	0,98	1,02	1,06
25	0,32	0,45	0,55	0,63	0,71	0,77	0,84	0,89	0,95	1,00	1,05	1,10	1,14	1,18
32	0,36	0,51	0,62	0,72	0,80	0,88	0,95	1,01	1,07	1,13	1,17	1,24	1,29	1,34
40	0,40	0,57	0,69	0,80	0,89	0,98	1,06	1,13	1,20	1,26	1,33	1,39	1,44	1,5
50	0,45	0,63	0,77	0,89	1,00	1,10	1,18	1,26	1,34	1,41	1,48	1,55	1,61	1,67
63	0,50	0,71	0,87	1,00	1,12	1,23	1,33	1,42	1,50	1,59	1,66	1,74	1,81	1,88
75	0,55	0,77	0,95	1,10	1,22	1,34	1,45	1,55	1,64	1,73	1,82	1,90	1,97	2,05
90	0,60	0,85	1,04	1,20	1,34	1,47	1,59	1,70	1,80	1,90	1,99	2,08	2,16	2,24
110	0,66	0,94	1,15	1,33	1,48	1,62	1,75	1,88	1,99	2,10	2,20	2,30	2,39	2,48
125	0,71	1,00	1,22	1,41	1,58	1,73	1,87	2,00	2,12	2,24	2,35	2,45	2,55	2,65

Arrotondati al numero intero.

Staffaggi: distanza tra supporti dei tubi posati a vista

Distanze massime tra i supporti della tubazione
PPR S 2,5 Tigris Green (PN 20) (conduttura orizzontale)

Ø tubazione [mm]	distanze in [cm] alla temperatura di					
	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	80 °C
20	95	90	85	85	80	70
25	100	100	100	95	90	85
32	120	115	115	110	100	90
40	130	130	125	120	115	100
50	150	150	140	130	125	110
63	170	160	155	150	145	125
75	185	180	175	160	155	140
90	200	200	185	180	175	150
110	220	215	210	195	190	165
125	235	230	225	210	200	170

Massima distanza tra i supporti FIBER BASALT CLIMA (S 4, S 5) (conduttura orizzontale)

Ø tubo [mm]	distanze tra i supporti in [cm] alla temperatura di					
	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	80 °C
20	85	80	75	75	70	65
25	90	90	90	85	80	75
32	105	100	100	95	90	80
40	115	115	110	105	100	90
50	130	125	120	115	110	95
63	145	140	135	130	125	110
75	160	155	150	140	135	120
90	170	170	160	155	150	130
110	190	185	180	170	165	145
125	205	200	190	185	180	160

Distanze massime per le tubazioni FIBER BASALT PLUS (conduttura orizzontale)

Ø tubazione [mm]	distanze in [cm]
	A prescindere dalla temperatura dell'acqua
20	80
25	100
32	110
40	120
50	130
63	150
75	145
90	155
110	160
125	165

Le distanze massime tra i supporti per le condutture verticali devono essere moltiplicate per il fattore 1,3.

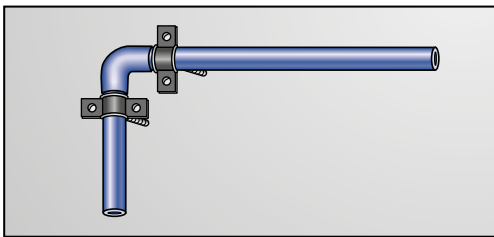
Fissaggi del tubo

La progettazione del percorso di posa deve considerare le caratteristiche del materiale utilizzato ossia dilatazione e condizioni di esercizio. Pertanto le tubazioni posate a vista dovranno essere staffate considerando adeguatamente la tipologia di fissaggio.

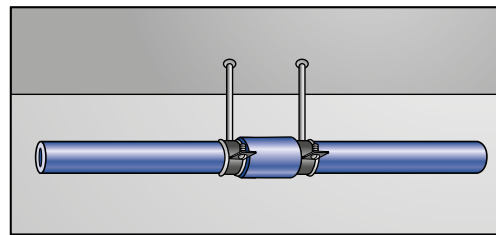
Punto fisso (FP)

In questo tipo di staffaggio non è consentita l'espansione lineare del tubo. Gli staffaggi a punto fisso sono posizionati in maniera tale da evitare qualsiasi movimento del tubo.

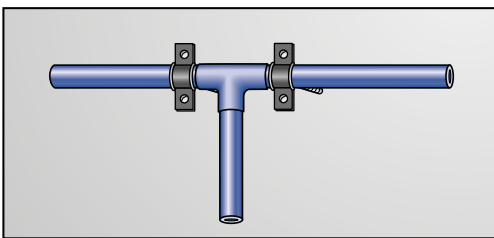
Esempi di staffaggio a punto fisso:



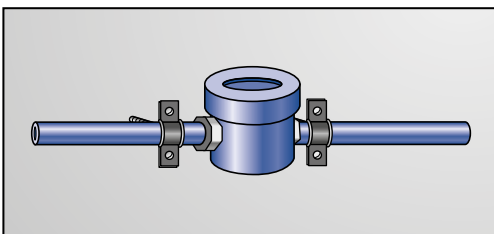
in prossimità di un gomito



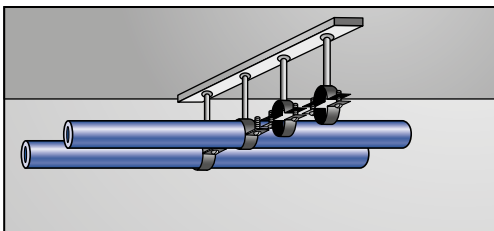
mediante doppio bracciale a cavallo di un manicotto



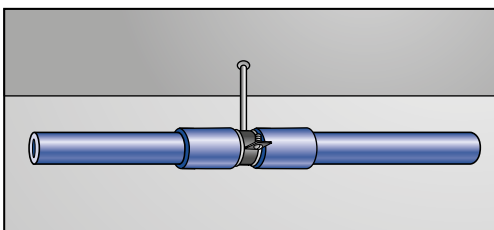
in prossimità della diramazione



in corrispondenza di un pezzo speciale



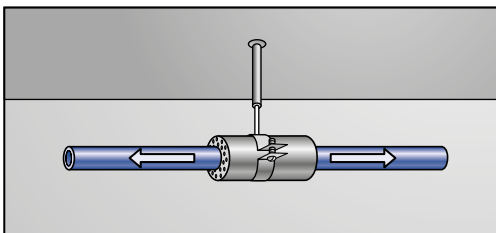
mediante bracciali a punto fisso solo per tubazioni orizzontali



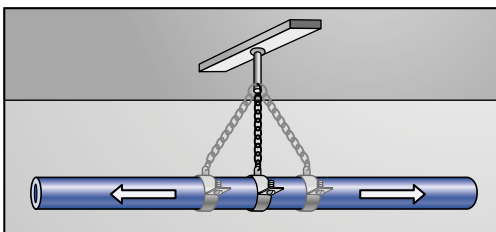
mediante bracciale tra due manicotti

Staffaggi a punti scorrevoli (SP)

Si tratta di un tipo di fissaggio in cui il tubo è libero di muoversi lungo il proprio asse (dilatazione e contrazione). Lo staffaggio a punto scorrevole può essere realizzato come segue:

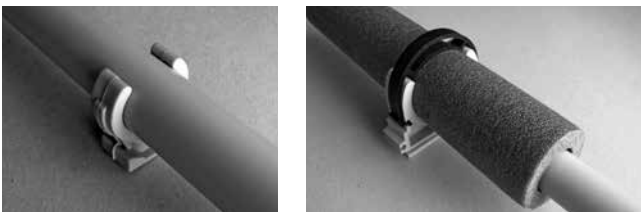


mediante bracciali con inserto in gomma

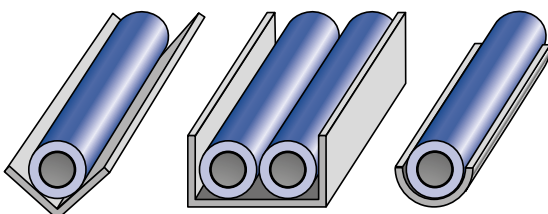


mediante elementi di sospensione

Applicazione di morsetti in plastica



È consentito l'uso di morsetti in plastica per il fissaggio delle tubazioni. Per i tubi isolati si raccomanda di fissare il morsetto sopra lo strato isolante. È consentito l'uso di canaline di supporto per la posa libera delle tubazioni



- Posa libera della tubazione nella canalina
- passare la tubazione attraverso i sistemi di isolamento



Modalità di posa delle tubazioni

I tubi devono essere installati con un gradiente minimo dello 0,5 % orientato verso i punti più bassi del sistema al fine di consentire lo svuotamento del sistema stesso mediante un rubinetto di scarico. Il sistema di tubazioni deve essere suddiviso in parti separate che possono essere isolate se necessario. Il sezionamento delle varie tratte dell'impianto è realizzato mediante l'installazione di valvole a sfera e rubinetti



Nel caso di distribuzione a parete, il gruppo terminale con staffa può essere usato sia per installazioni sotto traccia che a vista oppure in pareti in cartongesso. L'interasse tra i due terminali può essere regolato a 105-130-145 mm (cod. 389204).

Per la distribuzione con T di derivazione sono disponibili gruppi completi di staffa con due terminali di regolazione interasse fisso 150 mm (cod. 389402).

Si consiglia di utilizzare gruppi di montaggio a parete con attacchi filettati da 1/2" per il collegamento alle varie utenze.

Posa sotto traccia

La posa sotto traccia delle tubazioni in PPr solitamente interessa i diametri 20 e 25 mm, si raccomanda sempre l'uso di guaine isolanti in PE espanso a cellule chiuse al fine di proteggere meccanicamente le tubazioni, favorire la dilatazione termica ed ovviamente isolare termicamente le tubazioni.

Le tracce nelle pareti devono essere ben squadrate sufficientemente ampie (per accogliere lo spessore delle tubazioni e dell'isolamento) prive di asperità e devono avere una profondità tale da consentire un'adeguata copertura cementizia delle tubazioni.

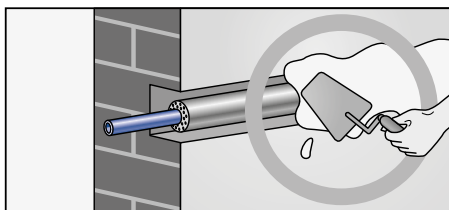
Nei cambi di direzioni si consiglia sempre di ampliare leggermente la dimensione della traccia e di colmare lo spazio in eccesso con materiale elastico (materiale espanso) al fine di consentire la dilatazione delle tubazioni.

Se le colonne montanti vengono installate all'interno di cavedi tecnici, le tubazioni devono essere adeguatamente coibentate e staffate tenendo in considerazione la dilatazione lineare del materiale.

Se le tubazioni vengono posate a pavimento/solaio, occorrerà sempre prevedere l'utilizzo di guaine isolanti sia per contenere le dispersioni termiche che per prevenire danneggiamenti meccanici.

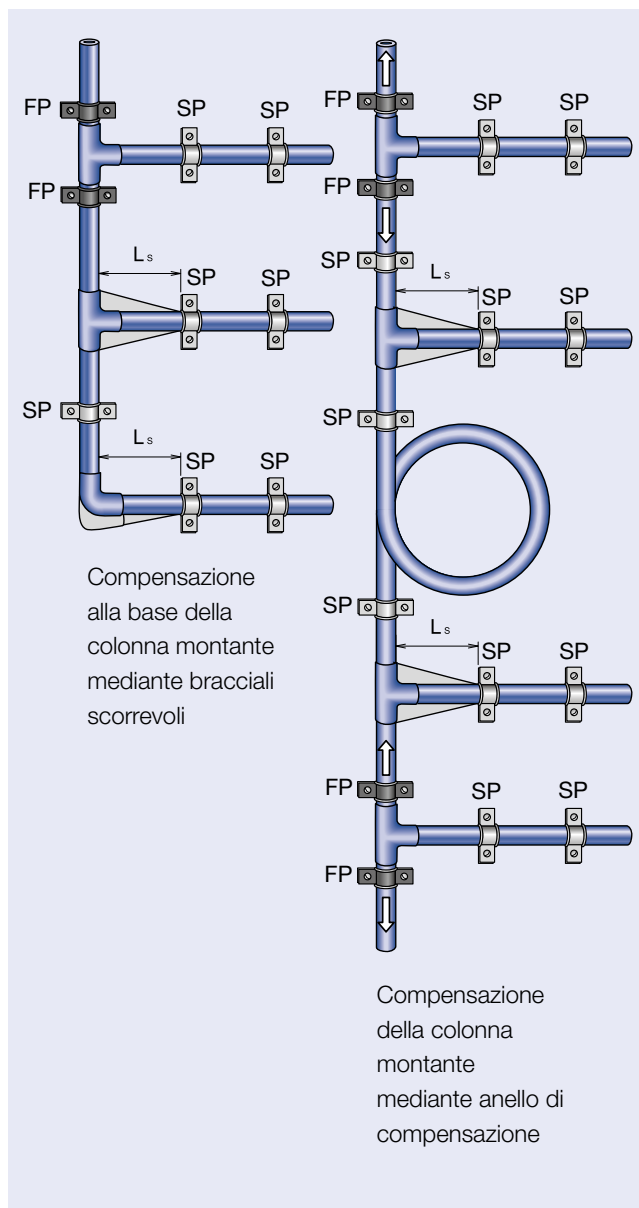
La posa a vista in ambienti chiusi solitamente è utilizzata in locali tecnici o dove non è richiesto un particolare fattore estetico. Gli staffaggi devono essere posizionati con la dovuta attenzione rispettando le indicazioni e le tavole tecniche del presente manuale. E' sempre consigliato installare guaine isolanti al fine di evitare dispersioni termiche, e formazione di condensa, inoltre le guaine isolanti forniscono una discreta protezione meccanica e dai raggi UV.

La posa a vista è consigliata solo negli ambienti dove non sussistono rischi di danneggiamenti meccanici durante il normale funzionamento.

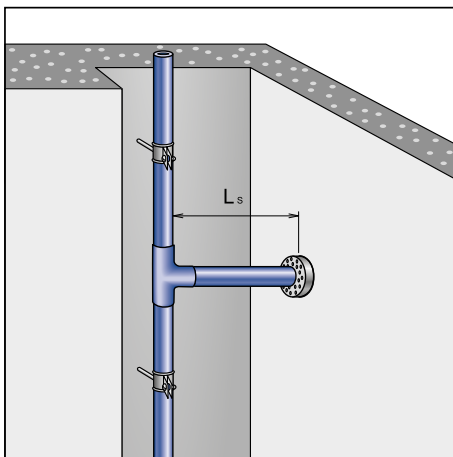


Posa a vista colonne montanti

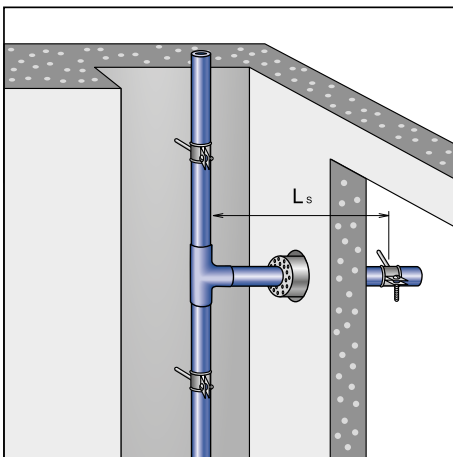
Nel caso di installazione di colonne montanti è necessario stabilire l'esatto schema dei punti fissi e dei punti scorrevoli, nonché un adeguato sistema di compensazione della dilatazione/contrazione.



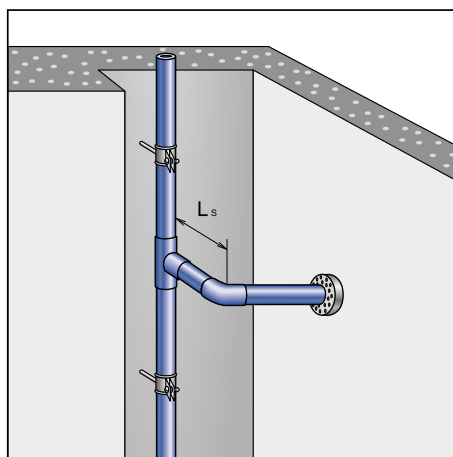
Diversi metodi consentono una adeguata compensazione della dilatazione nelle colonne montanti, particolare attenzione è rivolta alle diramazioni al piano, ove il punto fisso è solitamente collocato a cavallo dei Tee di diramazione, tali punti fissi devono comunque tener conto dell'espansione della diramazione e a tal scopo i seguenti metodi possono essere applicati:



- mantenere una distanza sufficiente rispetto al punto che attraversa la parete.



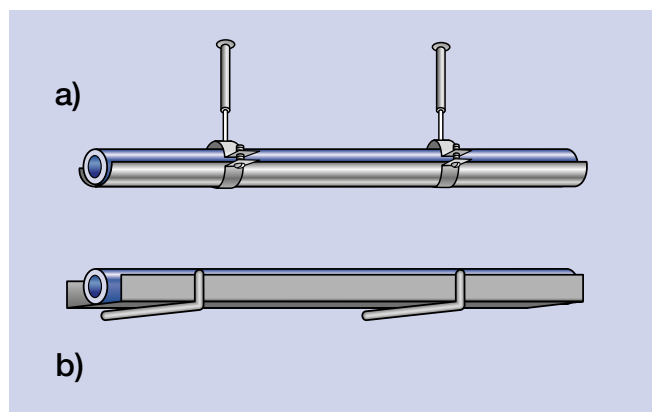
- rendere possibile il movimento della tubazione nel punto che attraversa la parete



- creare una distanza tale dal punto fisso da favorire il braccio flettente della tubazione

Posa orizzontale dei tubi in PPR Tigris Green

Nella posa in orizzontale come in quella verticale è fondamentale rispettare la dilatazione dei tubi in PPR. La posa più comunemente impiegata è tramite canaline in metallo o bracciali zincati in caso di posa libera.



La compensazione della dilatazione viene solitamente eseguita tramite bracci flettenti, omega o anelli di compensazione, la compensazione va eseguita su tutte le tratte sia perpendicolari che parallele al soffitto. Nell'opzione a) il tubo viene staffato insieme alla relativa canalina, mentre nell'opzione b) il tubo viene posato libero sulla canalina.

Posa delle tubazioni Fiber Basalt Plus e Fiber Basalt Clima

Fiber Basalt Plus e Fiber Basalt Clima offrono un'espansione lineare tre volte più bassa, una maggiore rigidità e una migliore resistenza meccanica rispetto al PPR standard; possono essere installati con la stessa tecnica descritta in precedenza per i sistemi interamente in PPR, usufruendo così di un margine di sicurezza maggiore e di un minore utilizzo di bracciali, favorendo così la velocità di installazione. Tali tubazioni si prestano ancor di più all'installazione sotto traccia con il cosiddetto montaggio "rigido" in cui l'espansione del tubo viene assorbita dal materiale stesso, essendo quest'ultimo completamente annegato nella struttura muraria.

Metodi di giunzione

Le tubazioni in PPR e PP-RCT Wavin Ekoplastik possono essere collegate mediante saldatura o per giunzione meccanica. La giunzione tra tubi e raccordi avviene con le stesse metodologie, i raccordi non cambiano e le materie prime sono perfettamente compatibili.

Saldatura

Si può utilizzare la saldatura mediante polifusione o tramite manicotti elettrosaldabili. Tutti i metodi devono essere applicati con precisione seguendo procedure di lavorazione standard e utilizzando attrezzature affidabili i cui parametri vengono regolarmente verificati.

Taglio dei tubi

Le tubazioni possono essere tagliate in base al diametro selezionato con tagliatubi a rotella o cesoie speciali per tubi in plastica, è fondamentale che si utilizzino esclusivamente utensili ben affilati.



Giunti filettati metallo plastici

I giunti metallo plastici presentano inserti metallici in ottone nichelato, inseriti nel corpo del raccordo attraverso tecniche di sovra-stampaggio, garantendo resistenza meccanica e tenuta idraulica perfette, grazie al particolare design del componente in metallo.



Se nella parte metallica di un giunto è montato un elemento esagonale o poligonale, occorre utilizzare delle chiavi di serraggio e nastro in Teflon.

ATTENZIONE:

In relazione alle caratteristiche fisico-meccaniche dei tappi prova impianti in plastica non è consentito un impiego a lungo termine, l'uso di raccordi con filetto in plastica (tappi prova impianti) è consentito solo per impieghi temporanei.

Tenuta dei giunti

Si raccomanda l'uso di nastro in teflon per garantire la tenuta tra i filetti, l'impiego di canapa o altra tipologia di sigillanti non è consentito.

Isolamento

Se i sistemi di distribuzione per l'acqua calda e di riscaldamento vengono isolati per evitare perdite di calore, i tubi dell'acqua fredda sono al contrario isolati per evitare il surriscaldamento o fenomeni di condensa.

Secondo i requisiti sanitari dell'acqua potabile, l'isolamento di un sistema di acqua fredda deve garantire una temperatura dell'acqua inferiore a 20°C, mentre deve mantenere l'acqua calda entro i limiti di progetto limitando al minimo le dispersioni termiche. In entrambi i casi è importante ridurre l'impatto dei batteri, è fondamentale mantenere l'acqua calda a livello di temperatura richiesta e assicurare una circolazione corretta, evitando fenomeni di stagnazione e garantire una adeguata protezione dai batteri (ad es. la Legionella pneumophila).

Lo spessore e il tipo di strato isolante sono determinati sulla base della resistenza termica del materiale utilizzato per la rete di distribuzione, dalle caratteristiche del materiale isolante, dal luogo di installazione e della differenza tra la temperatura ambiente e quella dell'acqua corrente.

L'intero sistema (tubi e raccordi), deve essere coibentato ponendo particolare attenzione a garantire uno spessore d'isolamento costante.

Strato minimo di isolamento termico in un sistema di acqua fredda.

Esempio

Posa / percorso delle tubazioni	spessore dello strato isolante $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$
Tubazioni posate a vista in locali non riscaldati (ad es. seminterrati)	4 mm
Tubazioni posate a vista in locali riscaldati	9 mm
Tubazioni in cavedio in assenza di una linea di acqua calda	4 mm
Tubazioni in cavedio in presenza di linea di acqua calda	13 mm
Tubazioni indipendenti posate sotto traccia	4 mm
Tubazione sotto traccia in presenza di una linea parallela di acqua calda	13 mm

Nota: I suddetti valori vanno ricalcolati con il variare delle caratteristiche termiche

Nella progettazione di sistemi di distribuzione di acqua calda, occorre considerare le proprietà di isolamento delle tubazioni in plastica che sono superiori rispetto a quelle dei corrispettivi tubi metallici.

L'utilizzo di sistemi in plastica può pertanto migliorare le prestazioni e favorire una significativa riduzione dei costi.

Negli impianti ad uso frequente (ad es. bagni, vasche da bagno, docce, lavatrici/lavastoviglie, ecc.) le perdite di calore nei sistemi in plastica possono essere il 20% in meno rispetto a quelle di sistemi in metallo. Tali perdite si possono ridurre ulteriormente del 15% mediante un efficace isolamento termico.

Negli impianti ad uso limitato in cui la frequenza di utilizzo non permette un regolare riscaldamento alle temperature di esercizio della rete di distribuzione, si può raggiungere una riduzione del 10% , che può arrivare al 20% nei periodi di picco, sempre confrontati a rispettive reti di distribuzione in metallo.

Lo spessore dello strato isolante per i sistemi dell'acqua calda in genere varia da 9 a 15 mm con materiali che offrono un valore di resistenza termica pari a : $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$.

Prova di pressione

Il sistema di distribuzione può essere riempito con acqua non prima che sia trascorsa un'ora dall'esecuzione dell'ultima saldatura. Una volta completato l'impianto, occorre effettuare una prova di tenuta idraulica alle seguenti condizioni:

pressione di prova:	min. 1,5 MPa (15 bar)
inizio della prova:	min. 12 ore dopo il riempimento e un accurato sfiato dell'impianto
durata della prova:	60 minuti
calo di pressione max.:	0,02 MPa (0,2 bar)

L'impianto deve essere realizzato in accordo al progetto fornito, deve essere eseguito un flussaggio per eliminare eventuali impurità che lo avrebbero potuto contaminare durante il corso dei lavori. L'impianto deve essere interamente visibile, anche eventuali linee posate sotto traccia, la cui chiusura dovrà avvenire solo dopo esito positivo delle operazioni di collaudo.

I terminali di utenza saranno tappati mediante l'uso specifici di tappi prova impianto, eventuali valvole installate sulla rete dovranno essere completamente aperte al fine di consentire il completo riempimento dell'impianto da collaudare. Si consiglia di non installare rubinetti di utenza ed altri dispositivi che potrebbero non reggere la pressione di collaudo.

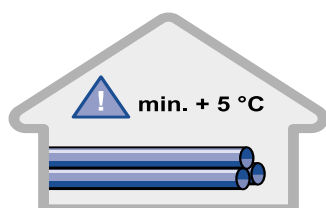
Il riempimento dell'impianto avverrà dal punto più basso, così da ottimizzare le operazioni di spurgo, le valvole di sfiato saranno chiuse solo quando il deflusso dell'acqua sarà regolare senza nessuna presenza di bolle d'aria.

Le sezioni d'impianto da collaudare dipendono dalla tipologia di installazione, solitamente si evitano tratte particolarmente lunghe al fine di semplificare le operazioni di sfiato ed avere risultati dei test più rapidi e affidabili. Le lunghezze massime consigliate sono pari a 100 mt (sviluppo lineare delle tubazioni).

Una volta riempito d'acqua l'impianto da collaudare il sistema verrà stabilizzato con una sovrappressione di prova per almeno 12 ore, trascorse le quali la sovrappressione verrà portata fino al valore di 15 Bar (1.5 MPa). La prova in pressione dura 60 minuti e il massimo calo di pressione consentito è di 0,02 MPa. Se il valore del calo di pressione è superiore occorre identificare la perdita, porvi rimedio ed effettuare un'altra prova di pressione. Occorre redigere un verbale di prova di tenuta idraulica, ad esempio seguendo le modalità contenute nel verbale di prova in pressione (si veda il capitolo 1.25., questo è uno dei documenti necessari per la validazione della garanzia).

1.24. Trasporto e stoccaggio del materiale

I componenti del sistema devono essere protetti dagli agenti atmosferici, dalle radiazioni UV e dalla contaminazione.



Lo stoccaggio dei componenti del sistema in PPr (tubi e raccordi) deve essere separato dalle aree in cui sono depositati solventi, adesivi, vernici o prodotti simili.

È consigliabile conservare i componenti del sistema a una temperatura minima di 5 °C. Se la temperatura è inferiore a 5°C, è necessario manipolare le tubazioni con estrema cautela.

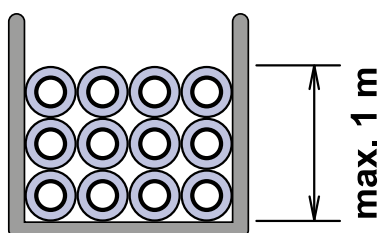
Le scorte dei tubi in PPr devono essere stoccate su appositi supporti per tutta la loro lunghezza o protette in altro modo al fine di evitare flessioni. La raccorderia in PPr è confezionata in sacchetti di plastica a loro volta imballati in scatole di cartone.

Le tubazioni sono confezionate in sacchi di polietilene e imballate in gabbie di legno.

Occorre rispettare l'altezza massima di stoccaggio pari ad 1 mt. ed evitare sovrapposizioni.

Durante il trasporto non è consentito trascinare i tubi sul terreno o sui pianali degli autocarri. Tubi e raccordi vanno movimentati con cura evitando urti e sollecitazioni accidentali. Durante il trasporto in cantiere devono essere protetti da eventuali danni meccanici, sovrapposizione di materiali pesanti e taglienti; e collocati in un luogo asciutto al riparo da sporcizia, solventi esposizione diretta a fonti di calore e raggi UV.

Tubi e raccordi sono forniti ben confezionati al fine di prevenire contaminazioni da cantiere ed esposizione diretta ai raggi solari, si consiglia pertanto di prelevare i vari componenti solo al momento dell'installazione, favorendo così una buona conservazione del materiale.



1.25. Verbale della prova in pressione

Descrizione del sistema installato:

Luogo:

Edificio / struttura:

VERBALE DELLA PROVA PRESSIONE

Lunghezza dei sistemi di tubazioni installati

Diametro del tubo Ekoplastik [mm]	lunghezza del tubo / linea [m]	categoria di pressione	descrizione del tubo
20			
25			
32			
40			
50			
63			
75			
90			
110			
125			

Il punto più alto dell'impiantom sopra al manometro

Prova di pressione:

Prova iniziata a / in data ora:

Pressione di prova: MPa (inizio prova)

Pressione dopo 1 ora: MPa

Perdita di pressione durante la prova MPa

Prova terminata a / in data ora:

Risultato della prova:

.....
luogo

.....
data

.....
timbro e firma
contraente

.....
timbro e firma
responsabile dei lavori

1.26. Saldatura per polifusione

Procedure di lavorazione

Utensili

- 1- Saldatrice per polifusione completa di matrici per i vari diametri.
- 2- Termometro a contatto, scala max 500°.
- 3- Cesioie speciali o tagliatubi a rotella.
- 4- Panno pulito privo di filacci o panno carta monouso.
- 5- Detergente per PPr.
- 6- Metro + pennarello indelebile.
- 7- Saldatrice a banco completa di bussole.

Controllo degli utensili

Le matrici del polifusore devono essere in buone condizioni, con la superficie teflonata integra e pulita, priva di residui di saldatura. Il fissaggio delle matrici alla piastra avviene solitamente mediante una vite, si raccomanda di non usare chiavi a pappagallo che rovinerebbero la protezione in teflon.

Il dispositivo di controllo della temperatura deve essere impostato a 250 – 270 °C e collegato all'alimentazione elettrica. Il tempo necessario per riscaldare la piastra dipenderà dalle condizioni ambientali, raggiunta la temperatura di esercizio, si rimuovono dalle matrici eventuali impurità mediante l'uso di un panno (non sintetico che potrebbe danneggiare le superfici in Teflon) imbevuto dello specifico detergente.

Si può iniziare a utilizzare il polifusore quando il LED presente sul dispositivo di controllo segnala raggiunta la temperatura di esercizio. Periodicamente verificare la corretta taratura del dispositivo di controllo, mediante verifica delle temperature impostate con un termometro a contatto.

Il buon funzionamento degli strumenti di taglio (cesioie speciali e tagliatubi a rotella) è verificabile durante la fase di taglio, ciò deve avvenire con facilità, la lama deve penetrare nel materiale senza provocare schiacciamenti o deformazioni.

Controllo dei materiali

Tutto il materiale deve essere controllato attentamente prima di iniziare le lavorazioni.

Le confezioni delle tubazioni devono essere integre, le superfici dei tubi pulite, lisce, lucide e non devono riscontrarsi variazioni di spessore (verificabile durante le fasi di taglio). Verificare in fase di lavorazione la funzionalità dei diversi componenti valvole, rubinetti, raccordi filettati, assicurandosi prima del montaggio che non siano visibili difetti di produzione (filetti non completi, inserti non conformi). Le confezioni dei vari componenti devono essere integre e complete di etichette di tracciabilità.

Procedure di saldatura

1- Tagliare la tubazione nella misura desiderata, il taglio dovrà essere perfettamente perpendicolare e privo di residui.



2- Per i diametri superiori a 40mm, si consiglia di smussare i bordi esterni delle estremità dei tubi, ciò eviterà che eccessivi riporti di materiale siano trasferiti all'estremità del raccordo, durante la fase di saldatura.

3- Misurare la profondità del bicchiere direttamente sul raccordo e marcare l'estremità del tubo da saldare, riducendo tale quota di 1mm. Ciò consentirà al materiale in eccesso trascinato durante la fase di saldatura di accumularsi all'interno del raccordo, senza creare riduzioni di sezione all'interno del giunto.

4- Si consiglia inoltre di marcare anche i riferimenti relativi alla corretta posizione di installazione (angolo di rotazione) sia sul tubo che sul raccordo al fine di evitare torsioni e tensioni in fase di posa. Le marcature assiali presenti sul raccordo favoriscono il corretto posizionamento in fase di saldatura.



5- Le superfici da saldare devono essere pulite e prive di sporco e unto, la presenza di sostanze estranee potrebbe creare fusioni non omogenee.

6- Inserire contemporaneamente tubo e raccordo all'interno delle matrici avendo cura di tenerli in asse e assicurarsi che il contatto lungo le pareti delle zone interessate dalla saldatura sia corretto.



7- Entrambi i componenti devono essere riscaldati in contemporanea per il tempo riportato nella Tabella 1 della pagina seguente, in base al diametro selezionato. **Il tempo di riscaldamento si calcola dal momento in cui sia il tubo che il raccordo sono completamente inseriti nelle rispettive matrici.**

Se l'operazione di inserimento sulle matrici risulta difficoltosa, è consentito ruotare leggermente i componenti (max. 10 °) fino a portarli in battuta.

La rotazione non è consentita durante la fase di giunzione (tubo/raccordo) in quanto ciò potrebbe causare l'accumulo di materiale in alcune sezioni.

Al termine del periodo di riscaldamento i componenti devono essere rimossi contemporaneamente dalle matrici e accoppiati tra loro mediante una leggera ed uniforme pressione, fino a raggiungere la corretta profondità di inserimento precedentemente marcata sul tubo. In questa fase (detta di fissaggio, subito dopo l'accoppiamento) solo eventuali disallineamenti possono essere corretti. **Gli elementi non possono essere ruotati.** La Tabella 2 presente nella pagina seguente, mostra gli intervalli massimi consentiti tra la rimozione dei componenti dalle matrici e il successivo accoppiamento (tempi di lavorazione).

Se non si rispettano questi intervalli, gli strati fusi potrebbero raffreddarsi creando una giunzione di scarsa qualità.

Il tempo minimo di raffreddamento (fissaggio) del giunto varia in funzione del diametro, si raccomanda di non movimentarlo durante questo intervallo, vedi Tabella 2, assicurandosi che il tubo sia sempre perfettamente inserito e che il giunto mantenga la posizione desiderata.

La pressione generata dalla saldatura durante l'accoppiamento se non è adeguatamente controllata potrebbe espellere il tubo dal raccordo pregiudicando la qualità del giunto.

Il riempimento con acqua dell'impianto e la messa in pressione potrà essere eseguita non prima che sia trascorsa un'ora l'ultima saldatura.

Raccomandazioni per la saldatura di giunti di grandi diametri

Tubi e raccordi con diametri fino a 40 mm possono essere saldati manualmente con l'ausilio del polifusore PF-E 63, mentre per la realizzazione di giunti con diametri uguali o superiori a 50mm si raccomanda l'utilizzo della saldatrice compatta Prisma JIG, affinché siano fornite le corrette pressioni di spinta e un perfetto allineamento dei componenti.

Preparazione delle tubazioni

Smussatura

Per i diametri superiori a 40mm, si consiglia di smussare i bordi esterni delle estremità dei tubi, ciò eviterà che eccessivi riporti di materiale siano trasferiti all'estremità del raccordo, durante la fase di saldatura.



Saldatura



Fissaggio e allineamento dei componenti tra le ganasce della saldatrice e successiva fase di riscaldamento



Rimozione dei componenti dal termoelemento



Accoppiamento dei componenti e inizio fase di raffreddamento

Tabella 1 - Dati validi per PPR tipo 3, PP-RCT, BASALT PLUS e CLIMA

D [MM]	Profondità del bicchiere	Tempo di riscaldamento [s]
20	14	5
25	15	7
32	17	8
40	18	12
50	20	18
63	26	24
75	29	30
90	32	40
110	35	50
125	41	60

Tabella 2 - Dati validi per PPR tipo 3, PP-RCT, BASALT PLUS e CLIMA

D [MM]	tempo di lavorazione [s]	Tempo di raffreddamento [min]	
		fissaggio (s)	totale (min)
20	4	6	2
25	4	10	2
32	6	10	4
40 - 50	6	20	4
63 - 75	8	30	6
90	8	40	6
110	10	50	8
125	10	60	8

1.27. Saldatura mediante manicotto elettrico

Utensili

- 1- Saldatrice per manicotti elettrosaldabili Wavin WLW125R
- 2- Cesioie speciali o tagliatubi a rotella.
- 3- Panno pulito privo di filacci o panno carta monouso.
- 4- Detergente per PPr.
- 5- Metro + pennarello indelebile.
- 6- Allineatore.
- 7- Raschiatore manuale o semi-automatico.

Preparazione degli utensili

Posizionare la saldatrice nel luogo di lavoro affinché la macchina possa impostare i corretti parametri di saldatura.

Verificare che gli utensili da taglio siano ben affilati e che il taglio di prova non manifesti irregolarità (per i dettagli si rimanda al Capitolo sulla saldatura per polifusione).

Esecuzione della saldatura

- 1- Tagliare la tubazione nella misura desiderata, il taglio dovrà essere perfettamente perpendicolare e privo di residui.
- 2- Marcare sul tubo con il pennarello la corretta profondità di inserimento (altezza del manicotto/2).
- 3- Raschiare il tubo utilizzando un raschietto manuale o un raschiatore semiautomatico per una lunghezza pari alla profondità del manicotto/2 più 1 cm.



4- Pulire con un panno carta monouso imbevuto con detergente specifico per PPr la superficie del tubo interessata dalla saldatura e l'interno del manicotto.

5- Assemblare il giunto verificando il corretto inserimento del tubo attraverso la marcatura precedentemente segnata.

6- Bloccare il giunto nell'allineatore per garantire allineamento ed inamovibilità durante il processo di saldatura.

7- Accendere la saldatrice, attendere l'auto diagnosi della macchina e collegare i cavi del circuito secondario al manicotto.

A questo punto è possibile avviare il processo di fusione attraverso il pulsante di avvio.

Con l'utilizzo dello scanner leggere il codice a barre presente sul corpo del manicotto elettrosaldabile, verificare i dati e confermare.

Se lo scanner non dovesse essere disponibile la macchina permette l'impostazione dei parametri di saldatura manualmente, questi valori sono disponibili sull'etichetta applicata al corpo del manicotto. A questo punto è possibile avviare il processo di fusione attraverso il pulsante di avvio.

Durante il processo di saldatura, il display mostrerà il tempo di fusione.

Alla fine del processo di saldatura, scollegare i cavi, il raccordo mostrerà l'avvenuta fusione attraverso la fuoriuscita degli appositi indicatori.

8- Attendere il termine del raffreddamento del giunto e poi smontare l'allineatore.

Il riempimento con acqua dell'impianto e la messa in pressione potrà essere eseguita non prima che sia trascorsa un'ora l'ultima saldatura.



È molto importante lasciare raffreddare nel posizionatore il collegamento appena realizzato, così da evitare sollecitazioni meccaniche al giunto. Il raffreddamento del giunto deve avvenire all'aria in maniera naturale.

1.28. Riparazioni



Fig. Set di riparazione per tubazioni perforate

La riparazione dei tubi danneggiati va eseguita con le tecniche precedentemente descritte:

- Polifusione
- Elettrofusione

Wavin offre inoltre la possibilità di eseguire riparazioni relative a forature, mediante uno specifico Set ripara fori:

- Matrice riparafori da 7mm
- Tappo riparafori da 7mm

Questa tecnica permette di minimizzare le opere ed i tempi di intervento. E' valida per le riparazioni da forature accidentali su tutta la gamma 20-125, poiché funziona in base al principio della saldatura per polifusione, si applicano le stesse regole generali già citate nel capitolo 2.13.

Utensili necessari:

- Polifusore TF-E63
- Matrice per riparazione da 7mm
- Tappo riparafori da 7mm
- Panno carta monouso
- Detergente di pulizia per PPr
- Matita
- Metro
- Cesoa



Con una punta da trapano da 7mm calibrare il foro presente sul tubo.



Pulire e asciugare la zona interessata dal foro. Misurare e segnare la profondità di inserimento sulla matrice in base allo spessore di parete del tubo forato+2mm e bloccare il fermo di battuta.



Inserire la matrice riparafori all'interno del foro praticato sul tubo e contemporaneamente inserire anche il tappo riparafori nella rispettiva matrice, senza eseguire movimenti rotatori. Scaldare i componenti per 5 secondi.



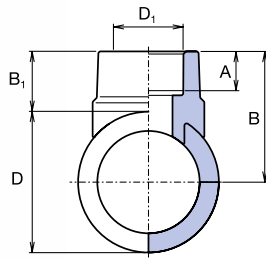
Rimuovere contemporaneamente i componenti dal termoelemento ed eseguire l'accoppiamento senza effettuare movimenti rotatori.



Dopo il raffreddamento asportare con la cesoia la parte in eccesso dal tappo di riparazione.

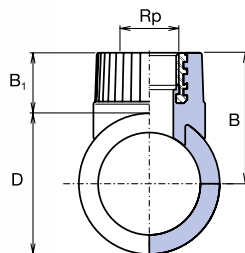
Se si utilizza il set di riparazione per la prima volta, si consiglia di effettuare due saldature di prova, di sezionarle e di controllare visivamente la saldatura, (fusione del materiale, dimensione e uniformità dei bordi, penetrazione del tappo).

1.29. Raccordi a sella



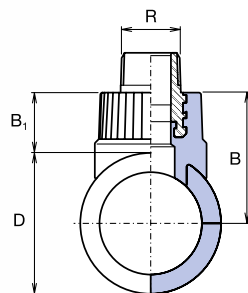
Derivazione di 32 mm da una tubazione principale da 90 mm. Tecnica obsoleta (a sinistra): Necessita di un raccordo a T da 90 mm, una riduzione 90/63 mm e una riduzione 63/32 mm.

Sella a saldare interamente in PPR



- Utensili necessari:
- Fresa speciale
 - Trapano
 - Matrice per selle
 - Polifusore TF-E63
 - Panno carta monouso
 - Detergente di pulizia per PPR
 - Matita
 - Metro

Sella a saldare con inserto filettato femmina



Sella a saldare con inserto metallico filettato maschio

- ⊕ La vasta gamma di raccordi a sella permette di creare derivazioni del diametro di 32 - 40 mm o derivazioni con filettatura interna ed esterna (3/4").
- ⊕ Disponibili per diametri 63, 75, 90, 110 e 125 mm
- ⊕ Tecnica di saldatura per polifusione.
- ⊕ Matrici a sella per tubazioni di qualsiasi diametro, compatibili con tutti i polifusori a piastra.
- ⊕ Versatilità, velocità, ingombri ridotti, minor costo
- ⊕ Grazie alla saldatura a sella che interessa sia lo spessore del tubo che un'ampia superficie circostante, è possibile ottenere giunzioni forti ed affidabili.

	diametro	D MM	D ₁ MM	RP	R	A MM	B ₁ MM	B MM
1	63 × 32	63	32			18	27,0	58,5
	75 × 32	75	32			18	27,0	64,5
	90 × 32	90	32			18	27,0	72,0
	110 × 32	110	32			18	25,7	80,7
	110 × 40	110	40			21	25,7	80,7
2	63 × 3/4"	63		3/4"			27,0	58,5
	75 × 3/4"	75		3/4"			27,0	64,5
	90 × 3/4"	90		3/4"			27,0	72,0
3	63 × 3/4"	63			3/4"		44,8	76,3
	75 × 3/4"	75			3/4"		44,8	82,3
	90 × 3/4"	90			3/4"		44,8	89,8

Le dimensioni sono espresse in millimetri.



1
 Marcare sulla tubazione il punto in cui creare la diramazione e forare con apposita fresa.



2
 Pulire con apposito detergente per PPR e l'uso di un panno carta l'area interessata dalla saldatura ed asciugare.



3
 Assicurarsi che il polifusore e le matrici a sella abbiano raggiunto la temperatura di esercizio ($260^{\circ} \pm 10^{\circ} \text{C}$)
 La parte concava della matrice deve essere inserita nel foro praticato nella tubazione fino al raggiungimento della parete esterna del tubo. Contemporaneamente inserire il raccordo nella parte convessa della matrice. Il tempo di riscaldamento è di 12 secondi per tutti i diametri.



4
 Dopo aver tolto il polifusore, il raccordo a sella viene inserito nel foro riscaldato. Tale operazione deve essere effettuata in modo esatto e senza torsioni, sulla superficie esterna riscaldata del tubo. Il raccordo a sella viene premuto sul tubo per 16 secondi. Dopo il tempo di raffreddamento di 10 minuti il raccordo può sostenere carichi. La corrispondente tubazione per la derivazione viene saldata nel raccordo con la solita tecnica per polifusione.

1.30. Tabelle perdite di carico tubazioni in PPr

Tabella delle perdite di carico - S 2,5 (PN20) temperatura dell'acqua = 10° C - PPr																						
k=0,01	20 x 3,4 mm		25 x 4,2 mm		32 x 5,4 mm		40 x 6,7 mm		50 x 8,4 mm		63 x 10,5 mm		75 x 12,5 mm		90 x 15,0 mm		110 x 18,4 mm		125 x 20,8 mm			
Q 1/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s		
0,01	0,012	0,1																				
0,02	0,041	0,1	0,014	0,1	0,004	0,1																
0,03	0,084	0,2	0,028	0,1	0,009	0,1	0,003	0,1														
0,04	0,140	0,3	0,047	0,2	0,015	0,1	0,005	0,1														
0,05	0,207	0,4	0,070	0,2	0,022	0,1	0,007	0,1	0,003	0,1												
0,06	0,286	0,4	0,096	0,3	0,030	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1												
0,07	0,375	0,5	0,126	0,3	0,039	0,2	0,013	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1										
0,08	0,475	0,6	0,159	0,4	0,050	0,2	0,017	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1										
0,09	0,585	0,7	0,196	0,4	0,061	0,3	0,021	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1										
0,10	0,704	0,7	0,236	0,5	0,073	0,3	0,025	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1								
0,12	0,973	0,9	0,325	0,6	0,101	0,3	0,034	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1	0,002	0,1								
0,14	1,279	1,0	0,427	0,6	0,133	0,4	0,045	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,0						
0,16	1,622	1,2	0,540	0,7	0,168	0,5	0,057	0,3	0,020	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,18	2,000	1,3	0,665	0,8	0,206	0,5	0,070	0,3	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,20	2,414	1,5	0,802	0,9	0,249	0,6	0,084	0,4	0,029	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1	0,002	0,1						
0,30	4,994	2,2	1,650	1,4	0,510	0,8	0,172	0,5	0,060	0,3	0,019	0,2	0,008	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1				
0,40	8,397	2,9	2,761	1,8	0,849	1,1	0,286	0,7	0,099	0,5	0,032	0,3	0,014	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1				
0,50			4,125	2,3	1,264	1,4	0,425	0,9	0,147	0,6	0,048	0,4	0,021	0,3	0,009	0,2	0,003	0,1				
0,60			5,735	2,8	1,752	1,7	0,587	1,1	0,203	0,7	0,066	0,4	0,029	0,3	0,012	0,2	0,005	0,1				
0,70			7,585	3,2	2,311	2,0	0,773	1,3	0,267	0,8	0,087	0,5	0,038	0,4	0,016	0,2	0,006	0,2				
0,80					2,939	2,3	0,981	1,4	0,338	0,9	0,110	0,6	0,048	0,4	0,020	0,3	0,008	0,2	0,004	0,2		
0,90					3,635	2,5	1,211	1,6	0,417	1,0	0,135	0,6	0,059	0,5	0,025	0,3	0,010	0,2	0,005	0,2		
1,00					4,399	2,8	1,463	1,8	0,503	1,2	0,163	0,7	0,071	0,5	0,030	0,4	0,011	0,2	0,006	0,2		
1,20					6,127	3,4	2,031	2,2	0,696	1,4	0,225	0,9	0,097	0,6	0,041	0,4	0,016	0,3	0,008	0,2		
1,40							2,683	2,5	0,917	1,6	0,296	1,0	0,128	0,7	0,054	0,5	0,021	0,3	0,011	0,3		
1,60							3,417	2,9	1,165	1,8	0,375	1,2	0,162	0,8	0,068	0,6	0,026	0,4	0,013	0,3		
1,80							4,233	3,2	1,441	2,1	0,463	1,3	0,200	0,9	0,083	0,6	0,032	0,4	0,017	0,3		
2,00									1,742	2,3	0,559	1,4	0,241	1,0	0,101	0,7	0,039	0,5	0,021	0,4		
2,20									2,070	2,5	0,663	1,6	0,286	1,1	0,119	0,8	0,046	0,5	0,024	0,4		
2,40									2,423	2,8	0,775	1,7	0,334	1,2	0,139	0,8	0,054	0,6	0,028	0,4		
2,60									2,803	3,0	0,894	1,9	0,385	1,3	0,160	0,9	0,062	0,6	0,033	0,5		
2,80									3,208	3,2	1,022	2,0	0,440	1,4	0,183	1,0	0,070	0,7	0,037	0,5		
3,00									3,638	3,5	1,158	2,2	0,498	1,5	0,207	1,1	0,080	0,7	0,042	0,6		
3,20													1,301	2,3	0,559	1,6	0,232	1,1	0,089	0,8	0,047	0,6
3,40													1,452	2,5	0,623	1,7	0,259	1,2	0,099	0,8	0,052	0,6
3,60													1,610	2,6	0,691	1,8	0,286	1,3	0,110	0,9	0,058	0,7
3,80													1,776	2,7	0,761	1,9	0,316	1,3	0,121	0,9	0,064	0,7
4,00													1,949	2,9	0,835	2,0	0,346	1,4	0,133	1,0	0,069	0,7
4,20													2,131	3,0	0,912	2,1	0,377	1,5	0,145	1,0	0,076	0,8
4,40													2,319	3,2	0,992	2,2	0,410	1,6	0,157	1,0	0,083	0,8
4,60													2,515	3,3	1,075	2,3	0,444	1,6	0,170	1,1	0,089	0,8
4,80													2,718	3,5	1,161	2,4	0,480	1,7	0,184	1,1	0,097	0,9
5,00															1,251	2,5	0,516	1,8	0,198	1,2	0,105	0,9
5,20															1,332	2,7	0,548	1,8	0,207	1,2	0,111	1,0
5,40															1,426	2,8	0,587	1,9	0,222	1,3	0,120	1,0
5,60															1,522	2,9	0,626	2,0	0,235	1,3	0,128	1,0
5,80															1,622	3,0	0,667	2,1	0,251	1,4	0,135	1,1
6,00															1,735	3,1	0,710	2,1	0,268	1,4	0,145	1,1
6,20																	0,753	2,2	0,285	1,5	0,152	1,1
6,40																	0,797	2,3	0,300	1,5	0,162	1,2
6,60																	0,843	2,3	0,318	1,6	0,172	1,2
6,80																	0,897	2,4	0,336	1,6	0,179	1,2
7,00																	0,945	2,5	0,352	1,7	0,190	1,3

Tabella delle perdite di carico - S 2,5 (PN20) temperatura dell'acqua = 50° C - PPR																				
k=0,01	20 x 3,4mm		25 x 4,2mm		32 x 5,4mm		40 x 6,7mm		50 x 8,4mm		63 x 10,5mm		75 x 12,5mm		90 x 15,0mm		110 x 18,4mm		125 x 20,8mm	
Q l/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0,01	0,010	0,1																		
0,02	0,034	0,1	0,011	0,1	0,004	0,1														
0,03	0,069	0,2	0,023	0,1	0,007	0,1	0,002	0,1												
0,04	0,114	0,3	0,038	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1												
0,05	0,169	0,4	0,057	0,2	0,018	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1										
0,06	0,234	0,4	0,078	0,3	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1										
0,07	0,308	0,5	0,102	0,3	0,032	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1								
0,08	0,390	0,6	0,130	0,4	0,040	0,2	0,014	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1								
0,09	0,482	0,7	0,160	0,4	0,050	0,3	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1								
0,10	0,582	0,7	0,193	0,5	0,060	0,3	0,020	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1						
0,12	0,807	0,9	0,267	0,6	0,082	0,3	0,028	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,14	1,065	1,0	0,351	0,6	0,108	0,4	0,037	0,3	0,013	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,0				
0,16	1,356	1,2	0,446	0,7	0,137	0,5	0,046	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,18	1,679	1,3	0,551	0,8	0,169	0,5	0,057	0,3	0,020	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,20	2,033	1,5	0,666	0,9	0,204	0,6	0,069	0,4	0,024	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,30	4,273	2,2	1,388	1,4	0,423	0,8	0,141	0,5	0,049	0,3	0,016	0,2	0,007	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,40	7,281	2,9	2,348	1,8	0,710	1,1	0,236	0,7	0,081	0,5	0,026	0,3	0,011	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1		
0,50			3,541	2,3	1,065	1,4	0,353	0,9	0,121	0,6	0,039	0,4	0,017	0,3	0,007	0,2	0,003	0,1		
0,60			4,964	2,8	1,486	1,7	0,491	1,1	0,168	0,7	0,054	0,4	0,023	0,3	0,010	0,2	0,004	0,1		
0,70			6,616	3,2	1,972	2,0	0,649	1,3	0,221	0,8	0,071	0,5	0,031	0,4	0,013	0,2	0,005	0,2		
0,80					2,523	2,3	0,828	1,4	0,281	0,9	0,090	0,6	0,039	0,4	0,016	0,3	0,006	0,2	0,003	0,2
0,90					3,138	2,5	1,027	1,6	0,348	1,0	0,111	0,6	0,048	0,5	0,020	0,3	0,008	0,2	0,004	0,2
1,00					3,816	2,8	1,245	1,8	0,421	1,2	0,135	0,7	0,058	0,5	0,024	0,4	0,009	0,2	0,005	0,2
1,20					5,364	3,4	1,742	2,2	0,587	1,4	0,187	0,9	0,080	0,6	0,033	0,4	0,013	0,3	0,007	0,2
1,40							2,317	2,5	0,778	1,6	0,247	1,0	0,106	0,7	0,044	0,5	0,017	0,3	0,009	0,3
1,60							2,971	2,9	0,994	1,8	0,315	1,2	0,135	0,8	0,056	0,6	0,021	0,4	0,011	0,3
1,80							3,702	3,2	1,235	2,1	0,390	1,3	0,167	0,9	0,069	0,6	0,026	0,4	0,014	0,3
2,00									1,501	2,3	0,473	1,4	0,202	1,0	0,083	0,7	0,032	0,5	0,017	0,4
2,20									1,791	2,5	0,563	1,6	0,240	1,1	0,099	0,8	0,038	0,5	0,019	0,4
2,40									2,106	2,8	0,660	1,7	0,281	1,2	0,116	0,8	0,044	0,6	0,023	0,4
2,60									2,445	3,0	0,765	1,9	0,325	1,3	0,134	0,9	0,051	0,6	0,027	0,5
2,80									2,809	3,2	0,877	2,0	0,373	1,4	0,153	1,0	0,058	0,7	0,030	0,5
3,00									3,197	3,5	0,996	2,2	0,423	1,5	0,174	1,1	0,066	0,7	0,035	0,6
3,20											1,123	2,3	0,476	1,6	0,195	1,1	0,074	0,8	0,039	0,6
3,40											1,256	2,5	0,532	1,7	0,218	1,2	0,083	0,8	0,043	0,6
3,60											1,397	2,6	0,591	1,8	0,242	1,3	0,092	0,9	0,048	0,7
3,80											1,545	2,7	0,653	1,9	0,267	1,3	0,101	0,9	0,054	0,7
4,00											1,701	2,9	0,718	2,0	0,293	1,4	0,111	1,0	0,058	0,7
4,20											1,863	3,0	0,786	2,1	0,321	1,5	0,121	1,0	0,064	0,8
4,40											2,033	3,2	0,856	2,2	0,349	1,6	0,132	1,0	0,070	0,8
4,60											2,210	3,3	0,930	2,3	0,379	1,6	0,143	1,1	0,075	0,8
4,80											2,394	3,5	1,006	2,4	0,410	1,7	0,155	1,1	0,081	0,9
5,00													1,086	2,5	0,442	1,8	0,167	1,2	0,088	0,9
5,20													1,158	2,7	0,470	1,8	0,175	1,2	0,093	1,0
5,40													1,242	2,8	0,504	1,9	0,188	1,3	0,101	1,0
5,60													1,327	2,8	0,539	2,0	0,199	1,3	0,108	1,0
5,80													1,416	2,9	0,575	2,1	0,214	1,4	0,114	1,1
6,00													1,517	3,1	0,612	2,1	0,228	1,4	0,122	1,1
6,20															0,651	2,2	0,243	1,5	0,128	1,1
6,40															0,690	2,3	0,256	1,5	0,137	1,2
6,60															0,730	2,3	0,272	1,6	0,146	1,2
6,80															0,778	2,4	0,288	1,6	0,152	1,2
7,00															0,821	2,5	0,301	1,7	0,162	1,3

Tabella delle perdite di carico - S 2,5 (PN20) temperatura dell'acqua = 80° C - PPR																						
k=0,01	20 × 3,4 mm			25 × 4,2 mm		32 × 5,4 mm		40 × 6,7 mm		50 × 8,4 mm		63 × 10,5 mm		75 × 12,5 mm		90 × 15,0 mm		110 × 18,4 mm		125 × 20,8 mm		
Q l/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0,01	0,009	1,1																				
0,02	0,030	1,1	0,010	0,1	0,003	0,1																
0,03	0,062	0,2	0,021	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1														
0,04	0,104	0,3	0,035	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1														
0,05	0,155	0,4	0,051	0,2	0,016	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1												
0,06	0,214	0,4	0,071	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1												
0,07	0,282	0,5	0,094	0,3	0,029	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1										
0,08	0,359	0,6	0,119	0,4	0,037	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1										
0,09	0,443	0,7	0,146	0,4	0,045	0,3	0,015	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1										
0,10	0,536	0,7	0,177	0,5	0,054	0,3	0,018	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1								
0,12	0,746	0,9	0,245	0,6	0,075	0,3	0,025	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1								
0,14	0,988	1,0	0,323	0,6	0,099	0,4	0,033	0,3	0,012	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1	0,001	0,0						
0,16	1,261	1,2	0,412	0,7	0,126	0,5	0,042	0,3	0,015	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1						
0,18	1,565	1,3	0,510	0,8	0,155	0,5	0,052	0,3	0,018	0,2	0,006	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,20	1,900	1,5	0,617	0,9	0,188	0,6	0,063	0,4	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,30	4,031	2,2	1,296	1,4	0,391	0,8	0,130	0,5	0,045	0,3	0,014	0,2	0,006	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,40	6,918	2,9	2,206	1,8	0,661	1,1	0,218	0,7	0,075	0,5	0,024	0,3	0,010	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1				
0,50			3,346	2,3	0,995	1,4	0,327	0,9	0,111	0,6	0,036	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2	0,002	0,1				
0,60			4,712	2,8	1,395	1,7	0,456	1,1	0,155	0,7	0,050	0,4	0,021	0,3	0,009	0,2	0,003	0,1				
0,70			6,304	3,2	1,858	2,0	0,605	1,3	0,205	0,8	0,065	0,5	0,028	0,4	0,012	0,2	0,005	0,2				
0,80					2,384	2,3	0,774	1,4	0,261	0,9	0,083	0,6	0,036	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2	0,003	0,2		
0,90					2,974	2,5	0,963	1,6	0,324	1,0	0,103	0,6	0,044	0,5	0,018	0,3	0,007	0,2	0,003	0,2		
1,00					3,626	2,8	1,171	1,8	0,392	1,2	0,124	0,7	0,053	0,5	0,022	0,4	0,009	0,2	0,004	0,2		
1,20					5,121	3,4	1,645	2,2	0,549	1,4	0,173	0,9	0,074	0,6	0,031	0,4	0,012	0,3	0,006	0,2		
1,40							2,197	2,5	0,730	1,6	0,230	1,0	0,098	0,7	0,040	0,5	0,016	0,3	0,008	0,3		
1,60							2,826	2,9	0,936	1,8	0,293	1,2	0,125	0,8	0,051	0,6	0,020	0,4	0,010	0,3		
1,80							3,532	3,2	1,166	2,1	0,364	1,3	0,155	0,9	0,064	0,6	0,024	0,4	0,012	0,3		
2,00									1,421	2,3	0,443	1,4	0,188	1,0	0,077	0,7	0,029	0,5	0,015	0,4		
2,20									1,700	2,5	0,528	1,6	0,224	1,1	0,092	0,8	0,035	0,5	0,018	0,4		
2,40									2,003	2,8	0,621	1,7	0,263	1,2	0,107	0,8	0,041	0,6	0,021	0,4		
2,60									2,331	3,0	0,721	1,9	0,304	1,3	0,124	0,9	0,047	0,6	0,024	0,5		
2,80									2,682	3,2	0,828	2,0	0,349	1,4	0,142	1,0	0,054	0,7	0,027	0,5		
3,00									3,058	3,5	0,942	2,2	0,397	1,5	0,162	1,1	0,061	0,7	0,031	0,6		
3,20											1,064	2,3	0,447	1,6	0,182	1,1	0,069	0,8	0,036	0,6		
3,40											1,192	2,5	0,501	1,7	0,204	1,2	0,077	0,8	0,039	0,6		
3,60											1,328	2,6	0,557	1,8	0,226	1,3	0,085	0,9	0,044	0,7		
3,80											1,471	2,7	0,616	1,9	0,250	1,3	0,094	0,9	0,049	0,7		
4,00											1,621	2,9	0,679	2,0	0,275	1,4	0,103	1,0	0,053	0,7		
4,20											1,778	3,0	0,744	2,1	0,301	1,5	0,113	1,0	0,058	0,8		
4,40											1,942	3,2	0,812	2,2	0,328	1,6	0,123	1,0	0,064	0,8		
4,60											2,113	3,3	0,882	2,3	0,356	1,6	0,134	1,1	0,068	0,8		
4,80											2,292	3,5	0,956	2,4	0,386	1,7	0,145	1,1	0,074	0,9		
5,00													1,033	2,5	0,416	1,8	0,156	1,2	0,081	0,9		
5,20													1,081	2,7	0,436	1,8	0,161	1,2	0,085	1,0		
5,40													1,160	2,8	0,467	1,9	0,173	1,3	0,092	1,0		
5,60													1,242	2,9	0,500	2,0	0,184	1,3	0,099	1,0		
5,80													1,326	3,0	0,534	2,1	0,199	1,4	0,105	1,1		
6,00													1,422	3,1	0,569	2,1	0,210	1,4	0,112	1,1		
6,20															0,605	2,2	0,224	1,5	0,118	1,1		
6,40															0,642	2,3	0,236	1,5	0,126	1,2		
6,60															0,680	2,3	0,251	1,6	0,134	1,2		
6,80															0,725	2,4	0,266	1,6	0,140	1,2		
7,00															0,765	2,5	0,279	1,7	0,149	1,3		

Tabella delle perdite di carico - S4, S3,2 temperatura dell'acqua = 10° C FIBER BASALT PLUS, EVO

k=0,01	20 × 2,8 mm		25 × 3,5 mm		32 × 4,5 mm		40 × 5,6 mm		50 × 6,9 mm		63 × 8,6 mm		75 × 8,4 mm		90 × 10,1 mm		110 × 12,3 mm		125 × 14,0 mm			
Q l/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s		
0,01	0,008	0,1																				
0,02	0,027	0,1	0,009	0,1																		
0,03	0,056	0,2	0,019	0,1																		
0,04	0,093	0,2	0,032	0,2																		
0,05	0,137	0,3	0,047	0,2	0,015	0,1																
0,06	0,189	0,4	0,065	0,2	0,020	0,1																
0,07	0,248	0,4	0,085	0,3	0,027	0,2																
0,08	0,313	0,5	0,108	0,3	0,034	0,2	0,012	0,1														
0,09	0,386	0,6	0,133	0,4	0,041	0,2	0,014	0,1														
0,10	0,465	0,6	0,160	0,4	0,050	0,2	0,017	0,2														
0,12	0,641	0,7	0,221	0,5	0,069	0,3	0,023	0,2	0,008	0,1												
0,14	0,843	0,9	0,290	0,6	0,090	0,3	0,031	0,2	0,010	0,1												
0,16	1,068	1,0	0,367	0,6	0,114	0,4	0,039	0,2	0,013	0,2												
0,18	1,316	1,1	0,452	0,7	0,140	0,4	0,048	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1										
0,20	1,588	1,2	0,544	0,8	0,168	0,5	0,058	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1								
0,30	3,277	1,8	1,118	1,2	0,345	0,7	0,118	0,5	0,040	0,3	0,013	0,2	0,004	0,1								
0,40	5,499	2,5	1,868	1,6	0,574	1,0	0,196	0,6	0,066	0,4	0,022	0,2	0,010	0,2	0,003	0,1						
0,50	8,236	3,1	2,786	2,0	0,854	1,2	0,290	0,8	0,097	0,5	0,032	0,3	0,014	0,2	0,004	0,1						
0,60			3,869	2,4	1,183	1,4	0,401	0,9	0,134	0,6	0,045	0,4	0,017	0,3	0,006	0,2						
0,70			5,112	2,8	1,558	1,7	0,528	1,1	0,176	0,7	0,058	0,4	0,022	0,3	0,007	0,2	0,003	0,1				
0,80			6,513	3,1	1,980	1,9	0,669	1,2	0,223	0,8	0,074	0,5	0,028	0,3	0,010	0,2	0,004	0,1				
0,90			8,071	3,5	2,448	2,2	0,826	1,4	0,275	0,9	0,091	0,6	0,034	0,4	0,012	0,2	0,005	0,2				
1,00					2,960	2,4	0,997	1,5	0,332	1,0	0,110	0,6	0,046	0,5	0,014	0,3	0,005	0,2	0,003	0,1		
1,20					4,117	2,9	1,382	1,8	0,459	1,2	0,152	0,7	0,061	0,5	0,019	0,3	0,007	0,2	0,004	0,2		
1,40					5,449	3,4	1,824	2,1	0,604	1,4	0,199	0,9	0,076	0,6	0,026	0,4	0,009	0,2	0,005	0,2		
1,60							2,322	2,5	0,767	1,6	0,253	1,0	0,095	0,7	0,032	0,4	0,012	0,3	0,007	0,2		
1,80							2,874	2,8	0,948	1,7	0,311	1,1	0,113	0,8	0,039	0,5	0,015	0,3	0,008	0,2		
2,00							3,480	3,1	1,145	1,9	0,376	1,2	0,136	0,8	0,047	0,5	0,018	0,4	0,010	0,3		
2,20							4,139	3,4	1,360	2,1	0,446	1,3	0,157	0,9	0,055	0,6	0,021	0,4	0,012	0,3		
2,40									1,591	2,3	0,521	1,5	0,183	1,0	0,066	0,6	0,025	0,4	0,013	0,3		
2,60									1,839	2,5	0,601	1,6	0,207	1,1	0,076	0,7	0,028	0,5	0,016	0,4		
2,80									2,104	2,7	0,686	1,7	0,236	1,1	0,086	0,7	0,033	0,5	0,018	0,4		
3,00									2,385	2,9	0,777	1,8	0,263	1,2	0,097	0,8	0,037	0,5	0,021	0,4		
3,20									2,682	3,1	0,873	2,0	0,295	1,3	0,111	0,8	0,042	0,6	0,022	0,4		
3,40									2,995	3,3	0,974	2,1	0,325	1,4	0,123	0,9	0,046	0,6	0,025	0,5		
3,60									3,324	3,5	1,080	2,2	0,360	1,4	0,135	0,9	0,052	0,6	0,028	0,5		
3,80											1,190	2,3	0,393	1,5	0,149	1,0	0,056	0,7	0,030	0,5		
4,00											1,306	2,4	0,432	1,6	0,165	1,1	0,062	0,7	0,034	0,5		
4,20											1,427	2,6	0,467	1,7	0,180	1,1	0,067	0,7	0,037	0,6		
4,40											1,553	2,7	0,509	1,7	0,195	1,2	0,074	0,8	0,041	0,6		
4,60											1,683	2,8	0,547	1,8	0,210	1,2	0,079	0,8	0,043	0,6		
4,80											1,819	2,9	0,592	1,9	0,226	1,3	0,086	0,8	0,047	0,7		
5,00											1,959	3,1	0,632	2,0	0,246	1,3	0,092	0,9	0,051	0,7		
5,20													0,680	2,0	0,264	1,4	0,100	0,9	0,053	0,7		
5,40													0,730	2,1	0,281	1,4	0,106	0,9	0,058	0,7		
5,60													0,775	2,2	0,300	1,5	0,114	1,0	0,062	0,8		
5,80													0,828	2,3	0,322	1,5	0,120	1,0	0,065	0,8		
6,00													0,875	2,3	0,342	1,6	0,129	1,1	0,069	0,8		
6,50													0,952	2,4	0,395	1,7	0,147	1,1	0,080	0,9		
7,00													1,154	2,7	0,451	1,8	0,169	1,2	0,092	1,0		
7,50													1,241	2,8	0,512	2,0	0,193	1,3	0,103	1,0		
8,00													1,399	3,0	0,575	2,1	0,217	1,4	0,116	1,1		
8,50															0,642	2,2	0,240	1,5	0,130	1,2		
9,00															0,713	2,4	0,267	1,6	0,145	1,2		
9,50															0,786	2,5	0,296	1,7	0,160	1,3		
10,00															0,864	2,6	0,326	1,8	0,174	1,4		
10,50															0,944	2,7	0,353	1,8	0,191	1,4		
11,00															1,028	2,9	0,386	1,9	0,208	1,5		
11,50															1,122	3,0	0,419	2,0	0,226	1,6		
12,00																	0,450	2,1	0,243	1,6		
12,50																	0,486	2,2	0,262	1,7		
13,00																	0,524	2,3	0,282	1,8		
13,50																	0,563	2,4	0,303	1,8		
14,00																	0,598	2,4	0,321	1,9		
15,00																	0,639	2,5	0,342	2,0		
15,50																	0,681	2,6	0,366	2,0		
16,00																	0,725	2,7	0,389	2,1		
16,50																	0,765	2,8	0,414	2,2		
17,00																	0,811	2,9	0,435	2,2		
17,50																	0,858	3,0	0,460	2,3		
18,00																			0,486	2,4		
18,50																			0,513	2,4		
18,50																			0,536	2,5		
19,00																			0,564	2,6		
19,50																			0,593	2,6		
20,00																			0,622	2,7		
20,50																			0,647	2,8		
21,00																			0,678	2,8		
21,50																			0,709	2,9		
22,00																			0,741	3,0		

S4, S3,2 temperatura dell'acqua = 50° C FIBER BASALT PLUS, EVO																						
k=0,01	20 × 2,8 mm			25 × 3,5 mm		32 × 4,5 mm		40 × 5,6 mm		50 × 6,9 mm		63 × 8,6 mm		75 × 8,4 mm		90 × 10,1 mm		110 × 12,3 mm		125 × 14,0 mm		
Q l/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s		
0,01	0,007	0,1																				
0,02	0,022	0,1	0,008	0,1																		
0,03	0,045	0,2	0,016	0,1	0,005	0,1																
0,04	0,075	0,2	0,026	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1														
0,05	0,112	0,3	0,038	0,2	0,012	0,1	0,004	0,1														
0,06	0,154	0,4	0,053	0,2	0,016	0,1	0,006	0,1	0,002	0,1												
0,07	0,203	0,4	0,070	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1												
0,08	0,257	0,5	0,088	0,3	0,027	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1												
0,09	0,317	0,6	0,108	0,4	0,034	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1										
0,10	0,382	0,6	0,131	0,4	0,040	0,2	0,014	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1										
0,12	0,530	0,7	0,181	0,5	0,056	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1										
0,14	0,698	0,9	0,238	0,6	0,073	0,3	0,025	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1										
0,16	0,888	1,0	0,302	0,6	0,093	0,4	0,032	0,2	0,011	0,2	0,004	0,1										
0,18	1,099	1,1	0,373	0,7	0,115	0,4	0,039	0,3	0,013	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1								
0,20	1,330	1,2	0,450	0,8	0,138	0,5	0,047	0,3	0,016	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1								
0,30	2,785	1,8	0,935	1,2	0,285	0,7	0,096	0,5	0,032	0,3	0,011	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,40	4,731	2,5	1,578	1,6	0,478	1,0	0,161	0,6	0,054	0,4	0,018	0,2	0,005	0,2	0,002	0,1						
0,50	7,161	3,1	2,376	2,0	0,716	1,2	0,240	0,8	0,080	0,5	0,026	0,3	0,008	0,2	0,003	0,1						
0,60			3,325	2,4	0,997	1,4	0,334	0,9	0,110	0,6	0,036	0,4	0,011	0,2	0,005	0,2						
0,70			4,425	2,8	1,322	1,7	0,441	1,1	0,146	0,7	0,048	0,4	0,014	0,3	0,006	0,2	0,002	0,1				
0,80			5,675	3,1	1,689	1,9	0,562	1,2	0,185	0,8	0,061	0,5	0,018	0,3	0,008	0,2	0,003	0,1				
0,90			7,073	3,5	2,098	2,2	0,696	1,4	0,229	0,9	0,075	0,6	0,023	0,3	0,010	0,2	0,004	0,2				
1,00					2,549	2,4	0,843	1,5	0,277	1,0	0,091	0,6	0,028	0,4	0,011	0,3	0,004	0,2	0,002	0,1		
1,20					3,577	2,9	1,178	1,8	0,385	1,2	0,126	0,7	0,037	0,5	0,015	0,3	0,006	0,2	0,003	0,2		
1,40					4,770	3,4	1,565	2,1	0,510	1,4	0,166	0,9	0,050	0,5	0,021	0,4	0,008	0,2	0,004	0,2		
1,60							2,004	2,5	0,650	1,6	0,211	1,0	0,063	0,6	0,026	0,4	0,010	0,3	0,006	0,2		
1,80							2,494	2,8	0,807	1,7	0,261	1,1	0,079	0,7	0,032	0,5	0,012	0,3	0,007	0,2		
2,00							3,036	3,1	0,980	1,9	0,316	1,2	0,094	0,8	0,039	0,5	0,015	0,4	0,008	0,3		
2,20							3,629	3,4	1,168	2,1	0,376	1,3	0,113	0,8	0,046	0,6	0,017	0,4	0,01	0,3		
2,40									1,372	2,3	0,441	1,5	0,131	0,9	0,055	0,6	0,021	0,4	0,011	0,3		
2,60									1,592	2,5	0,511	1,6	0,153	1,0	0,063	0,7	0,023	0,5	0,013	0,4		
2,80									1,828	2,7	0,585	1,7	0,174	1,1	0,072	0,7	0,027	0,5	0,015	0,4		
3,00									2,079	2,9	0,664	1,8	0,199	1,1	0,081	0,8	0,030	0,5	0,017	0,4		
3,20									2,345	3,1	0,748	2,0	0,222	1,2	0,093	0,8	0,035	0,6	0,017	0,4		
3,40									2,627	3,3	0,837	2,1	0,250	1,3	0,103	0,9	0,038	0,6	0,021	0,5		
3,60									2,925	3,5	0,930	2,2	0,275	1,4	0,114	0,9	0,043	0,6	0,023	0,5		
3,80											1,028	2,3	0,306	1,4	0,125	1,0	0,047	0,7	0,025	0,5		
4,00											1,131	2,4	0,334	1,5	0,139	1,1	0,047	0,7	0,027	0,6		
4,20											1,239	2,6	0,368	1,6	0,152	1,1	0,056	0,7	0,031	0,6		
4,40											1,351	2,7	0,399	1,7	0,164	1,2	0,062	0,8	0,034	0,6		
4,60											1,468	2,8	0,435	1,7	0,178	1,2	0,066	0,8	0,036	0,6		
4,80											1,589	2,9	0,469	1,8	0,192	1,3	0,073	0,8	0,039	0,7		
5,00											1,716	3,1	0,508	1,9	0,209	1,3	0,077	0,9	0,042	0,7		
5,20													0,544	2,0	0,224	1,4	0,084	0,9	0,045	0,7		
5,40													0,586	2,0	0,239	1,4	0,089	0,9	0,048	0,7		
5,60													0,623	2,1	0,255	1,5	0,096	1,0	0,052	0,8		
5,80													0,669	2,2	0,275	1,5	0,102	1,0	0,054	0,8		
6,00													0,716	2,3	0,292	1,6	0,109	1,1	0,058	0,8		
6,50													0,826	2,4	0,338	1,7	0,125	1,1	0,067	0,9		
7,00													0,950	2,6	0,388	1,8	0,144	1,2	0,078	1,0		
7,50													1,083	2,8	0,441	2,0	0,164	1,3	0,087	1,0		
8,00													1,225	3,0	0,497	2,1	0,185	1,4	0,098	1,1		
8,50															0,556	2,2	0,205	1,5	0,111	1,2		
9,00															0,618	2,4	0,229	1,6	0,123	1,2		
9,50															0,684	2,5	0,254	1,7	0,137	1,3		
10,00															0,753	2,6	0,280	1,8	0,149	1,4		
10,50															0,824	2,7	0,304	1,8	0,163	1,4		
11,00															0,900	2,9	0,333	1,9	0,178	1,5		
11,50															0,984	3,0	0,362	2,0	0,194	1,6		
12,00																0,390	2,1	0,208	1,6			
12,50																0,422	2,2	0,225	1,7			
13,00																0,455	2,3	0,243	1,8			
13,50																0,489	2,4	0,261	1,8			
14,00																0,521	2,4	0,277	1,9			
14,50																0,557	2,5	0,297	2,0			
15,00																0,595	2,6	0,317	2,0			
15,50																0,634	2,7	0,337	2,1			
16,00																0,669	2,8	0,359	2,2			
16,50																0,711	2,9	0,378	2,2			
17,00																0,753	3,0	0,400	2,3			
17,50																	0,423	2,4				
18,00																		0,447	2,4			
18,50																		0,468	2,5			
19,00																		0,493	2,6			
19,50																		0,518	2,6			
20,00																		0,544	2,7			
20,50																		0,567	2,8			
21,00																		0,594	2,8			
21,50																		0,622	2,9			
22,00																		0,651	3,0			

S4, S3,2 temperatura dell'acqua = 80° C FIBER BASALT PLUS, EVO








k=0,01	20 × 2,8 mm		25 × 3,5 mm		32 × 4,5 mm		40 × 5,6 mm		50 × 6,9 mm		63 × 8,6 mm		75 × 8,4 mm		90 × 10,1 mm		110 × 12,3 mm		125 × 14,0 mm			
Q l/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s		
0,01	0,004	0,1																				
0,02	0,019	0,1	0,007	0,1																		
0,03	0,038	0,2	0,014	0,1	0,004	0,1																
0,04	0,067	0,2	0,023	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1														
0,05	0,098	0,3	0,034	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1														
0,06	0,134	0,4	0,047	0,2	0,013	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1												
0,07	0,175	0,4	0,062	0,3	0,019	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1												
0,08	0,221	0,5	0,074	0,3	0,023	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1												
0,09	0,272	0,6	0,092	0,4	0,030	0,2	0,010	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1										
0,10	0,328	0,6	0,111	0,4	0,034	0,2	0,011	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1										
0,12	0,465	0,7	0,155	0,5	0,048	0,3	0,016	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1										
0,14	0,612	0,9	0,206	0,6	0,064	0,3	0,021	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1										
0,16	0,777	1,0	0,263	0,6	0,082	0,4	0,028	0,2	0,010	0,2	0,003	0,1										
0,18	0,976	1,1	0,327	0,7	0,097	0,4	0,034	0,3	0,011	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1								
0,20	1,180	1,2	0,397	0,8	0,119	0,5	0,041	0,3	0,013	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1								
0,30	2,492	1,8	0,828	1,2	0,247	0,7	0,083	0,5	0,027	0,3	0,009	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,40	4,299	2,5	1,406	1,6	0,419	1,0	0,139	0,6	0,047	0,4	0,015	0,2	0,005	0,2	0,002	0,1						
0,50	6,539	3,1	2,129	2,0	0,631	1,2	0,212	0,8	0,070	0,5	0,023	0,3	0,007	0,2	0,003	0,1						
0,60			3,018	2,4	0,885	1,4	0,293	0,9	0,095	0,6	0,032	0,4	0,010	0,2	0,004	0,2						
0,70			4,030	2,8	1,180	1,7	0,388	1,1	0,127	0,7	0,042	0,4	0,013	0,3	0,005	0,2	0,002	0,1				
0,80			5,183	3,1	1,530	1,9	0,501	1,2	0,164	0,8	0,053	0,5	0,016	0,3	0,007	0,2	0,003	0,1				
0,90			6,513	3,5	1,907	2,2	0,621	1,4	0,200	0,9	0,065	0,6	0,020	0,3	0,009	0,2	0,003	0,2				
1,00					2,323	2,4	0,761	1,5	0,244	1,0	0,079	0,6	0,025	0,4	0,010	0,3	0,004	0,2	0,002	0,1		
1,20					3,277	2,9	1,062	1,8	0,346	1,2	0,109	0,7	0,034	0,5	0,014	0,3	0,005	0,2	0,003	0,2		
1,40					4,389	3,4	1,423	2,1	0,457	1,4	0,148	0,9	0,045	0,5	0,019	0,4	0,007	0,2	0,004	0,2		
1,60							1,835	2,5	0,583	1,6	0,188	1,0	0,057	0,6	0,024	0,4	0,009	0,3	0,005	0,2		
1,80							2,281	2,8	0,731	1,7	0,233	1,1	0,071	0,7	0,029	0,5	0,011	0,3	0,006	0,2		
2,00							2,792	3,1	0,888	1,9	0,282	1,2	0,085	0,8	0,035	0,5	0,013	0,4	0,007	0,3		
2,20							3,354	3,4	1,067	2,1	0,340	1,3	0,103	0,8	0,041	0,6	0,016	0,4	0,009	0,3		
2,40									1,253	2,3	0,399	1,5	0,119	0,9	0,050	0,6	0,019	0,4	0,010	0,3		
2,60									1,465	2,5	0,462	1,6	0,140	1,0	0,057	0,7	0,021	0,5	0,011	0,4		
2,80									1,680	2,7	0,529	1,7	0,159	1,1	0,065	0,7	0,025	0,5	0,013	0,4		
3,00									1,910	2,9	0,607	1,8	0,182	1,1	0,074	0,8	0,027	0,5	0,015	0,4		
3,20									2,167	3,1	0,684	2,0	0,203	1,2	0,084	0,8	0,031	0,6	0,017	0,4		
3,40									2,426	3,3	0,765	2,1	0,229	1,3	0,094	0,9	0,035	0,6	0,019	0,5		
3,60									2,715	3,5	0,850	2,2	0,253	1,4	0,104	0,9	0,039	0,6	0,021	0,5		
3,80											0,947	2,3	0,282	1,4	0,114	1,0	0,042	0,7	0,023	0,5		
4,00											1,042	2,4	0,308	1,5	0,127	1,1	0,047	0,7	0,025	0,5		
4,20											1,140	2,6	0,340	1,6	0,139	1,1	0,051	0,7	0,028	0,6		
4,40											1,244	2,7	0,368	1,7	0,151	1,2	0,056	0,8	0,031	0,6		
4,60											1,360	2,8	0,403	1,7	0,163	1,2	0,060	0,8	0,032	0,6		
4,80											1,472	2,9	0,434	1,8	0,176	1,3	0,066	0,8	0,035	0,7		
5,00											1,589	3,1	0,471	1,9	0,192	1,3	0,071	0,9	0,038	0,7		
5,20													0,504	2,0	0,206	1,4	0,077	0,9	0,041	0,7		
5,40													0,544	2,0	0,221	1,4	0,081	0,9	0,044	0,7		
5,60													0,585	2,1	0,235	1,5	0,088	1,0	0,047	0,8		
5,80													0,622	2,2	0,254	1,5	0,093	1,0	0,050	0,8		
6,00													0,666	2,3	0,270	1,6	0,100	1,1	0,053	0,8		
6,50													0,770	2,4	0,313	1,7	0,115	1,1	0,062	0,9		
7,00													0,888	2,6	0,360	1,8	0,132	1,2	0,071	1,0		
7,50													1,013	2,8	0,409	2,0	0,151	1,3	0,080	1,0		
8,00													1,147	3,0	0,462	2,1	0,171	1,4	0,090	1,1		
8,50															0,517	2,2	0,189	1,5	0,102	1,2		
9,00															0,576	2,4	0,212	1,6	0,113	1,2		
9,50															0,638	2,5	0,235	1,7	0,126	1,3		
10,00															0,703	2,6	0,259	1,8	0,137	1,4		
10,50															0,771	2,7	0,282	1,8	0,151	1,4		
11,00															0,842	2,9	0,309	1,9	0,165	1,5		
11,50															0,922	3,0	0,337	2,0	0,180	1,6		
12,00																0,362	2,1	0,192	1,6			
12,50																0,393	2,2	0,209	1,7			
13,00																0,424	2,3	0,225	1,8			
13,50																0,456	2,4	0,242	1,8			
14,00																0,486	2,4	0,257	1,9			
14,50																0,520	2,5	0,256	2,0			
15,00																0,556	2,6	0,295	2,0			
15,50																0,593	2,7	0,314	2,1			
16,00																0,627	2,8	0,334	2,2			
16,50																0,666	2,9	0,352	2,2			
17,00																0,706	3,0	0,373	2,3			
17,50																	0,395	2,4				
18,00																		0,417	2,4			
18,50																		0,437	2,5			
19,00																		0,460	2,6			
19,50																		0,484	2,6			
20,00																		0,509	2,7			
20,50																		0,531	2,8			
21,00																		0,557	2,8			
21,50																		0,583	2,9			
22,00																		0,610	3,0			

S4, S5 temperatura dell'acqua = 10°C FIBER BASALT CLIMA																				
k=0,01	20 x 2,3 mm		25 x 2,8 mm		32 x 2,9 mm		40 x 3,7 mm		50 x 4,6 mm		63 x 5,8 mm		75 x 6,9 mm		90 x 8,2 mm		110 x 10 mm		125 x 11,4 mm	
Q l/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0,01	0,006	0,1																		
0,02	0,020	0,1																		
0,03	0,041	0,2	0,011	0,1	0,003	0,1														
0,04	0,067	0,2	0,016	0,1	0,006	0,1														
0,05	0,099	0,3	0,022	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1												
0,06	0,137	0,3	0,033	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1												
0,07	0,180	0,4	0,055	0,2	0,015	0,1	0,005	0,1	0,002	0,1										
0,08	0,227	0,4	0,076	0,3	0,019	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1										
0,09	0,280	0,5	0,091	0,3	0,023	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1										
0,10	0,337	0,5	0,113	0,3	0,028	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1										
0,12	0,465	0,6	0,156	0,4	0,038	0,2	0,013	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1								
0,14	0,611	0,8	0,198	0,5	0,050	0,3	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1								
0,16	0,774	0,9	0,252	0,5	0,063	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1						
0,18	0,954	1,0	0,312	0,6	0,078	0,3	0,027	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,20	1,150	1,1	0,377	0,7	0,094	0,4	0,032	0,2	0,011	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1						
0,30	2,370	1,6	0,757	1,0	0,192	0,6	0,065	0,4	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1				
0,40	3,971	2,1	1,268	1,4	0,319	0,8	0,108	0,5	0,037	0,3	0,012	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1		
0,50	5,939	2,7	1,895	1,7	0,474	0,9	0,160	0,6	0,055	0,4	0,018	0,2	0,008	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,60	8,266	3,2	2,636	2,0	0,655	1,1	0,221	0,7	0,076	0,5	0,025	0,3	0,011	0,2	0,005	0,1	0,002	0,1		
0,70			3,487	2,4	0,863	1,3	0,291	0,8	0,099	0,5	0,033	0,3	0,014	0,2	0,006	0,2	0,002	0,1		
0,80			4,448	2,7	1,095	1,5	0,369	1,0	0,126	0,6	0,042	0,4	0,018	0,3	0,008	0,2	0,003	0,1	0,002	0,1
0,90			5,484	3,0	1,352	1,7	0,455	1,1	0,155	0,7	0,051	0,4	0,022	0,3	0,009	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1
1,00			6,657	3,4	1,634	1,9	0,549	1,2	0,187	0,8	0,062	0,5	0,027	0,3	0,011	0,2	0,004	0,2	0,002	0,1
1,20					2,269	2,3	0,760	1,4	0,258	0,9	0,085	0,6	0,037	0,4	0,015	0,3	0,006	0,2	0,003	0,1
1,40					2,998	2,6	1,001	1,7	0,340	1,1	0,112	0,7	0,049	0,5	0,020	0,3	0,008	0,2	0,004	0,1
1,60					3,819	3,0	1,273	1,9	0,431	1,2	0,142	0,8	0,062	0,5	0,026	0,4	0,010	0,3	0,005	0,2
1,80					4,732	3,4	1,574	2,2	0,532	1,4	0,175	0,9	0,076	0,6	0,031	0,4	0,012	0,3	0,006	0,2
2,00							1,903	2,4	0,642	1,5	0,211	1,0	0,092	0,7	0,038	0,5	0,014	0,3	0,008	0,2
2,20							2,262	2,6	0,762	1,7	0,250	1,1	0,108	0,7	0,045	0,5	0,017	0,3	0,009	0,3
2,40							2,649	2,9	0,891	1,8	0,292	1,2	0,126	0,8	0,052	0,6	0,020	0,4	0,010	0,3
2,60							3,064	3,1	1,029	2,0	0,337	1,3	0,146	0,9	0,060	0,6	0,023	0,4	0,012	0,3
2,80							3,507	3,4	1,176	2,1	0,385	1,3	0,166	1,0	0,069	0,7	0,026	0,4	0,014	0,3
3,00									1,332	2,3	0,436	1,4	0,188	1,0	0,078	0,7	0,030	0,5	0,016	0,4
3,20									1,497	2,4	0,489	1,5	0,211	1,1	0,087	0,8	0,033	0,5	0,018	0,4
3,40									1,671	2,6	0,545	1,6	0,235	1,2	0,097	0,8	0,037	0,5	0,019	0,4
3,60									1,854	2,8	0,604	1,7	0,260	1,2	0,107	0,8	0,041	0,6	0,022	0,4
3,80									2,045	2,9	0,666	1,8	0,287	1,3	0,118	0,9	0,045	0,6	0,024	0,5
4,00									2,246	3,1	0,731	1,9	0,314	1,4	0,129	0,9	0,049	0,6	0,026	0,5
4,20									2,454	3,2	0,798	2,0	0,343	1,4	0,141	1,0	0,054	0,7	0,028	0,5
4,40									2,672	3,4	0,868	2,1	0,373	1,5	0,153	1,0	0,058	0,7	0,031	0,5
4,60									2,898	3,5	0,940	2,2	0,404	1,6	0,166	1,1	0,063	0,7	0,034	0,6
4,80											1,016	2,3	0,436	1,6	0,179	1,1	0,068	0,8	0,037	0,6
5,00											1,093	2,4	0,469	1,7	0,193	1,2	0,073	0,8	0,039	0,6
5,20													0,492	1,8	0,203	1,2	0,078	0,8	0,041	0,6
5,40													0,523	1,8	0,218	1,3	0,083	0,9	0,045	0,7
5,60													0,560	2,0	0,234	1,3	0,088	0,9	0,048	0,7
5,80													0,598	2,0	0,247	1,4	0,094	0,9	0,051	0,7
6,00													0,637	2,0	0,264	1,4	0,099	0,9	0,054	0,7
6,20													0,672	2,1	0,281	1,5	0,105	1,0	0,058	0,8
6,40													0,714	2,2	0,295	1,5	0,113	1,0	0,061	0,8
6,60													0,757	2,2	0,313	1,6	0,119	1,0	0,064	0,8
6,80													0,801	2,3	0,332	1,6	0,125	1,1	0,068	0,8
7,00													0,831	2,4	0,351	1,7	0,132	1,1	0,071	0,9

S4, S5 temperatura dell'acqua = 50°C FIBER BASALT CLIMA

k=0,01	20 x 2,3 mm		25 x 2,8 mm		32 x 2,9 mm		40 x 3,7 mm		50 x 4,6 mm		63 x 5,8 mm		75 x 6,9 mm		90 x 8,2 mm		110 x 10 mm		125 x 11,4 mm	
Q l/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s	R kPa/m	v m/s
0,01	0,040	0,1																		
0,02	0,013	0,1																		
0,03	0,032	0,2	0,009	0,1	0,002	0,1														
0,04	0,052	0,2	0,019	0,1	0,003	0,1														
0,05	0,080	0,3	0,027	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1												
0,06	0,108	0,3	0,035	0,2	0,009	0,1	0,003	0,1												
0,07	0,146	0,4	0,049	0,2	0,011	0,1	0,004	0,1	0,001	0,1										
0,08	0,181	0,4	0,060	0,3	0,015	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1										
0,09	0,220	0,5	0,072	0,3	0,018	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1										
0,10	0,271	0,5	0,089	0,3	0,022	0,2	0,008	0,1	0,003	0,1										
0,12	0,367	0,6	0,124	0,4	0,028	0,2	0,010	0,1	0,003	0,1										
0,14	0,487	0,8	0,158	0,5	0,038	0,3	0,014	0,2	0,005	0,1										
0,16	0,623	0,9	0,203	0,5	0,049	0,3	0,017	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1								
0,18	0,774	1,0	0,252	0,6	0,058	0,3	0,022	0,2	0,007	0,1	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,20	0,925	1,1	0,306	0,7	0,071	0,4	0,025	0,2	0,008	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1						
0,30	1,947	1,6	0,624	1,0	0,149	0,6	0,051	0,4	0,018	0,2	0,006	0,1	0,002	0,1	0,001	0,1				
0,40	3,319	2,2	1,059	1,4	0,245	0,7	0,086	0,5	0,030	0,3	0,009	0,2	0,004	0,1	0,002	0,1				
0,50	4,999	2,7	1,599	1,7	0,370	0,9	0,128	0,6	0,043	0,4	0,014	0,2	0,006	0,2	0,003	0,1	0,001	0,1		
0,60	7,046	3,2	2,242	2,0	0,511	1,1	0,178	0,7	0,060	0,5	0,020	0,3	0,008	0,2	0,004	0,1	0,001	0,1		
0,70			2,289	2,4	0,682	1,3	0,235	0,8	0,080	0,5	0,026	0,3	0,011	0,2	0,004	0,2	0,002	0,1		
0,80			3,837	2,7	0,865	1,5	0,300	1,0	0,100	0,6	0,034	0,4	0,014	0,3	0,006	0,2	0,002	0,1	0,001	0,1
0,90			4,757	3,0	1,080	1,7	0,371	1,1	0,125	0,7	0,040	0,4	0,017	0,3	0,007	0,2	0,003	0,1	0,002	0,1
1,00			5,805	3,4	1,304	1,9	0,450	1,2	0,149	0,8	0,049	0,5	0,021	0,3	0,009	0,2	0,004	0,2	0,002	0,1
1,20					1,844	2,2	0,629	1,4	0,210	0,9	0,069	0,6	0,030	0,4	0,012	0,3	0,005	0,2	0,003	0,2
1,40					2,455	2,6	0,835	1,7	0,277	1,1	0,089	0,7	0,038	0,5	0,016	0,3	0,006	0,2	0,003	0,2
1,60					3,149	3,0	1,069	1,9	0,352	1,2	0,115	0,8	0,049	0,5	0,021	0,4	0,008	0,3	0,004	0,2
1,80					3,926	3,3	1,330	2,2	0,442	1,4	0,143	0,9	0,061	0,6	0,025	0,4	0,009	0,3	0,005	0,2
2,00					1,618	2,4	0,534	1,5	0,171	1,0	0,074	0,7	0,030	0,5	0,011	0,3	0,011	0,3	0,006	0,2
2,20					1,934	2,6	0,635	1,7	0,205	1,1	0,086	0,7	0,036	0,5	0,014	0,4	0,011	0,3	0,008	0,3
2,40					2,276	2,9	0,751	1,8	0,242	1,2	0,101	0,8	0,042	0,6	0,016	0,4	0,011	0,3	0,009	0,3
2,60					2,629	3,1	0,869	2,0	0,278	1,3	0,118	0,9	0,049	0,6	0,019	0,4	0,011	0,3	0,010	0,3
2,80					3,024	3,4	0,994	2,1	0,320	1,4	0,135	1,0	0,056	0,7	0,021	0,4	0,011	0,3	0,011	0,3
3,00									1,128	2,3	0,365	1,5	0,151	1,0	0,064	0,7	0,024	0,5	0,013	0,4
3,20									1,280	2,5	0,408	1,6	0,171	1,1	0,071	0,8	0,027	0,5	0,015	0,4
3,40									1,430	2,6	0,458	1,6	0,192	1,2	0,079	0,8	0,029	0,5	0,016	0,4
3,60									1,589	2,8	0,506	1,7	0,214	1,2	0,089	0,9	0,034	0,6	0,018	0,4
3,80									1,766	2,9	0,562	1,8	0,234	1,3	0,096	0,9	0,037	0,6	0,020	0,5
4,00									1,941	3,1	0,620	1,9	0,258	1,4	0,107	1,0	0,040	0,6	0,022	0,5
4,20									2,124	3,2	0,675	2,0	0,283	1,4	0,117	1,0	0,044	0,7	0,024	0,5
4,40									2,328	3,4	0,738	2,1	0,310	1,5	0,126	1,0	0,048	0,7	0,026	0,6
4,60									2,527	3,5	0,805	2,2	0,333	1,6	0,137	1,1	0,051	0,7	0,028	0,6
4,80											0,866	2,3	0,361	1,6	0,149	1,1	0,055	0,8	0,031	0,6
5,00											0,938	2,4	0,391	1,7	0,162	1,2	0,061	0,8	0,033	0,6
5,20											1,012	2,5	0,421	1,8	0,172	1,2	0,065	0,8	0,035	0,6
5,40											1,081	2,6	0,448	1,8	0,185	1,3	0,070	0,9	0,038	0,7
5,60											1,160	2,7	0,481	1,9	0,199	1,3	0,074	0,9	0,040	0,7
5,80											1,242	2,8	0,515	2,0	0,210	1,4	0,079	0,9	0,043	0,7
6,00											1,318	2,9	0,349	2,0	0,225	1,4	0,084	0,9	0,045	0,7
6,20											1,405	3,0	0,580	2,1	0,239	1,5	0,089	1,0	0,049	0,8
6,40											1,486	3,1	0,617	2,2	0,252	1,5	0,095	1,0	0,051	0,8
6,60											1,578	3,2	0,654	2,2	0,267	1,6	0,101	1,0	0,053	0,8
6,80											1,672	3,3	0,693	2,3	0,284	1,6	0,106	1,1	0,057	0,8
7,00											1,760	3,4	0,727	2,4	0,300	1,7	0,111	1,1	0,060	0,9

1.31. Coefficienti per le perdite di carico localizzate per i raccordi Wavin Tigris Green

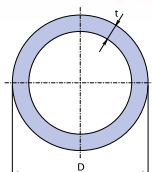
RACCORDO			ζ
		Manicotto	0,2
		Riduzione di 2 dimensioni	0,55
		Gomito 90°	1,5
		Tee-passaggio in caso di separazione di flusso	1,1

RACCORDO			ζ
		Tee- separazione di flusso	1,5
		Tee ridotto- passaggio in caso di separazione di flusso	1,1
		Tee ridotto-separazione di flusso	4,3
		Giunto filettato	0,4
		Riduzione con girello	8,3



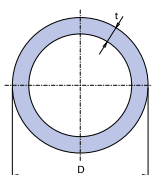
Gamma prodotti Tigris Green





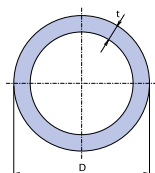
Tubi in PP-R type 3 S2,5/SDR 6/PN20 in barre da 4 mt

Codice	Classe	Dim. mm	t mm	SDR	Pallet mt.	Conf. mt.
380 004	E1	20	3,4	6	2500	100
380 005	E1	25	4,2	6	1500	60
380 006	E1	32	5,4	6	1000	40
380 007	E1	40	6,7	6	600	24
380 008	E1	50	8,3	6	400	16
380 009	E1	63	10,5	6	240	12



Tubi in PP-RCT EVO S4 SDR9 PN 22 (calcolato)

Codice	Classe	Dim. mm	t mm	SDR	Pallet mt.	Conf. mt.
380 210	E1	75	8,4	9	200	8
380 211	E1	90	10,1	9	120	4
380 212	E1	110	12,3	9	80	4

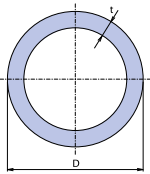


Tubi Fiber Basalt Clima in barre da 4 mt. De 20-25 S4/SDR 9/PN22 (Calcolato) De 32-250 S5/SDR 11/PN18 (Calcolato)

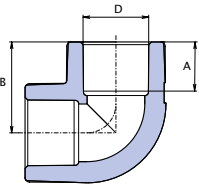
Codice	Classe	Dim. mm	t mm	SDR	Conf.
370 020	E1	20	2,3	9	100
370 025	E1	25	2,8	9	60
370 032	E1	32	2,9	11	40
370 040	E1	40	3,7	11	24
370 050	E1	50	4,6	11	16
370 063	E1	63	5,8	11	12
370 075	E1	75	6,8	11	8
370 090	E1	90	8,2	11	4
370 110	E1	110	10,0	11	4
370 125	E1	125	11,4	11	4
370 160	E1	160	14,6	11	4
370 200	E1	200	18,2	11	4
370 250	E1	250	22,7	11	4



Tubi Fiber Basalt Plus in barre da 4mt.
De 20-63 S 3,2/SDR 7,4/PN28 (Calcolato)
De 75-125 S 4/SDR 9/PN22 (Calcolato)

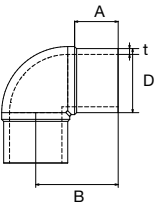


Codice	Classe	Dim. mm	t mm	SDR	Conf. mt.
380 020	E1	20	2,8	7,4	100
380 025	E1	25	3,5	7,4	60
380 032	E1	32	4,4	7,4	40
380 040	E1	40	5,5	7,4	24
380 050	E1	50	6,9	7,4	16
380 063	E1	63	8,6	7,4	12
380 075	E1	75	8,4	9	8
380 090	E1	90	10,1	9	4
380 110	E1	110	12,3	9	4
380 125	E1	125	14	9	4



Gomiti 90°

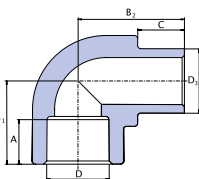
Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	B mm	B1 mm	B2 mm	C mm	Conf.
381 004	E2	20	14,5		26,8				500
381 005	E2	25	16,0		31,0				250
381 006	E2	32	18,0		36,5				150
381 007	E2	40	20,5		43,0				70
381 008	E2	50	23,5		51,0				40
381 009	E2	63	27,5		61,5				15
387 007	E2	75	30,0		70,15				6
387 009	E2	90	33,0		82,0				5
387 010	E2	110	37,0		95,0				3
387 011	E2	125	40		105,0				1



Gomiti 90° PP-RCT S5/SDR 11 Saldatura T/T

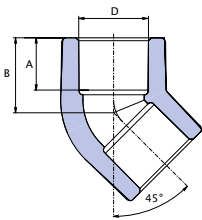
Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	B mm	B1 mm	B2 mm	T mm	Conf.
387 012	E2	160	103,0		210,0			14,6	1
387 013	E2	200	115,0		239,0			18,2	1
387 014	E2	250	116,0		259,0			22,7	1

Gomito 90° maschio/femmina



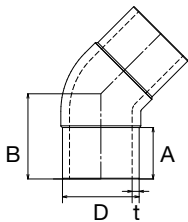
Codice	Classe	Dimensioni mm	D3 mm	A mm	A1 mm	B mm	B1 mm	B2 mm	C mm	Conf.
381 244	E2	20	20	14,5			26,8	30,3	13,0	250
381 245	E2	25	25	16,0			31,0	35,0	14,0	200
381 246	E2	32	32	18,0			36,5	42,2	16	100

Gomiti 45°



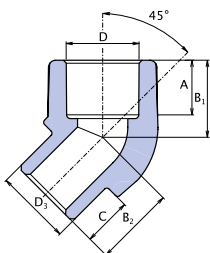
Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	B mm	B1 mm	B2 mm	C mm	Conf.
381 404	E2	20	14,5		20,8				500
381 405	E2	25	16,0		24,0				250
381 406	E2	32	18,0		27,0				80
381 407	E2	40	20,5		31,5				25
381 408	E2	50	23,5		36,5				20
381 409	E2	63	27,5		43,0				10
387 017	E2	75	30,0		48,1				6
387 019	E2	90	33,0		54,1				6
387 020	E2	110	37		62,10				1

Gomiti 45° PP-RCT S5/SDR 11 Saldatura T/T

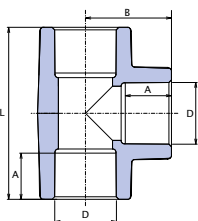


Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	B mm	B1 mm	B2 mm	T mm	Conf.
387 021	E2	160	107,0		175,0			14,6	1
387 022	E2	200	118,0		190,0			18,2	1
387 023	E2	250	130,0		215,0			22,7	1

Gomiti 45° maschio/femmina

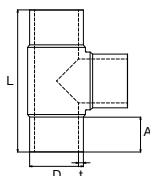


Codice	Classe	Dimensioni mm	D3 mm	A mm	A1 mm	B mm	B1 mm	B2 mm	C mm	Conf.
381 445	E2	25	25	16			24	24	14	100



T semplici

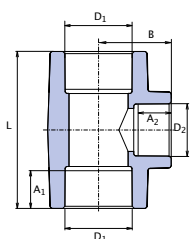
Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	B mm	B1 mm	B2 mm	L mm	Conf.
383 004	E2	20	14,5		27,0			54,0	300
383 005	E2	25	16,0		32,0			60,0	200
383 006	E2	32	18,0		35,7			70,0	100
383 007	E2	40	20,5		38,5			86,2	50
383 008	E2	50	23,5		51,0			102,0	30
383 009	E2	63	27,5		61,5			123,0	15
387 037	E2	75	30,0		70,1			140,2	5
387 039	E2	90	33,0		83,1			166,2	6
387 040	E2	110	37,0		99,1			198,2	2
387 041	E1	125	40,0		105,0			210,0	1



T semplici PP-RCT S5/SDR 11 Saldatura T/T

Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	B mm	B1 mm	B2 mm	L mm	T mm	Conf.
387 042	E2	160	104,0					423,0	14,6	1
387 043	E2	200	117,0					501,0	18,2	1
387 044	E2	250	131,0					595,0	22,7	1

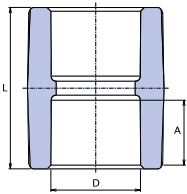
T ridotti



Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	B mm	B2 mm	L mm	Conf.
383 545	E2	25x20x25		16,0	14,5	29,0		55,0	200
383 646	E2	32x20x32		18,0	14,5	34,4		67,0	150
383 656	E2	32x25x32		18,0	16,0	34,4		73,0	100
383 757	E2	40x25x40		20,5	16,0	40,2		66,0	50
383 767	E2	40x32x40		20,5	18,0	41,5		86,0	40
383 868	E2	50x32x50		23,5	18,0	46,0		84,0	30
383 878	E2	50x40x50		23,5	20,5	47,0		91,4	15
383 979	E2	63x40x63		27,5	20,5	54,6		100,0	15
383 989	E2	63x50x63		27,5	23,5	57,2		110,0	15

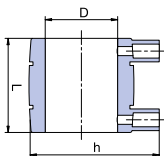
T ridotti doppi

Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	A3 mm	L mm	B mm	Conf.
383 544	E2	25X20X20		16,0	14,5	14,5	55,2	29,3	50
383 644	E2	32x20x20		18,0	14,5	14,5	57,3	32,8	50
383 647	E2	32x25x25		18,0	18,0	16,0	66,0	34,4	50



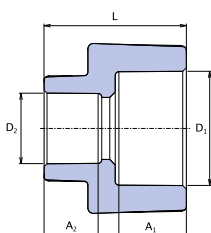
Manicotti

Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	B mm	B2 mm	L mm	Conf.
384 004	E2	20	14,5			34,6			500
384 005	E2	25	16,0			37,8			250
384 006	E2	32	18,0			40,0			150
384 007	E2	40	20,5			48,0			80
384 008	E2	50	23,5			53,0			70
384 009	E2	63	27,5			65,0			30
387 047	E2	75	30,0			73,4			25
387 049	E2	90	33,0			79,2			16
387 050	E2	110	37,0			88,2			5
387 051	E2	125	40			86,0			1



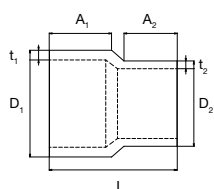
Manicotti elettrici

Codice	Classe	Dimensioni mm	t mm	t1 mm	A mm	A1 mm	L mm	H	Conf.
384 204	E2	20		35,0			70	52	35
384 205	E2	25		35,0			70	58	25
384 206	E2	32		35,0			70	65	20
384 207	E2	40		42,5			85	75	25
384 208	E2	50		44,0			88	87	20
384 209	E2	63		30,0			98	100	25
384 210	E2	75		49,0			125	114	36
384 211	E2	90		73,0			146	130	18
384 212	E2	110		77,5			155	144	15
384 213	E2	125		83,0			166	167	1



Riduzioni maschio femmina

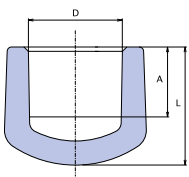
Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	B mm	C mm	L mm	Conf.
380 554	E2	25x20		14,0	14,5			34,0	500
380 564	E2	32x20		16,0	14,5			40,0	200
380 565	E2	32x25		16,0	16,0			39,5	300
380 574	E2	40x20		14,5	18,5			47,0	50
380 575	E2	40x25		14,5	18,5			47,0	50
380 576	E2	40x32		18,5	18,0			48,2	60
380 585	E2	50x25		16,0	21,3			41,3	50
380 586	E2	50x32		18,0	22,0			55,5	50
380 587	E2	50x40		22,0	20,5			52,0	50
380 595	E2	63x25		16,0	25,3			49,3	10
380 596	E2	63x32		18,0	25,3			62,5	10
380 597	E2	63x40		20,5	25,3			58,5	10
380 598	E2	63x50		27,0	23,5			58,5	70
387 074	E2	75x40		20,5	28,9			64,5	20
387 075	E2	75x50		23,5	28,9			64,5	20
387 076	E2	75x63		29,5	27,5			71,5	25
387 077	E2	90x50		23,5	25,5			64,5	30
387 096	E2	90x63		34,0	27,5			64,5	20
387 097	E2	90x75		34,0	30,0			78,0	12
387 107	E2	110x75		40,0	30,0			64,0	10
387 109	E2	110x90		40,0	33,0			92,0	12
387 110	E2	125x110		40,0	42,4			100,3	13



Riduzioni PP-RCT S5/SDR 11 Saldatura T/T

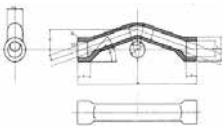
Codice	Classe	Dimensioni mm	D1 mm	t1 mm	t2 mm	A1 mm	A2 mm	L mm	Conf.
387 111	E2	160x110		14,6		106	92	226	1
387 112	E2	160x125		14,6		105	93	216	1
387 113	E2	200x160		18,2	14,6	117	100	240	1
387 114	E2	250x160		22,7	14,6	60	56	162	1
387 115	E2	250x200		22,7	18,2	128	116	274	1

Tappi a calotta



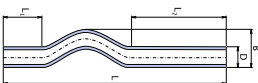
Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	B mm	B2 mm	L mm	Conf.
384 604	E2	20	14,5					24,5	150
384 605	E2	25	16,0					28,0	150
384 606	E2	32	18,0					33,0	100
384 607	E2	40	20,5					39,5	25
384 608	E2	50	23,5					47,0	25
384 609	E2	63	27,5					53,5	25
387 057	E2	75	30,0					60,0	20
384 610	E2	90	33,0					69,0	6
384 611	E2	110	37,0					79,0	4

Curve per sorpasso raggio corto

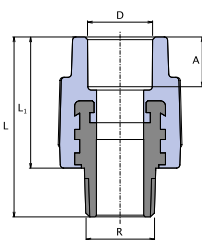


Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	B mm	B2 mm	H mm	Conf.
381 904	E2	20						15,0	50
381 905	E2	25						20,0	50

Curve per sorpasso

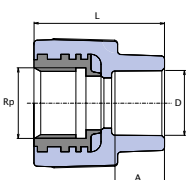


Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	B mm	L mm	L1 mm	L2 mm	Conf.
381 804	E2	20				25,0	400,0	80,0	210	50
381 805	E2	25				34,0	400,0	80,0	150	50
381 806	E2	32				64,0	390,0	64,0	136	20



Giunti filettati maschio

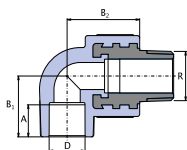
Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	B mm	L mm	L1 mm	L2 mm	Conf.
382 114	E2	20x1/2"	14,5				53,5	39,0		150
382 115	E2	25x1/2"	16,0				55,5	41,0		60
382 125	E2	25x3/4"	16,0				59,0	41,0		100
382 126	E2	32x3/4"	18,0				60,0	44,0		30
382 136	E2	32x1"	18,0				62,5	46,0		60
382 147	E2	40x1" 1/4	20,5				80,0	48,0		40
382 158	E2	50x1" 1/2	23,5				81,6	54,0		20
382 169	E2	63x2"	27,5				101,0	63,5		12
388 177	E2	75x2" 1/2	30,0				110,0	69,7		9
388 189	E2	90x3"	33,0				130,0	85,0		6



Giunti filettati femmina

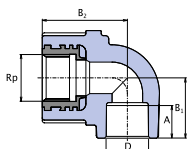
Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	B mm	B2 mm	L mm	Conf.
382 014	E2	20x1/2"	14,5					39,0	250
382 024	E2	20x3/4"	14,5					42,0	100
382 015	E2	25x1/2"	16,0					40,5	50
382 025	E2	25x3/4"	16,0					47,0	100
382 026	E2	32x3/4"	18,0					45,0	30
382 036	E2	32x1"	18,0					57,0	60
382 047	E2	40x1" 1/4	25,0					65,0	40
382 058	E2	50x1" 1/2	23,5					69,0	20
382 069	E2	63x2"	27,5					76,0	12

Gomiti 90° filettati maschio



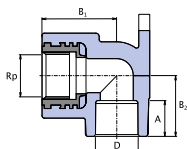
Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	B mm	B1 mm	B2 mm	L2 mm	Conf.
381 114	E2	20x1/2"	14,5				27,0	34,5		100
381 115	E2	25x1/2"	16,0				31,0	36,0		50
381 125	E2	25x3/4"	16,0				30,0	39,0		80
381 136	E2	32x1"	18,0				36,0	41,6		40

Gomiti 90° filettati femmina



Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	B mm	B1 mm	B2 mm	L2 mm	Conf.
381 014	E2	20x1/2"	14,5				27,0	34,5		100
381 015	E2	25x1/2"	16,0				31,0	36,0		50
381 025	E2	25x3/4"	16,0				30,0	41,0		100
381 036	E2	32x1"	18,0				36,0	51,0		50

Gomiti 90° filettati femmina con staffa

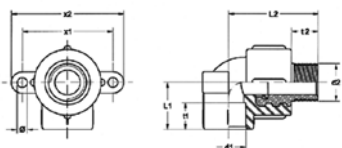


Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	B mm	B1 mm	B2 mm	L2 mm	Conf.
381 304	E2	20x1/2"	14,5				34,0	26,8		150
381 325	E2	25x3/4"	16,0				40,0	40,0		50



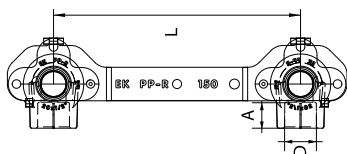
Gomito 90° filettato maschio con staffa

Codice	Classe	Dimensioni mm	t1 mm	t2 mm	L1 mm	L2 mm	X1 mm	X2 mm	L2 mm	Conf.
381 314	E2	20x1/2"	15,0	15,0	26,5	50,0	50,0	62,0		50



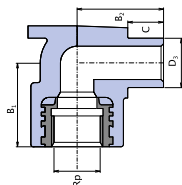
Staffa con due terminali

Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	L mm	B mm	B1 mm	B2 mm	Scat.	Conf.
389 402	E2	20x1/2"	14,5	150				50	10



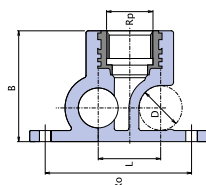
Gomito 90° filettato femmina con attacco maschio con staffa

Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	B mm	B1 mm	B2 mm	C mm	Conf.
381 515	E2	20x1/2"				35,0	35,0	11,0	120



T Passante con staffa

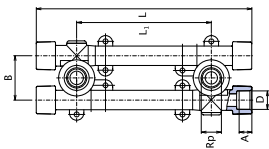
Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	B mm	B1 mm	Ro mm	L mm	Conf.
383 214	E2	20x1/2"			50,0		66,0	28,5	100





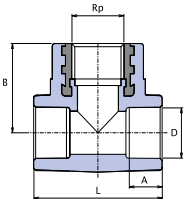
Gruppo terminale a parete con staffa

Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	B mm	L1 mm	L mm	Conf.
389 204	E2	20x1/2"	14,5		46,0	105/130/145	229,0	10



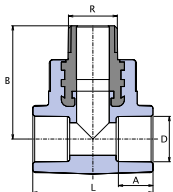
T filettati femmina

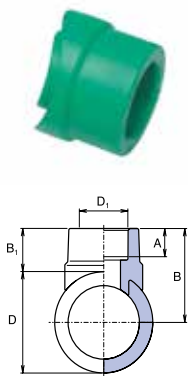
Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	B mm	B2 mm	L mm	Conf.
383 014	E2	20x1/2"	14,5			34,0		51,5	100
383 015	E2	25x1/2"	16,0			40,0		80,0	100
383 025	E2	25x3/4"	16,0			40,0		80,0	30
383 036	E2	32x1"	18,0			55,0		80,0	20



T filettati maschio

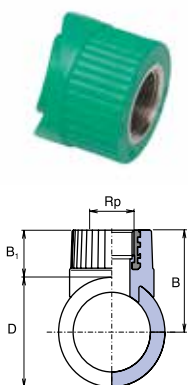
Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	B mm	B1 mm	B2 mm	L	Conf.
383 114	E2	20x1/2"	14,5			48,5			51,5	100





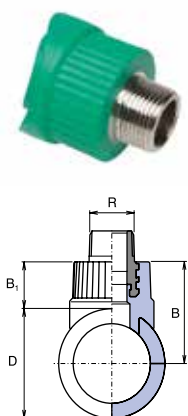
Selle a saldare

Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	B mm	B1 mm	B2 mm	L2 mm	Conf.
386 066	E2	63x32	18,0			58,5	27,0			50
386 076	E2	75x32	18,0			64,5	27,0			50
386 096	E2	90x32	18,0			72,0	27,0			50
386 106	E2	110x32	18,0			80,7	25,7			40
386 107	E2	110x40	21,0			80,7	25,7			40



Selle a saldare filettate femmina

Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	B mm	B1 mm	B2 mm	L2 mm	Conf.
386 266	E2	63x3/4"				58,5	27,0			50
386 276	E2	75x3/4"				64,5	27,0			50
386 296	E2	90x3/4"				72,0	27,0			50



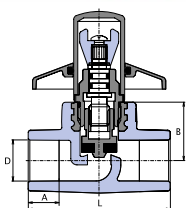
Selle a saldare filettate maschio

Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	B mm	B1 mm	B2 mm	L2 mm	Conf.
386 366	E2	63x3/4"				76,3	44,8			50
386 376	E2	75x3/4"				82,3	44,8			50
386 396	E2	90x3/4"				89,8	44,8			50



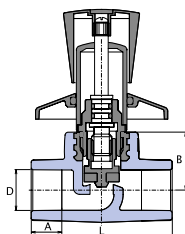
Rubinetti ad incasso

Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	B mm	B1 mm	B2 mm	L mm	Conf.
361 004	WG	20	14,5			27,5			69,0	20
361 005	WG	25	14,5			30,0			80,0	20



Rubinetti a maniglia

Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	B mm	B1 mm	B2 mm	L mm	Conf.
361 014	WG	20	14,5			27,5			69,0	20
361 015	WG	25	14,5			30,0			80,0	20



Kit prolunga rubinetto incasso

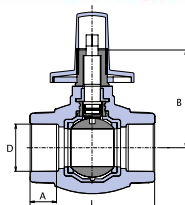


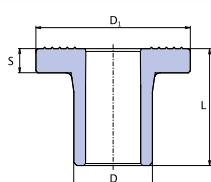
Codice	Classe	Descrizione	Conf.
361 002	WG	Green	1
361 012	WG	EKO (per rubinetti Ekoplastik)	1



Valvole a sfera

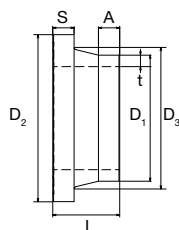
Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	B mm	B1 mm	B2 mm	L mm	Conf.
361 054N	WG	20	14,5			67,0			65,0	20
361 055N	WG	25	16,5			65,0			71,0	20





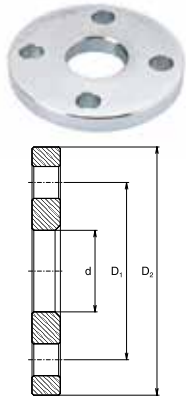
Cartelle per flange

Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	A2 mm	B mm	D1 mm	S mm	L mm	Conf.
361 239	X3	75					123,0	14,7	73,0	15
361 240	X3	90					140,0	17,0	92,0	15
361 241	X3	110					160,0	19,0	103,0	10
361 242	X3	125					188,0	20,0	63,0	12



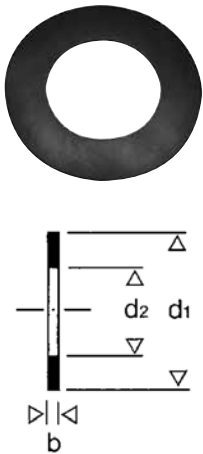
Cartelle per flange PP-RCT S5/SDR11 Saldatura T/T

Codice	Classe	Dimensioni mm	D2 mm	D3 mm	S mm	A mm	T mm	L mm	Conf.
361 243	X3	160	212,0	175,0	27,0	27,0	14,6	85,0	1
361 244	X3	200	268,0	232,0	34,0	50,0	18,2	130,0	1
361 245	X3	250	320,0	285,0	36,0	38,0	22,7	121,0	1



Flange

Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	D1 mm	D2 mm	d mm	Fori	Conf.
361 249	X3	75/DN 65			145,0	185,0	83,0	8	1
361 250	X3	90/DN 80			160,0	200,0	94,0	8	1
361 251	X3	110/DN 100			180,0	220,0	114,0	8	1
361 252	X3	125			210,0	250,0	166,0	8	1
361 253	X3	160			240,0	285,0	178,0	10	1
361 254	X3	200			355,0	405,0	238,0	12	1
361 255	X3	250			355,0	405,0	292,0	12	1



Guarnizione per flange EPDM

Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	A1 mm	d1 mm	d2 mm	b mm	Fori	Conf.
904 406	W3	75/DN 65			127,0	67,0	3,0		10
904 407	W3	90/DN 80			142,0	84,0	3,0		10
904 408	W3	110/DN 100			162,0	103,0	3,0		10



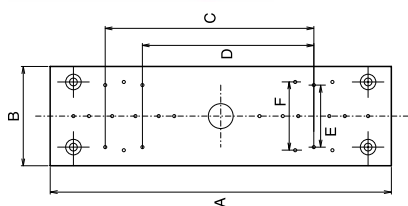
Tappi prova impianto

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
609 945	X4	Rosso 1/2"	100
609 946	X4	Blu 1/2"	100
609 947	X4	Rosso 3/4"	100
609 948	X4	Blu 3/4"	100



Dima per terminali con staffa

Codice	Classe	Dimensioni mm	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	Conf.
389 907	X3		220,0	64,0	135,0	110,0	45,0	40,0	50



Staffa interasse 150 mm per terminali TIGRIS GREEN 20x1/2"

Codice	Classe	Dimensioni mm	B mm	C mm	D mm	E mm	L mm	Conf.
389 906	X3	20					150	10

Tappo riparafori

Codice	Classe	Dimensioni mm	Col.	B mm	C mm	D mm	E mm	L mm	Conf.
361 040	X3	7							20



Polifusore TF-E 63

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
361 170	X3	Con valigia TF-E63	1

DATI TECNICI

- Bussole escluse
- Termostato elettronico regolabile da 180° C a 290° C
- Campo di lavoro con bussole Ø 20-63
- Peso 1,8 kg
- Dimensioni: 175 x 50 x 360
- Potenza massima assorbita 800 W
- Alimentazione 220V~50Hz



Polifusore TF-E 125

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
361 172	X3	TF-E125	1

DATI TECNICI

- Bussole escluse
- Termostato elettronico regolabile da 180° C a 290° C
- Campo di lavoro con bussole Ø 20-125
- Peso 3,16 kg
- Dimensioni: 175 x 50 x 395
- Potenza massima assorbita 1400 W
- Alimentazione 220V~50Hz

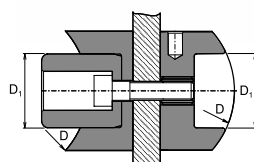
* Automaticamente fornito con valigia metallica cod. 361173 al prezzo di Euro 281,19 pz.

Bussole per polifusore



Codice	Classe	Descrizione	Conf.
361 084	X3	Ø 20	1
361 085	X3	Ø 25	1
361 086	X3	Ø 32	1
361 087	X3	Ø 40	1
361 088	X3	Ø 50	1
361 089	X3	Ø 63	1
361 090	X3	Ø 75	1
361 091	X3	Ø 90	1
361 092	X3	Ø 110	1
361 093	X3	Ø 125	1

Bussole per selle



Codice	Classe	Descrizione	Conf.
361 096	X3	63/32	1
361 098	X3	75/32	1
361 099	X3	90/32	1
361 100	X3	110/32-40	1

Fresa per selle

Codice	Classe	Dimensioni mm	Conf.
361 106	X3	32	1
361 107	X3	40	1

Matrici riparafori

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
361 095	X3	Ø 7 - 8 mm	1



Cesoia

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
360 421	X3	Cesoia Ø 14-32	1



Tagliatubi

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
577 913	X2	Tagliatubi Ø 0 - 75	1
577 915	X2	Tagliatubi Ø 50 - 140	1



Saldatrice PRISMA JIG

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
361 110	X3	Saldatrice compatta per giunti a bicchiere Ø 63 - 125 Completa di bussole 63-125	1



DOTAZIONE DI SERIE

- Corpo macchina completa di morse e telaio
- Polifusore TF-E 125
- Bussola Ø63 - Ø75 - Ø90 - Ø110 - Ø125
- Cassa di trasporto per bussole e polifusore- Dimensioni: 175 x 50 x 395
- Cassa di trasporto macchina
- Perno di sostegno
- Chiave di servizio

DATI TECNICI

- Campo di lavoro Ø 63-Ø 125
- Alimentazione 230V -monofase 50/60Hz
- Potenza massima assorbita 1400W
- Temperatura di esercizio 260°C (±10°C)
- Temperatura ambiente di lavoro -5°C +40°C
- Materiali PP-R
- Peso complessivo 16 kg



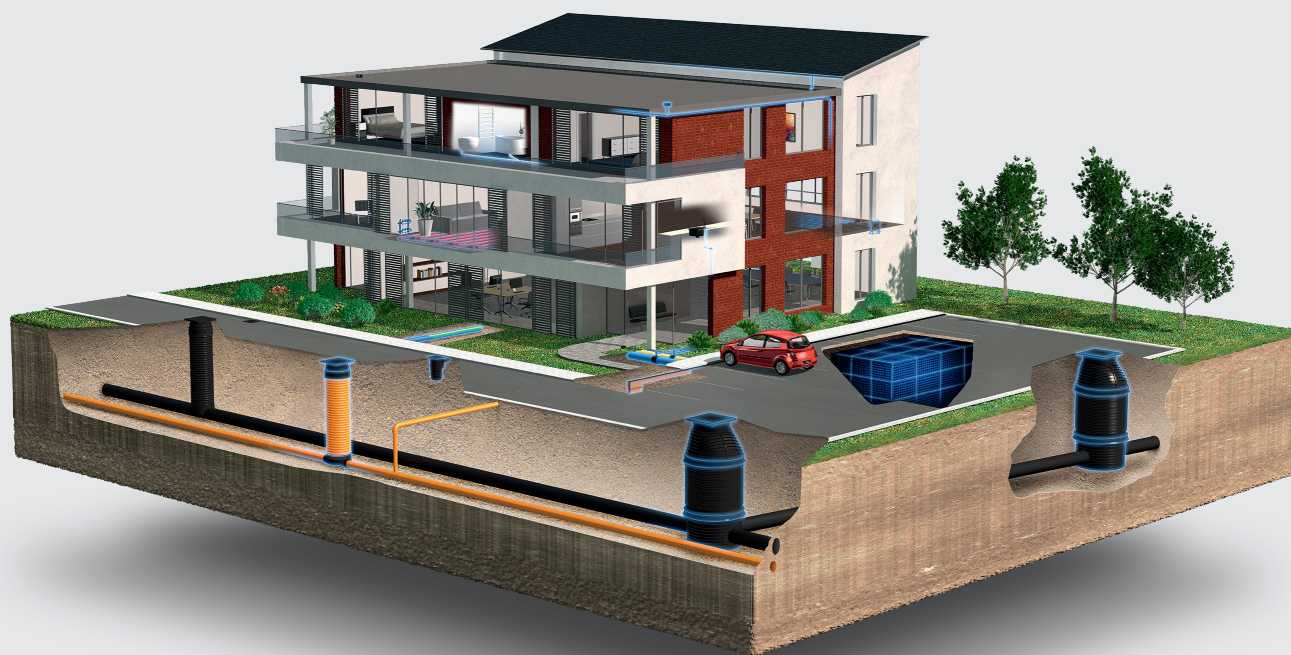
Saldatrice Polivalente WLW125 R con scanner

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
574 690	X1	Saldatrice polivalente completa di scanner, borsa di trasporto e raschietto	1

Ricambi

Codice	Classe	Descrizione
361 990	WG	Vitone 1/2" per rubinetto incasso Green
361 991	WG	Vitone 3/4" per rubinetto incasso Green
361 992	WG	Manettino per rubinetto incasso Green
361 993	WG	Vite per manettino 11 mm per rubinetto incasso Green
361 994	WG	Maniglia ottone cromato per rubinetto Green
361 998	WG	Rosetta ottone per rubinetto incasso Green
361 999	WG	Canotto cromato chiuso per rubinetto incasso Green
360 171	F2	Kit rosetta e canotto per rubinetto e valvola EKO
361 996	WG	Kit rosetta canotto e maniglia per rubinetto maniglia EKO
361 988	WG	Kit vitone 1/2 per rubinetto EKO completo di manettino e vite
361 989	WG	Kit vitone 3/4 per rubinetto EKO completo di manettino e vite
577 914	X4	Lama di ricambio per tagliatubi TU 0/75 (cod. 577 913)
577 916	X4	Lama di ricambio per tagliatubi TU 50/140 (cod. 577 915)

Scopri la nostra gamma prodotti
www.wavin.it



Gestione acque meteoriche | Riscaldamento & Raffrescamento | Distribuzione sanitaria
Sistemi di scarico e fognature | Condotte acqua e gas

Mexichem.
Building & Infrastructure

wavin
CONNECT TO BETTER

Wavin opera un programma di continuo sviluppo dei propri prodotti, e si riserva quindi il diritto di modificare o correggere le specifiche dei propri prodotti senza alcun preavviso. Tutte le informazioni contenute in questa pubblicazione sono fornite in buona fede e ritenute corrette al momento della stampa. Tuttavia, nessuna responsabilità può essere accettata per eventuali errori, omissioni o errate considerazioni.