

WAVIN TIGRIS  
Manuale Tecnico

# La Famiglia Tigris Uno per Tutti



**wavin**

# Indice

<b>1. La famiglia Tigris</b>	pag. 5
1.1. Un'unica tubazione per diverse tipologie di raccordi	pag. 5
1.2. Tigris MP - caratteristiche	pag. 5
1.2.1. Applicazioni per acqua potabile	pag. 6
1.3. I sistemi radiali	pag. 7
1.4. Il sistema ad innesto	pag. 8
1.5. La famiglia Tigris	pag. 9
<b>2. La raccorderia Tigris - caratteristiche</b>	pag. 10
2.1. Design Raccordi K5/ M5	pag. 10
2.2. Design Raccordi K1/ M1	pag. 14
2.3. Design Raccordo smartFIX	pag. 16
2.4. Tabella comparativa	pag. 17
2.5. Caratteristiche del sistema Tigris	pag. 18
<b>3. Installazione</b>	pag. 19
3.1. Panoramica generale	pag. 19
3.2. Guida veloce per iniziare	pag. 19
3.3. Guida all'installazione	pag. 21
3.3.1. Connessione press-fit	pag. 21
3.3.2. Curvatura	pag. 24
3.3.3. Manicotti di riparazione	pag. 25
3.3.4. Raccordi filettati	pag. 27
3.4. Linee guida generali	pag. 28
3.5. Test di verifica pressatura raccordi e collaudi impianti sanitari	pag. 30
3.5.1. Test di pressione (Defined Leak & Leak Alert)	pag. 30
3.5.2. Test di pressione con acqua - La funzione Defined Leak	pag. 30
3.5.3. Test di pressione con aria - La funzione Acoustic Leak Alert	pag. 31
3.5.4. Lavaggio dei sistemi di distribuzione	pag. 33
3.5.5. Messa in servizio e consegna dell'impianto	pag. 33
3.5.6. Pre-collaudato (mancata pressatura, controllo visivo)	pag. 34
3.6. Compensazione della dilatazione termica e montaggio	pag. 36
3.6.1. Informazioni Generali	pag. 36
3.6.2. Compensazione della dilatazione termica	pag. 36
3.6.3. Calcolo delle variazioni di lunghezza mediante braccio di compensazione	pag. 37
3.6.4. Distanze di fissaggio	pag. 38
3.7. Installazioni sottotraccia	pag. 39
3.7.1. Tubazioni nel massetto o nel calcestruzzo	pag. 39
3.7.2. Tubazioni sotto pavimento	pag. 39
3.7.3. Posa sotto intonaco delle tubazioni	pag. 40
3.7.4. Posa a vista delle tubazioni	pag. 40

3.8.	Schemi di installazione	pag. 41
3.8.1.	Schemi di installazione per trasporto acqua potabile	pag. 41
3.8.1.1.	Installazione a T	pag. 41
3.8.1.2.	Installazione in Serie	pag. 42
3.8.1.3.	Installazione ad anello	pag. 43
3.8.1.4.	Installazione ad anello con linea di ricircolo	pag. 44
3.8.2.	Schemi di installazione per impianti di riscaldamento	pag. 45
3.8.3.	Impianti di riscaldamento a radiatori: Connessione degli elementi scaldanti	pag. 46
3.8.3.1.	Connessione diretta tubo/valvola	pag. 46
<b>4.</b>	<b>Dati Tecnici</b>	pag. 48
4.1.	Specifiche Tecniche	pag. 48
4.1.1.	Specifiche Tecniche Tubazione Tigris MP	pag. 48
4.1.2.	Specifiche Tecniche Raccordi	pag. 49
4.1.3.	Requisiti Tubazione Tigris MP in accordo alla ISO 21003-1:2008 (E)	pag. 50
4.2.	Performance di portata	pag. 52
4.2.1.	Coefficienti di resistenza Tigris M5 & Tigris K5	pag. 53
4.2.2.	Coefficienti di resistenza Tigris M1 & Tigris K1	pag. 54
4.2.3.	Tabella perdita di carico tubazioni Tigris MP	pag. 55
4.3.	Attrezzature	pag. 62
4.3.1.	Ganasce Wavin e profili alternativi	pag. 62
4.3.2.	Pressatrici elettriche ed a batteria	pag. 63
4.3.3.	Compatibilità attrezzatura	pag. 64
<b>5.</b>	<b>Utilizzo agenti chimici</b>	pag. 65
5.1.	Disinfezione delle condotture per acqua potabile	pag. 65
5.2.	Disinfezione termica	pag. 65
5.3.	Disinfezione chimica	pag. 66
5.4.	Elenco delle sostanze chimiche ammesse	pag. 66
<b>6.</b>	<b>Certificazioni</b>	pag. 67
<b>7.</b>	<b>Gamma Prodotti</b>	pag. 68
7.1.	Tigris M5	pag. 68
7.2.	Tigris K5	pag. 69



# Manuale Tecnico Tigris

Questo Manuale vi guiderà attraverso le caratteristiche di ogni sistema presente all'interno della famiglia Tigris, spiegandone benefici e campi di applicazione e fornendo informazioni dettagliate riguardanti l'installazione e le norme di riferimento.

Per maggiori informazioni, prego contattare il funzionario di zona o visitare il sito [www.wavin.it](http://www.wavin.it)

# 1. La famiglia Tigris

## 1.1. Un'unica tubazione per diverse tipologie di raccordi

Con il sistema Tigris, Wavin propone una gamma completa di raccordi e tubazioni per applicazioni multistrato. 5 famiglie di raccordi con lo scopo di offrire connessioni affidabili per un'unica tubazione multistrato.

La tecnologia si basa sull'affidabile pressatura Radiale, offrendo sia una soluzione in PPSU (Tigris K5 e K1) che in ottone (Tigris M5 e M1). La Famiglia si completa con la soluzione smart-FIX, tecnologia push fit in PPSU.

I sistemi sono ideali per gli impianti di distribuzione dell'acqua potabile, per gli impianti di riscaldamento e impianti ad acqua refrigerata. 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

## 1.2. Tigris MP - caratteristiche

Il tubo multistrato Wavin per gli impianti sanitari e di riscaldamento è composto da uno strato interno in polietilene reticolato (PE-Xc), uno strato esterno in PE e da uno strato 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.

### Vantaggi principali

- ⦿ Elevata flessibilità, abbinata alla stabilità dimensionale, e ideale in caso di posa in spazi molto stretti
- ⦿ Minima dilatazione lineare, comparabile al rame, grazie allo strato di alluminio
- ⦿ Montaggio rapido e sicuro
- ⦿ Idoneo per il trasporto di acque, di cui garantisce inalterabilità e qualità
- ⦿ Fisiologicamente idoneo al convogliamento dei fluidi alimentari
- ⦿ Immune alle incrostazioni

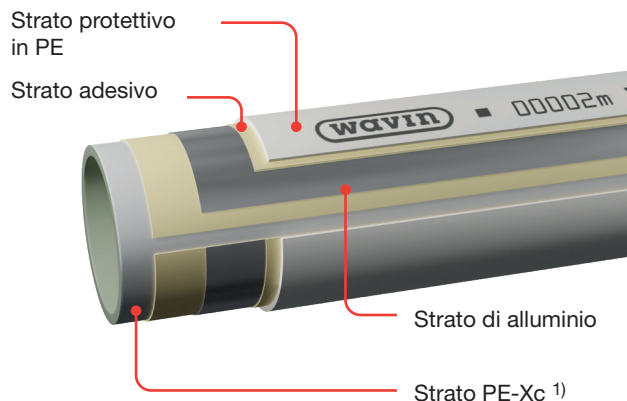


Fig. 1: Struttura del tubo multistrato Wavin

### Caratteristiche tubazione Wavin Tigris MP

- ⦿ Sezione di passaggio più ampia per prestazioni di portata ottimali
- ⦿ Ampio range di applicazioni, sia per acqua potabile che riscaldamento
- ⦿ Adatto a tutti i tipi di qualità dell'acqua
- ⦿ Alta resistenza chimica ed alle pressioni elevate
- ⦿ Strato di alluminio saldato di testa; spessore uniforme e resistenza al distacco
- ⦿ Fisiologicamente innocuo
- ⦿ Peso ridotto
- ⦿ Montaggio rapido e sicuro
- ⦿ Disponibilità di tubazioni in barre, rotoli e rotoli preisolati
- ⦿ Facilità al taglio ed alla curvatura
- ⦿ Dimensioni da 16 mm a 75 mm

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

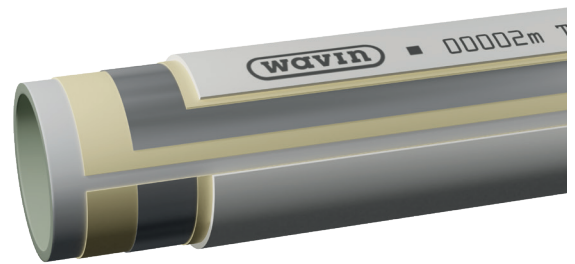
La curvatura può essere realizzata con curvatubi o molle piegatubi. La tubazione, dopo essere stata sagomata in base alle proprie esigenze impiantistiche, rimane stabile.

Il PE-Xc identifica il processo di reticolazione di tipo fisico del PE (bombardamento di elettroni). Grazie alla reticolazione, il PE presenta un'elevata stabilità termica che lo predispone soprattutto per il trasporto dell'acqua potabile e per connessioni al radiatore ad alta temperatura. La reticolazione di tipo fisico garantisce un'ottima qualità dell'acqua potabile senza aggiunta di sostanze chimiche.

Il PE-Xc viene in genere scelto quando vengono applicate condizioni più estreme, come la disinfezione chimica o termica.

### 1.2.1. Applicazioni per acqua potabile

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.



*Fig. 2: Tigris MP per applicazioni multiple*

La tubazione Tigris MP adempie i requisiti della ISO 21003 per applicazioni di trasporto dell'acqua potabile.

Riferirsi al capitolo "Specifiche Tecniche Tubazione MP" per maggiori dettagli.

### 1.3. I Sistemi radiali

Il principio si basa sulla deformazione della boccola presente sul raccordo tramite una pressatrice in grado di creare allo stesso tempo la tenuta ed il collegamento meccanico in una sola pressata. Dal momento che la boccola viene deformata in una direzione radiale rispetto al tubo, viene chiamato sistema Radiale.

Il sistema Radiale offre molti vantaggi rispetto ai metodi di connessione alternativi.

È un modo molto veloce per creare una connessione duratura e affidabile; basta tagliare la tubazione, infilarla nel raccordo e pressare.

I raccordi Wavin Tigris sono stati testati anche oltre gli elevati standard qualitativi, con lo scopo di simulare una durata del sistema di 50 anni.

I raccordi a pressione Tigris sono sottoposti a costanti controlli interni di qualità e monitoraggio esterno continuo. Sono certificati DVGW e testati secondo EN-ISO 21003.



Fig. 3: Sistema Radiale Tigris

Il sistema Radiale può coprire una vasta gamma di diametri, rendendo il sistema Tigris adatto ad ogni tipo di applicazione.

**Velocità, affidabilità, varietà per il sistema radiale Wavin Tigris**

#### 1.4. Il Sistema ad innesto

Il sistema ad innesto Wavin smartFiX offre rapidità di esecuzione senza l'impiego di pressatrici. I principali vantaggi delle soluzioni Push-Fit sono la velocità di installazione e il risparmio di tempo. Un raccordo Push-Fit può essere montato in pochi secondi.

Basta spingere il tubo nel raccordo e l'installazione è fatta. Gli strumenti sono necessari solo per tagliare e calibrare la tubazione.

I raccordi Wavin smartFiX sono particolarmente indicati per connessioni in spazi difficilmente accessibili alle attrezzature standard, garantendo comunque una giunzione veloce ed affidabile.

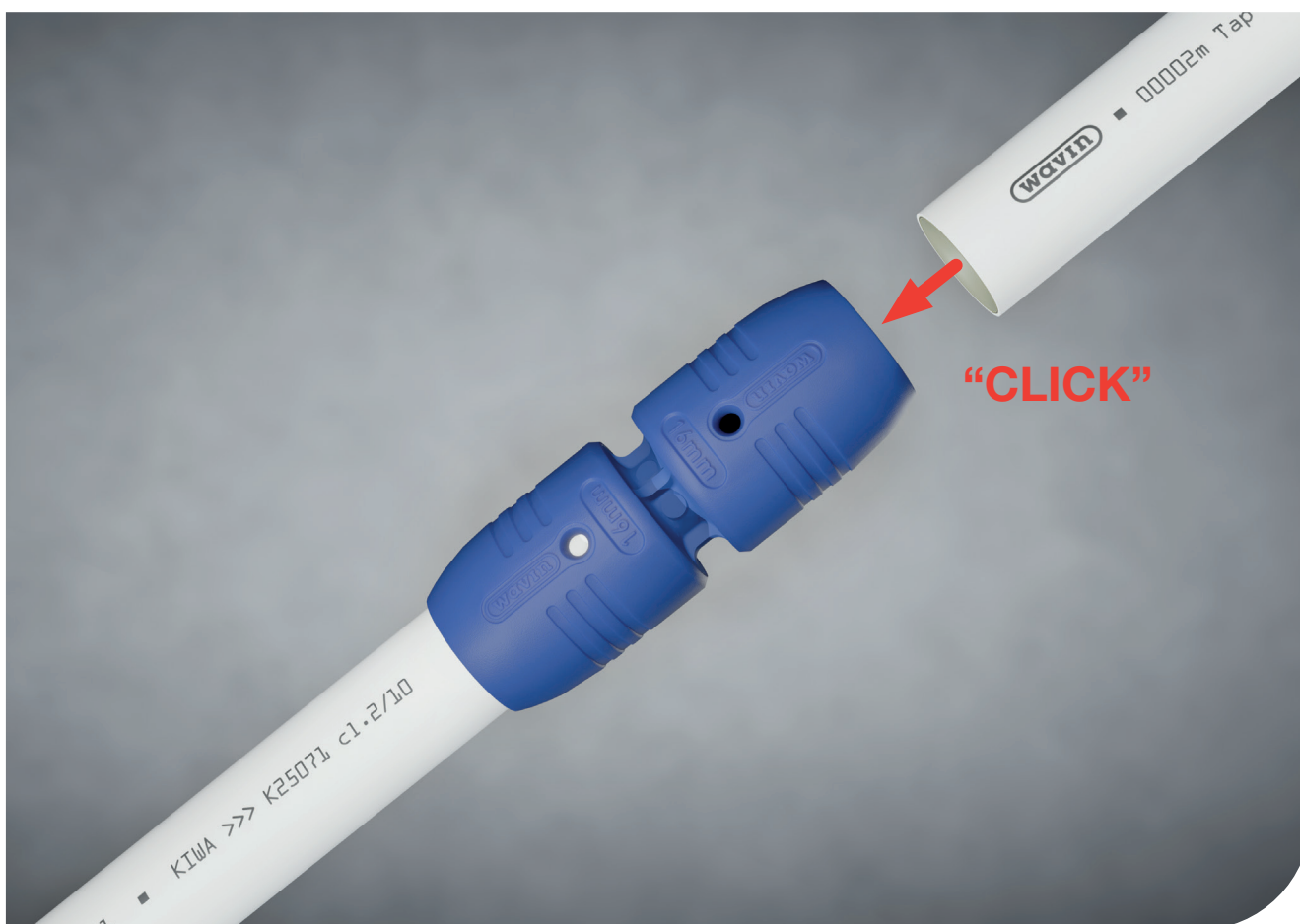


Fig. 4: Sistema push-fit Tigris smartFiX



## 1.5. La Famiglia Tigris

wavin

# Una tubazione adatta a tutti

### Serie PPSU

#### Innesto



**Tigris smartFIX**

16-25 mm

#### Radiale



**Tigris K5**

16-40 mm



**Tigris K1**

50-75 mm

### Serie ottone

#### Radiale



**Tigris M5**

16-40 mm



**Tigris M1**

50-75 mm

# 2. La raccorderia Tigris

## caratteristiche

La gamma Tigris offre 2 linee principali di prodotto basate sulla scelta del materiale utilizzato per il corpo raccordo.

I raccordi a pressare Wavin Tigris K5 e K1 sono realizzati in materiale plastico ad alte prestazioni, il polifenilsulfone (PPSU). Stesso materiale viene utilizzato per il raccordo push-fit Tigris smartFIX.

I raccordi Wavin Tigris M5 e M1 sono raccordi metallici con corpo in ottone facente parte della UBA list (convogliamento dell'acqua potabile).

Entrambe le tipologie di raccordi coprono un range di diametri fino a 75 mm per applicazioni con tubazione multistrato.

Tigris K5 e M5 coprono i diametri dal 16 al 40. Tigris K1 e M1 coprono i diametri dal 50 al 75 mm. Il raccordo smartFIX va da 16 a 25 mm.

### 2.1. Design Raccordi K5/M5

Basandosi sul collaudato design delle precedenti soluzioni Radiali, la serie "5" offre un ricco assortimento di figure, con l'aggiunta di alcune caratteristiche innovative che portano ad un aumento delle prestazioni in portata, e all'esclusiva funzione "Acoustic Leak Alert". I raccordi sono dotati di bussole in acciaio inossidabile pre-assemblate.

#### Il PPSU

Il PPSU (polifenilsulfone) è 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. Con inserti in leadfree DZR brass, i nostri raccordi in PPSU sono perfettamente adatti in ambienti in cui sono richiesti standard qualitativi elevati per la qualità dell'acqua. Ogni inserto dei raccordi in PPSU è creato in leadfree

DZR brass, ottone facente parte della UBA list (DZR e lead free).

#### L'Ottone

L'ottone utilizzato per la raccorderia metallica fa parte della UBA list, tipologia CW 617N con basso contenuto di piombo (<2%).

Questo ottone, ampiamente accettato, può essere utilizzato per la realizzazione sia di impianti di acqua potabile che di riscaldamento e acqua refrigerata; come il PPSU, resiste alle alte temperature e pressioni ed è estremamente robusto e resistente agli impatti.

## OPTIFLOW

L'affidabilità è un requisito fondamentale per garantire prestazioni durature, ma anche ridurre al minimo le perdite di carico definisce le qualità e le prestazioni dell'installazione. Progettata specificamente per offrire prestazioni di flusso ottimali, la serie 5, con l'innovativo design OPTI FLOW, offre un passaggio interno più ampio fino al 50% rispetto alla soluzione Tigris precedente. Questo è particolarmente rilevante per i diametri più piccoli dove l'impatto del passaggio interno sulla perdita di carico è maggiore.

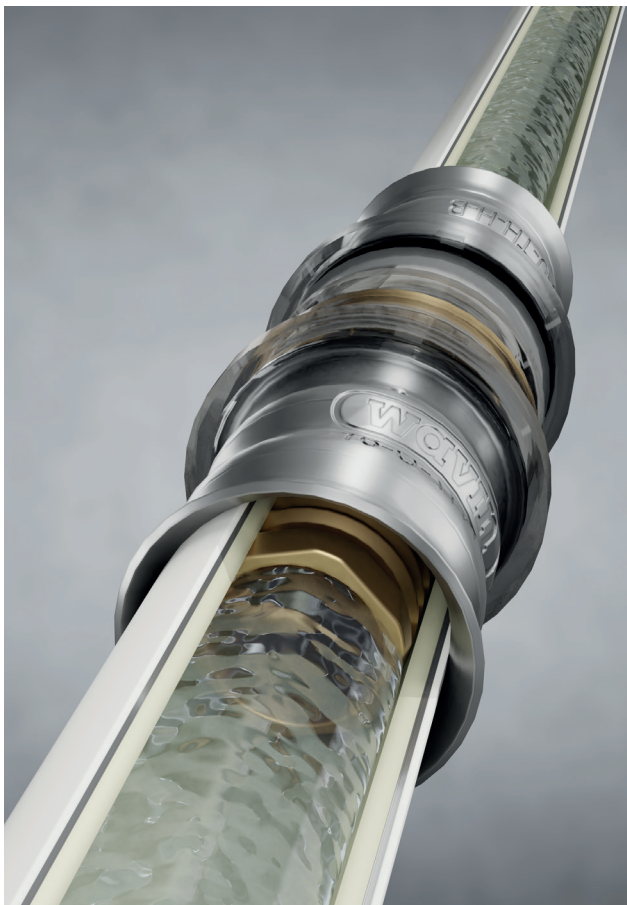


Fig. 5: OPTIFLOW.

## MULTI JAW

Con MULTI JAW, Tigris K5 e Tigris M5 garantiscono connessioni sicure indipendentemente dal profilo della ganascia utilizzata. Il nuovo Tigris è compatibile con i più comuni profili presenti sul mercato: H, TH, B, U, Up. La garanzia Wavin copre l'utilizzo di tali profili.

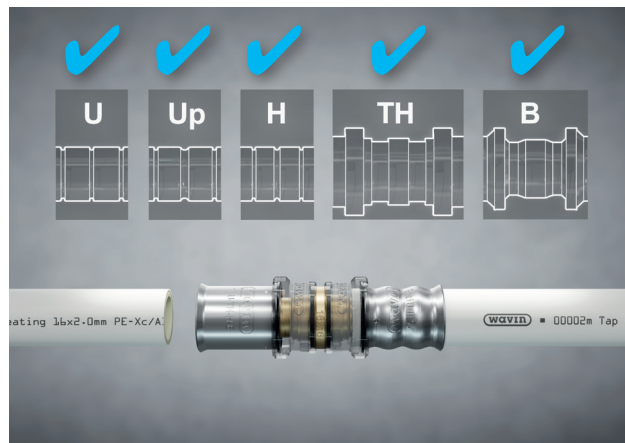


Fig. 6: MULTIJAW.

### Verifica della tenuta

Questa verifica è finalizzata a controllare che tutti i raccordi durante il test di pressione siano stati pressati. Il controllo può essere fatto in 2 modi: test di pressione con acqua oppure test di pressione con aria o gas inserite.

2) Dettagli sulla procedura si possono trovare nel capitolo 3.5

### La funzione LEAK FREE - Test ad acqua

Quando il test a pressione viene effettuato con acqua, la funzione LEAK FREE permette di individuare se un raccordo non è stato pressato correttamente.

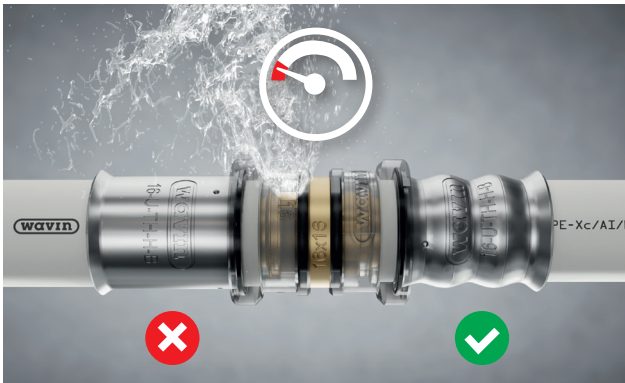


Fig. 7: La funzione Leak Free garantisce che le giunzioni erroneamente non pressate vengano individuate durante i test di pressione.

### NEW: ACOUSTIC LEAK ALERT - Test ad aria!

Dal punto di vista igienico, il test pressione ad aria dovrebbe essere preferito o persino reso obbligatorio. Ciò nonostante, con la sola funzione LEAK FREE, un raccordo non pressato correttamente sarebbe difficile da individuare con un test ad aria. Per questo motivo, i raccordi Tigris M5 e K5 possiedono anche la funzione **ACOUSTIC LEAK ALERT**. Se il test pressione viene effettuato ad aria, questa permette all'installatore di individuare i raccordi non pressati correttamente.

Con la funzione ACOUSTIC LEAK ALERT ogni raccordo non

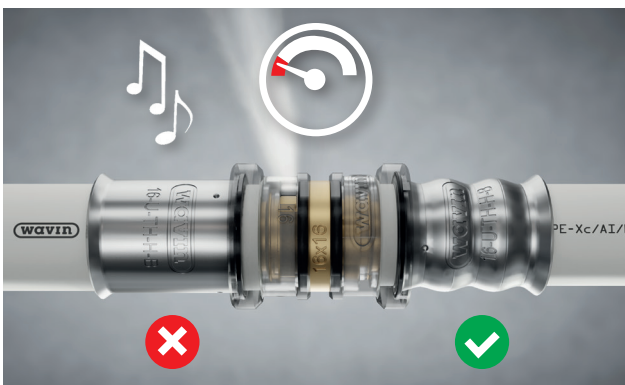


Fig. 8: Funzione ACOUSTIC LEAK ALERT. Un fischio emesso dal raccordo non pressato aiuta ad individuarne la posizione.

pressato emette un fischio (circa 80 DB(A))\* , scoprendo la fonte della perdita in maniera molto semplice. Dal momento che i raccordi non pressati sono rilevati molto velocemente, i raccordi Tigris M5 e K5 rendono il test ad aria un'alternativa molto attrattiva.

Utilizzando l'aria al posto dell'acqua per i test in pressione si evita acqua stagnante all'interno delle condutture - aiutando ad evitare il propagarsi del fenomeno della Legionella. Inoltre, il test ad aria previene il rischio di congelamento durante i mesi invernali.

**Entrambe le funzionalità sono presenti nei raccordi Tigris M5 e K5. Ciò significa che non importa come venga effettuato il test, il raccordo non pressato sarà sempre rilevato.**

### IN4SURE™

Per effettuare una corretta pressatura, è importante che la tubazione sia correttamente inserita all'interno del raccordo. La caratteristica IN4SURE offre un controllo visivo del corretto inserimento. Il fixing trasparente del Tigris K5 e M5 propone un controllo a 360°. Quando la tubazione è visibile, si è pronti alla pressatura.

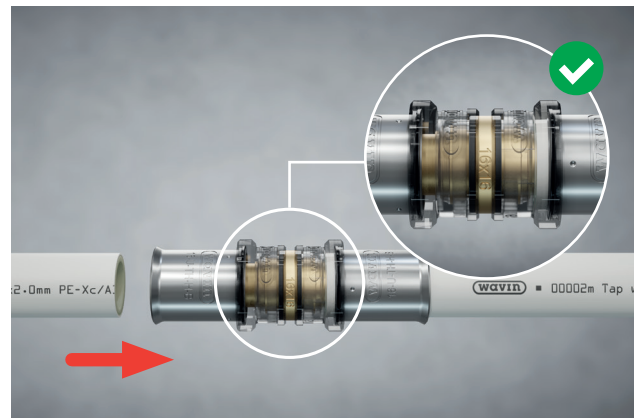


Fig.9: IN4SURE™ aiuta nel controllare il corretto inserimento della tubazione.

\* Una lunga esposizione ad un suono di 80 dB(A) potrebbe causare problemi all'apparato uditivo, di conseguenza è raccomandabile munirsi di protezione. Fare attenzione che ricoprire il raccordo con qualsiasi isolante (termico) potrebbe ridurre il livello sonoro.

## Calibratura

Con la Tigris Serie 5 non è più richiesta la svasatura e calibratura della tubazione dopo il taglio.



Fig.10: Nessuna calibratura per il Tigris M5 e Tigris K5.

## EASYFIT

La particolare struttura del raccordo guida la tubazione al proprio interno senza danneggiarne gli O-rings. La brevettata forma esagonale diminuisce la forza d'innesto, ma, ovviamente, la calibratura della tubazione è ancora permessa se la si vuole diminuire ulteriormente. Se si dimentica di farlo, viene comunque garantita una connessione affidabile.

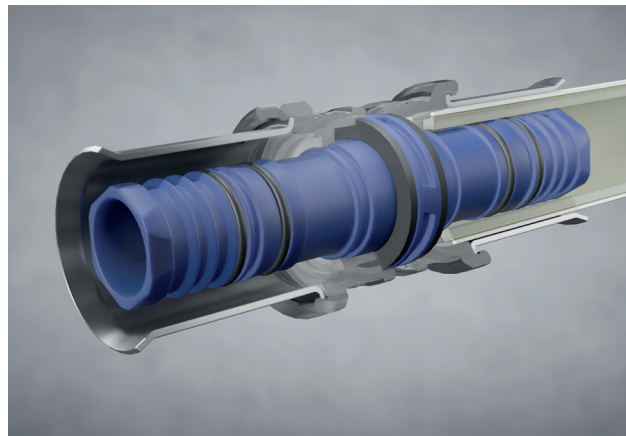


Fig.11: EASYFIT inserimento senza svasatura.

## ULTRASEAL

I raccordi Tigris sono stati progettati per assicurare una connessione duratura ed affidabile. Questa è creata da O-rings di alta qualità, in EPDM, in grado di resistere alle alte temperature ed agli agenti chimici fortemente aggressivi, testati oltre gli Standard qualitativi per assicurarne la tenuta a lungo termine.

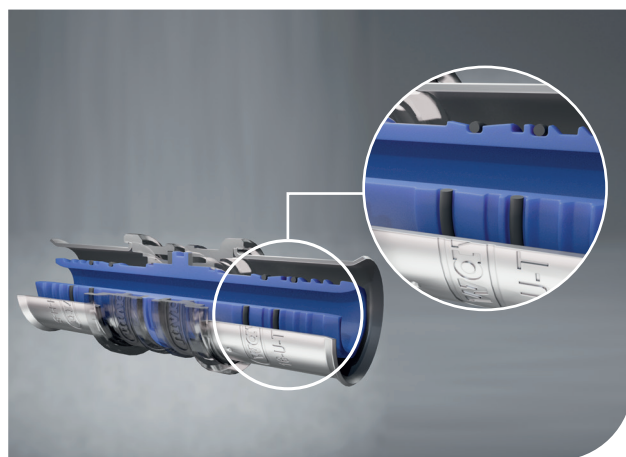


Fig.12: ULTRASEAL O-rings testati oltre gli Standard qualitativi ISO.

## PIPEGRIP

Per una pressatura affidabile è essenziale un corretto inserimento della tubazione. Per far sì che il tubo rimanga in posizione mentre non è pressato, le boccole sui raccordi possiedono piccole sporgenze che fissano saldamente il raccordo e il tubo nella corretta posizione. Il raccordo non pressato è in grado di sostenere il peso di una tubazione in verticale fino a 2 m di lunghezza. Ciò significa che non sono necessarie mani aggiuntive per mantenere il tubo in posizione e la mano libera può essere utilizzata per utilizzare lo strumento di pressatura.



Fig. 13: PIPEGRIP mantiene la tubazione in verticale senza pressatura.

## 2.2. Design raccordi K1/ M1

I raccordi Tigris M1 e K1, con la sezione brevettata esagonale, sono da anni conosciuti per la loro affidabilità. I raccordi sono accessoriati con una boccola in acciaio inox, in grado di aumentarne la robustezza e l'affidabilità. Devono essere pressati con ganasce con profilo U. La tubazione deve essere calibrata prima dell'inserimento.

I raccordi sono adatti per applicazione acqua sanitaria, riscaldamento e condizionamento, disponibili dal diametro 50 al 75 mm.

## IN4SURE™

Per una pressatura affidabile è importante che la tubazione sia inserita correttamente all'interno del raccordo. La caratteristica IN4SURE offre un check visivo del corretto inserimento. Le boccole hanno due piccole finestre, attraverso le quali si può notare se la tubazione è stata inserita fino a battuta. Se la tubazione è visibile, si può effettuare la pressatura.

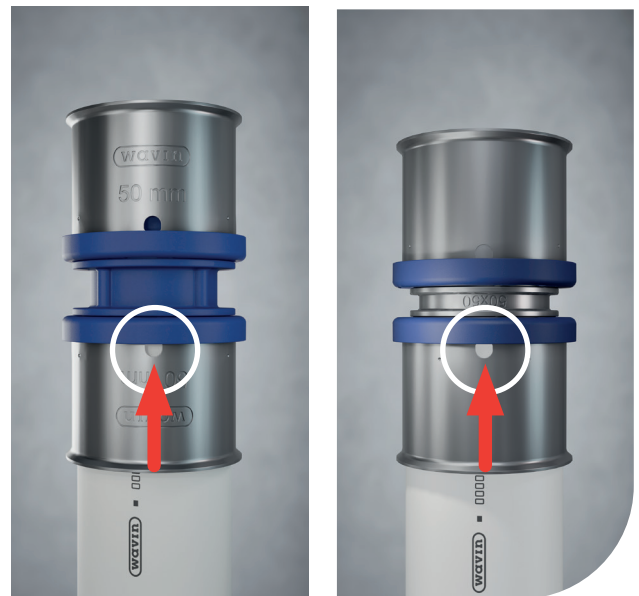


Fig. 14: IN4SURE™ aiuta nel controllare che la tubazione sia stata inserita correttamente.

## DEFINED LEAK-Test ad acqua

Quando il test a pressione viene fatto con acqua, la funzione Defined Leak, tramite la fuoriuscita d'acqua, permette all'installatore di capire se un raccordo non è stato pressato correttamente.



Fig. 15: DEFINED LEAK evidenzia il raccordo non pressato se il test a pressione viene fatto ad acqua.

## BASSA FORZA D'INNESTO

La sezione esagonale brevettata ha un impatto positivo nella riduzione della forza d'innesto. Il raccordo è stato progettato per guidare la tubazione nel momento dell'inserimento, eliminando il rischio di danneggiamento degli O-Rings durante la fase installativa.

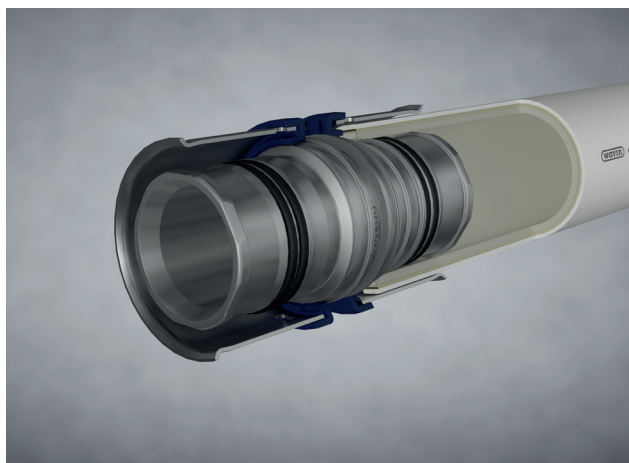


Fig. 16: Bassa forza d'innesto grazie alla sezione esagonale brevettata.

## PIPEGRIP

Per una pressatura affidabile è essenziale un corretto inserimento della tubazione. Per assicurare che la tubazione stia fissa prima della pressatura, il raccordo ha piccoli denti in grado di trattenerla. La forma particolare permette di trattenere una tubazione fino a 2 metri di lunghezza in posizione verticale. Ciò significa nessuna mano aggiuntiva necessaria, e la mano libera può essere utilizzata per impugnare la macchina pressatrice.



Fig. 17: PIPEGRIP mantiene la tubazione in posizione, agevolando la fase di pressatura.

Oltre queste caratteristiche, i raccordi prevedono ulteriori vantaggi:

- ▶ Compatibilità con Tigris K5, M5 e smart-FIX
- ▶ Dimensioni da 50 mm a 75 mm (nella versione K1 e M1) per completare l'offerta.
- ▶ Installazione veloce e sicura
- ▶ Fisiologicamente innocui

### 2.3. Design raccordo smartFIX

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

#### Affidabile sotto tutti gli aspetti

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 nel ridurre al minimo lo sforzo d'innesto tubo/raccordo. La pulizia dei raccordi è semplice e immediata.

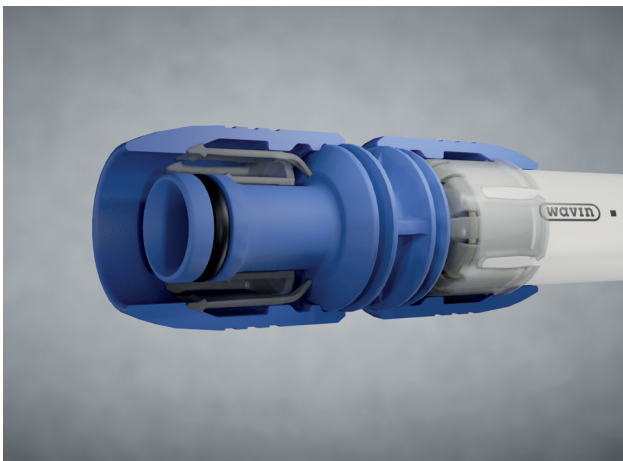


Fig.18: L'anello interno antisfilamento, garantisce con una doppia azione il bloccaggio del tubo

#### IN4SURE™

Per una pressatura affidabile è importante che la tubazione sia inserita correttamente all'interno del raccordo. La caratteristica IN4SURE offre un check visivo del corretto inserimento. Le boccole hanno due piccole finestre, attraverso le quali si può notare se la tubazione è stata inserita fino a battuta.

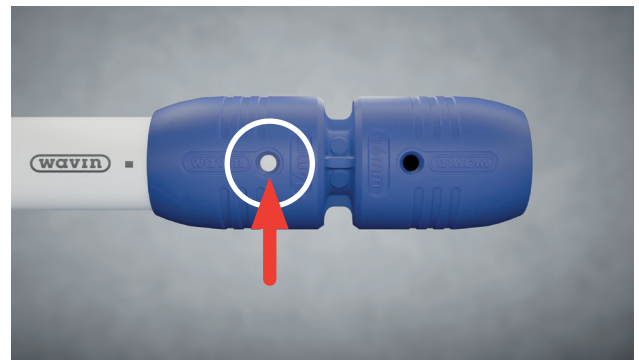


Fig.19: Attraverso la finestra di controllo della calotta si può controllare il corretto inserimento del tubo fino alla battuta



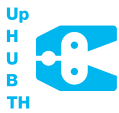
## 2.4. Tabella comparativa

Lo schema in basso fornisce una panoramica delle diverse caratteristiche, quali composizione, dimensioni e profili di pressatura. Alla pagina seguente potrete trovare la spiegazione delle icone relative.

Caratteristiche prodotto						
		Tigris M5	Tigris K5	Tigris M1	Tigris K1	smartFIX
 <b>MULTI JAW</b>		✓	✓			
 <b>OPTI FLOW</b>		✓	✓			
 <b>EASY FIT</b>		✓	✓			
 <b>ACOUSTIC LEAK ALERT</b>	<b>NEW</b>	✓	✓			
 <b>DEFINED LEAK</b>		✓	✓	✓	✓	
 <b>IN 4SURE</b>		✓	✓	✓	✓	✓
 <b>PIPE GRIP</b>		✓	✓	✓	✓	✓
 <b>ULTRA SEAL</b>		✓	✓	✓	✓	✓
<b>Diametri</b>		16-40	16-40	50-75	50-75	16-25
<b>Materiale</b>		Ottone	PPSU	Ottone	PPSU	PPSU
<b>Profili di pressatura</b>		U, Up, TH, H, B	U, Up, TH, H, B	U	U	Push-Fit
<b>Dimensioni speciali</b>		20 x 2.0 26 x 3.0	-	-	-	-

Tabella 1: Panoramica caratteristiche

## 2.5. Caratteristiche del Sistema Tigris



### MULTI JAW

#### Compatibilità con diversi profili: U, Up, TH, B, H

Progettati per essere utilizzati con la maggior parte dei profili presenti sul mercato: U,Up,H,TH e B. Nessuna necessità di acquistare nuove attrezzature, rendendo più semplice il cambio al nuovo sistema Tigris Serie 5. La garanzia Wavin copre l'utilizzo di tali profili.



### OPTI FLOW

#### Sezione di passaggio aumentata per prestazioni di portata ottimali

Una sezione aumentata porta ad un'ottimizzazione della portata, riducendo di conseguenza le perdite di carico.



### EASY FIT

#### Inserimento facilitato senza svasatura

Dopo aver tagliato la tubazione (diritta), questa può essere innestata al raccordo senza prima procedere con la calibratura. Grazie al profilo esagonale, il design particolare della boccola e la posizione degli O-ring, la tubazione può essere inserita con una bassa forza d'innesto e nessun rischio di danneggiamento degli O-rings.



### ACOUSTIC LEAK ALERT

NEW

#### Raccordi non pressati evidenziati da un fischio

Quando la tubazione è inserita all'interno del raccordo, ma l'installatore si dimentica di pressarlo, la connessione perde. Quando si effettua il test di pressione ad aria, il raccordo può essere facilmente rintracciato grazie al fischio emesso.



### DEFINED LEAK

#### Perdita visivamente rilevata nel caso di mancata pressatura

Quando la tubazione è inserita all'interno del raccordo, ma l'installatore si dimentica di pressarlo, la connessione perde. Quando si effettua il test di pressione ad acqua, il raccordo può essere facilmente rintracciato grazie al getto d'acqua.



### IN4SURE™

#### Inserimento corretto visibile a 360°

È importante inserire la tubazione bene a fondo per garantirne la tenuta con il raccordo. Un controllo visivo ne prova il corretto inserimento.



### PIPE GRIP

#### La tubazione sta in posizione prima della pressatura

Quando la tubazione è correttamente inserita all'interno del raccordo, può mantenere la posizione finché la boccola non sarà pressata. La caratteristica PipeGrip previene movimenti indesiderati per garantire una pressatura affidabile.



### ULTRA SEAL

#### Tenuta degli O-ring affidabile, oltre gli standard qualitativi

L'affidabile tenuta degli O-rings è garantita da test in condizioni estreme, effettuati a 110°C, ben oltre il massimo valore di 95°C richiesto dalla normativa.

Tabella 2: Spiegazione caratteristiche

# 3. Installazione

Questo capitolo vi fornirà delle chiare istruzioni su come stoccare ed installare i diversi prodotti della famiglia Tigris in modo professionale, affidabile ed efficiente.

Dopo un'introduzione veloce sulle guide generali, troverete informazioni dettagliate dalla preparazione, all'esecuzione, test finali ed installazione.

Leggere le istruzioni con attenzione. Il capitolo finirà con alcuni tra i più comuni esempi di installazione.

## 3.1. Panoramica generale

L'installazione dei sistemi Wavin Tigris deve essere effettuata nel rispetto delle norme tecniche in vigore.

Il montaggio dei sistemi deve essere eseguito esclusivamente da personale specializzato e qualificato.

I sistemi Wavin Tigris 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.

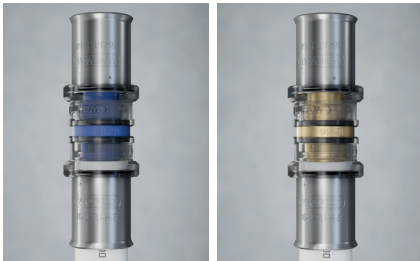
Occorre rispettare la dilatazione lineare prevista in funzione della temperatura massima di riscaldamento e della lunghezza del tratto di tubo. Per le modalità di fissaggio dei tubi si distingue generalmente tra punti fissi e punti scorrevoli. I punti fissi dividono la tubazione in sezioni distinte. I punti scorrevoli, invece, garantiscono la dilatazione e lo scorrimento assiale delle tubazioni. Ulteriori informazioni su questo argomento sono contenute nel prossimo capitolo.

## 3.2. Guida veloce per iniziare

Nei capitoli seguenti si troveranno tutti i dettagli che vi aiuteranno ad effettuare una perfetta installazione.

**Prima di iniziare l'installazione, assicurarsi che tubazioni e raccordi siano puliti e privi di deformazioni.**

**Tigris K5 | M5**  
16 - 40 mm



**Tigris K1 | M1**  
50 - 75 mm



**smartFIX**  
16 - 25 mm



Fig. 20: Guida all'installazione

### 3.3. Guida all'installazione

#### 3.3.1. Connessione press-fit

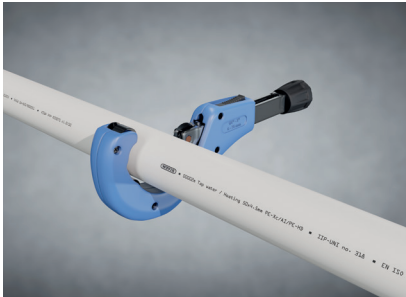


Fig. 21: Taglio tubazione



Fig. 22: Calibratura tubazione

#### 1. Preparazione

Utilizzare sempre il tagliatubi corretto per garantire il corretto taglio. Utilizzando altri strumenti, come ad es. seghe di vario tipo, risulta compromessa la garanzia del sistema.

Cesoie per le dimensioni 16 - 26 mm, Tagliatubi per le dimensioni 32-75 mm. Assicurarsi che il taglio sia sempre perpendicolare al tubo. Rimuovere eventuali trucioli prodotti dal calibratore.

#### 2. Calibratura e smussatura

Per il Tigris K1/M1 e SmartFIX la calibratura e la svasatura sono essenziali. Per il Tigris M5/K5 sono solo raccomandate: vengono consigliati per i diametri 32 e 40 con lo scopo di ridurre la forza d'innesto. Utilizzare solamente calibratori Wavin. Utilizzando altre tipologie la garanzia del sistema ne risulta affetta.

- ⦿ Dimensioni 16-26 mm: profondità minima della svasatura 1 mm. Svasatura con trapano o avvitatore: massimo numero di giri 500 al min. Rimuovere i trucioli prodotti dal calibratore.
- ⦿ Dimensioni 32-75 mm: profondità minima della svasatura 2 mm. Non utilizzare trapano o avvitatore per ragioni di sicurezza.
- ⦿ 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!

### 3. Inserimento e controllo

Assicurarsi che la tubazione sia correttamente inserita e visibile attraverso la finestra di controllo (IN4SURE™).



#### Dopo l'inserimento

- ⌚ Tigris K5 e M5: spingere la tubazione all'interno del raccordo fino in battuta (visibile dal fixring)
- ⌚ Tigris K1 e M1: spingere la tubazione all'interno del raccordo fino in battuta (visibile dalla finestra sulla boccola)
- ⌚ smartFIX: spingere la tubazione all'interno del raccordo fino in battuta (visibile dalla finestra sulla boccola)

Fig. 23: Controllo del corretto inserimento con IN4SURE™.

#### 4. Eseguire la pressatura

Posizionare sempre la ganaschia perpendicolare tra la guida della boccola ed il fixring. Per il Tigris K1/M1 utilizzare solo ganasche con profilo U. Per il Tigris K5/M5 si possono utilizzare i profili U/Up/B/TH/H (vedere informazioni in basso per il corretto posizionamento)

È ammessa un'unica pressatura per boccola.

#### Ganasche utilizzabili

Generalmente i sistemi radiali Tigris (fino al diametro 75 mm) possono essere pressati con ganasche aventi profili "U". Per i sistemi Tigris K5 e M5 si possono ulteriormente utilizzare i profili "U", "Up", "TH", "H" e "B". Sotto il corretto posizionamento.

#### Posizionamento ganasche con:

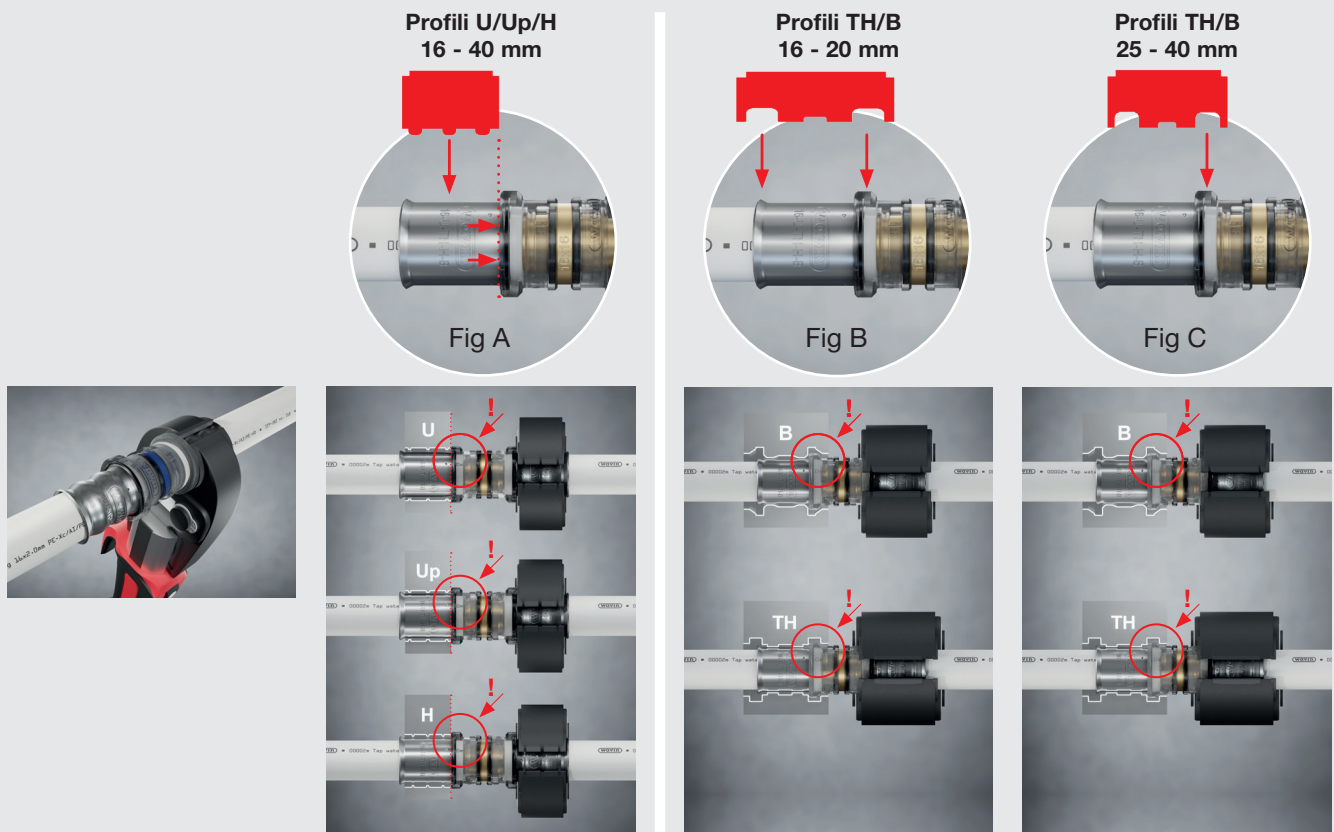


Fig. 24:  
Posizionamento ganasche  
con Tigris K5 e Tigris M5

- La ganaschia deve coprire la boccola nella parte centrale.
- Utilizzare sempre la **battuta del fix-ring** per il corretto posizionamento in tutti i diametri (fig. a)

Una delle grandi scanalature dovrebbe sempre coprire l'anello del fix-ring.

- **Per 16-20 mm:**  
Una scanalatura copre il fix-ring, l'altra l'anello della boccola (fig. b).

- **Per 25-40:**  
Solo il fix-ring è coperto dalla scanalatura, non l'anello della boccola (fig. c).



### Tigris K1 ed M1:

La ganascia deve essere posizionata nella parte centrale della boccola. Finalizzare sempre l'installazione con un controllo visivo e con i test idonei, in linea con le procedure locali.

Vedere il capitolo 4.3 per le pressatrici appropriate da utilizzare.

Fig. 25: Posizionamento ganascia per i sistemi Tigris K1 e M1.

### 3.3.2. Curvatura

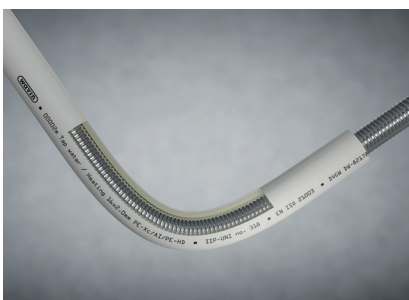


Fig. 26: Curvatura tubazione.

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.

Dimensioni Diam x s mm	Raggio di curvatura a mano mm	Raggio di curvatura Molle piegatubi mm	Raggio di curvatura Curvatubi mm
16 x 2,0	5 x $\varnothing \approx 80$	4 x $\varnothing \approx 64$	ca. 46
20 x 2,0	5 x $\varnothing \approx 100$	4 x $\varnothing \approx 80$	ca. 52
20 x 2,25	5 x $\varnothing \approx 100$	4 x $\varnothing \approx 80$	ca. 52
25 x 2,5	5 x $\varnothing \approx 125$	4 x $\varnothing \approx 100$	ca. 83
26 x 3,0	5 x $\varnothing \approx 130$	4 x $\varnothing \approx 105$	ca. 88
32 x 3,0	-	-	
40 x 4,0	-	-	
50 x 4,5	-	-	
63 x 6,0	-	-	
75 x 7,5	-	-	

Tabella 3: Panoramica Raggi di curvatura.

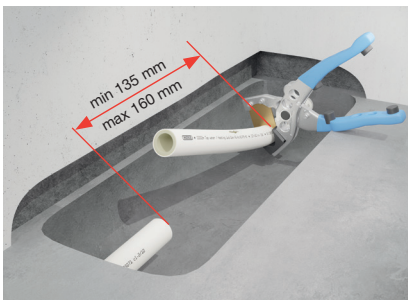


### 3.3.3. Manicotti di riparazione

Nel caso in cui una sezione di tubo risulti danneggiata o presenti una perdita ad installazione completata, il pezzo interessato può essere sostituito utilizzando il manicotto di riparazione. Compiere i seguenti passaggi per un'installazione affidabile.



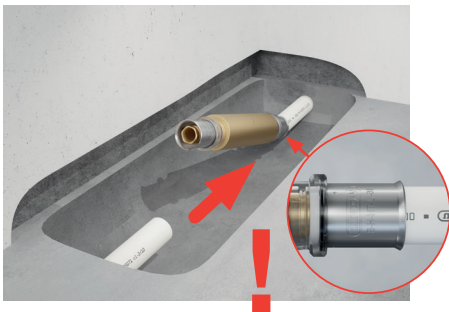
1. Identificare l'area attorno allo spezzone che perde quando la tubazione è ancora coperta.



2. Asportare il pezzo di tubazione danneggiata.

Annotare la corretta misura della tubazione asportata, in modo da garantire una nuova connessione affidabile

- ⌚ Lunghezza minima 135 mm
- ⌚ Lunghezza massima 160 mm



3. Assicurarsi che la superficie della tubazione sia perfettamente liscia e pulita. Posizionare una boccola del manicotto di riparazione presso un lato della tubazione interrotta. Controllare che la tubazione sia correttamente inserita. (IN4SURE™)



4. Pressare il raccordo.



5. Allungare il manicotto di riparazione ed inserire l'altra parte della tubazione all'interno del raccordo.

Controllare che la tubazione sia correttamente inserita. (IN4SURE™)



6. Pressare l'altro lato del raccordo.

*Fig. 27: Installazione manicotto di riparazione.*

7. Eseguire il test di pressione assicurandosi che l'impianto sia privo di perdite.

### 3.3.4. Raccordi filettati

Per assicurare una connessione affidabile con altri componenti ed altre parti del sistema si possono utilizzare i raccordi filettati.

Una connessione filettata dovrebbe essere eseguita come segue:

- ④ Coprire la parte filettata maschio con nastro sigillante in PTFE o con altra tipologia adatta.
- ④ Stringere a mano le parti filettate.
- ④ Dopo aver stretto manualmente, utilizzare una chiave per stringere, al massimo 2 giri.  
Evitare sempre che la parte filettata sia stretta fino a fondo affinché non si verifichino eventuali perdite.
- ④ Non invertire il raccordo.
- ④ Se il filetto maschio è completamente inserito all'interno del filetto femmina, fino a fine corsa, è necessario rimuoverlo nuovamente ed utilizzare altro nastro sigillante in PTFE.

L'assemblaggio di una connessione filettata deve essere effettuato in conformità alle norme locali, come ad esempio la DIN 30660 e la DIN EN 751-2. Per il montaggio si consiglia l'utilizzo di teflon, no canapa o teflon liquido o sigillanti (come loctite).

### 3.4. Linee guida generali



#### Stoccaggio e manipolazione

I componenti del sistema Wavin sono ben protetti se conservati nella loro confezione originale. Tuttavia è opportuno proteggere tutti i componenti (raccordi 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.



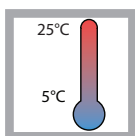
#### Attenersi alle linee guida di montaggio relative ai raccordi a pressare e ai raccordi ad innesto

- ⦿ L'operazione di taglio deve essere eseguita effettuando un angolo di 90° rispetto all'asse del tubo.
- ⦿ Tigris K1, M1, smartFIX: 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, oppure attraverso il fixing trasparente
- ⦿ In caso di raccordi a pressare, eseguire la pressatura
- ⦿ Per le istruzioni di posa e montaggio dettagliate vedi capitolo 3



#### 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.



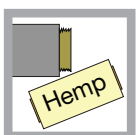
#### Temperatura di lavorazione

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. La temperatura di funzionamento delle nuove pressatrici con batterie agli ioni di litio appartenenti alla gamma Wavin deve essere tra i -15°C e i 40°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).

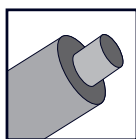


#### **Contatto con sostanze a base di solventi**

Evitare che i sistemi Wavin entrino in contatto con solventi o materiali da costruzione a base di solventi (come vernici, spray, schiume espanse, 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 espanse a base di acrilato di metile, isocianato o acrilato.



#### **Isolamento**

I Sistemi devono sempre essere isolati in accordo alle direttive locali.



#### **Scaldacqua**

I tubi multistrato Wavin sono idonei per applicazioni acqua potabile secondo la ISO 10580, classe 2 ed applicazioni per riscaldamento (classe 5) (vedere la tabella nel capitolo Disinfezione termica). Si deve evitare il sovraccarico termico della rete di distribuzione adottando le opportune precauzioni di sicurezza, compreso l'uso di apparecchiature di monitoraggio adeguatamente regolate. L'apparecchiatura deve essere approvata dal produttore come adatta per questa tipologia di applicazione.

### 3.5. Test di verifica pressatura raccordi e collaudi impianti sanitari

#### 3.5.1. Test di pressione (Defined Leak & Leak Alert)

Dopo aver terminato l'installazione, si deve effettuare un test di tenuta e di pressione. I test devono essere eseguiti con acqua o aria (pulita) pressurizzata. Da considerare che, a seconda delle circostanze, i test con acqua potrebbero richiedere misure aggiuntive per prevenire, in seguito, problemi di legionella causa ristagni d'acqua nell'impianto.

**Lavorare in pressione richiede sempre misure precauzionali!**

La perdita potrebbe essere causata da un raccordo non pressato oppure erroneamente pressato.

Wavin Tigris offre 2 modi per risparmiare tempo ed identificare facilmente raccordi non pressati, attraverso la funzione Defined Leak e Acoustic Leak Alert.

#### 3.5.2. Test di pressione con acqua - La funzione Defined Leak

Il test di tenuta serve come controllo iniziale per tracciare istantaneamente i raccordi non pressati nel momento in cui si esegue il check sull'installazione effettuata. Se il controllo viene effettuato ad acqua, ed il raccordo non è pressato correttamente, si osserverà una perdita attraverso il foro presente sulla boccola (o fixing). Pressare il raccordo o sostituire il raccordo non pressato correttamente per ripristinare la connessione.

Ripetere il controllo finché tutti i raccordi siano correttamente pressati.

Si consiglia di iniziare sempre con un controllo visivo per evitare danni causati da eventuali perdite.



Fig. 28: DEFINED LEAK con test ad acqua.

Dopo questo controllo iniziale, la linea può essere pressata, seguendo le procedure locali, in modo tale da poter eseguire il test in pressione. Sotto alcune procedure comuni per il test ad acqua. Verificare sempre le regolamentazioni locali.

## Test pressione ad acqua

È essenziale che il test venga eseguito in base alle regolamentazioni locali. Si dovrebbe utilizzare acqua potabile pulita e filtrata.

Se non sono presenti chiare disposizioni locali Wavin raccomanda di utilizzare le procedure di test presenti all'interno della DIN 1998 - Parte 2. Di seguito i maggiori requisiti per le condizioni di test.

Causa possibili rischi di alte pressioni, è raccomandabile eseguire il test in 2 steps. Un modo pratico e sicuro è descritto all'interno delle procedure Tedesche (BTGA 3002) e Olandesi (WB 2.3). Queste menzionano i seguenti 2 passaggi:

- 1) verifica della tenuta
- 2) verifica del sistema in pressione

Per la tenuta, il sistema viene gradualmente messo in pressione fino a circa 2,5 bar (WB2.3) ed impostato per un tempo definito (minimo 10 minuti in accordo alla WB 2.3). La pressione del sistema viene annotata all'inizio e alla fine di questo periodo. Differenze di pressione tra lo stato iniziale e quello finale identificano o meno cadute di pressione.

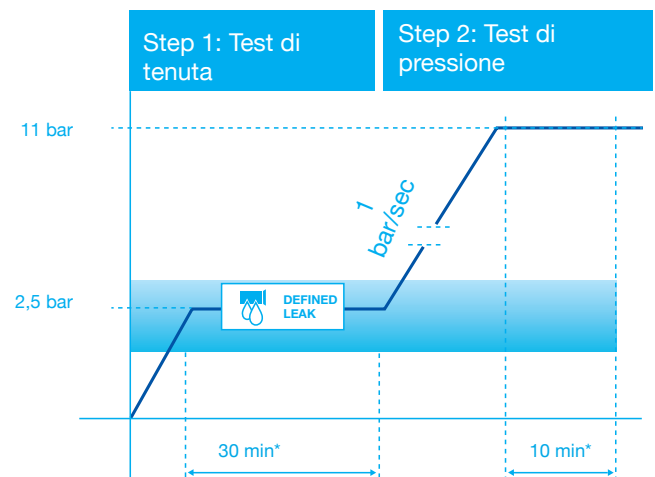
La funzione **DEFINED LEAK** è stata studiata per identificare istantaneamente eventuali perdite in questa fase del processo. Ciò significa che connessioni errate possono essere immediatamente rilevate e risolte tramite un semplice controllo visivo. Questo ovviamente fa risparmiare tempo nella ricerca dell'installazione difettosa.

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 verifichi una caduta di pressione, si dovrà ispezionare il sistema, rintracciare ed eliminare la perdita. Dopodiché sarà necessario ripetere la prova.

Di seguito è riportato un diagramma indicativo della procedura di prova descritta.



\*) il tempo esatto dipende dalle regolamentazioni locali

Fig. 29: Test di pressione ad acqua.

### 3.5.3 Test di pressione con aria - La funzione Acoustic Leak Alert

La funzione "Acoustic Leak Alert" serve come controllo alternativo per tracciare istantaneamente connessioni non correttamente pressate.

Con l'arrivo del Tigris M5/K5 esiste ora un modo alternativo per verificare la corretta pressatura se il test di pressione viene performato ad aria anziché ad acqua.

Testare il sistema ad aria può essere utile per diversi motivi. Si evita che le tubazioni si ghiaccino durante il periodo invernale, e si evita il potenziale rischio della legionella causato da possibili ristagni d'acqua all'interno dell'impianto.

Se il test viene eseguito ad aria, la non corretta pressatura è facilmente rilevabile da un fischio di circa 80 dBA.

Seguendo semplicemente il suono, la connessione può essere rintracciata e pressata correttamente, o sostituita, a seconda della causa della perdita. Ripetere il controllo fino a quando tutte le connessioni difettose sono state pressate correttamente.

Dopo questo controllo iniziale, il sistema può essere messo in pressione in accordo alle regolamentazioni locali.

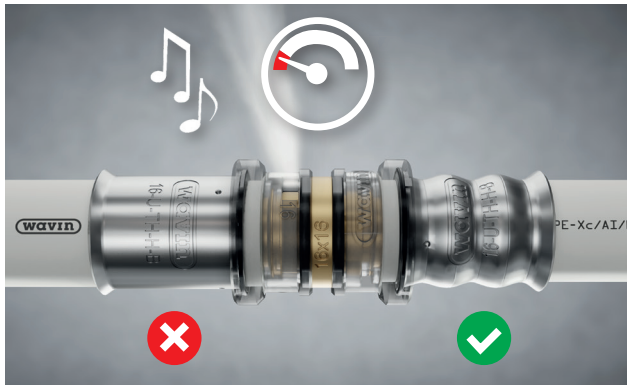


Fig. 30: Acoustic Leak Alert quando si testa ad aria.

Sotto si può trovare una procedura comune per effettuare il test ad aria. Controllare le regolamentazioni locali.

### Test di pressione ad aria

Data la pericolosità derivante dalle alte pressioni, è cosa comune e raccomandata eseguire il test a pressione in 2 steps. Un metodo pratico e sicuro viene descritto nella procedura test Tedesca (BTGA 3002) e Olandese (WB 2.3). Queste procedure distinguono la fase in 2 steps:

- 1) Verifica della tenuta
- 2) Test di pressione

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.

La funzione Acoustic Leak Alert è stata progettata per evidenziare un raccordo non pressato durante questa fase. Se viene evidenziata una caduta di pressione, il problema viene istantaneamente rilevato da un segnale acustico. Pressurizzando il sistema iniziando da 0,15 bar fino a 0,3 bar, con un massimo di 0,5 bar (per sicurezza), il raccordo non correttamente installato genererà un forte fischio. Questo ovviamente fa risparmiare tempo rispetto al classico utilizzo di schiume.

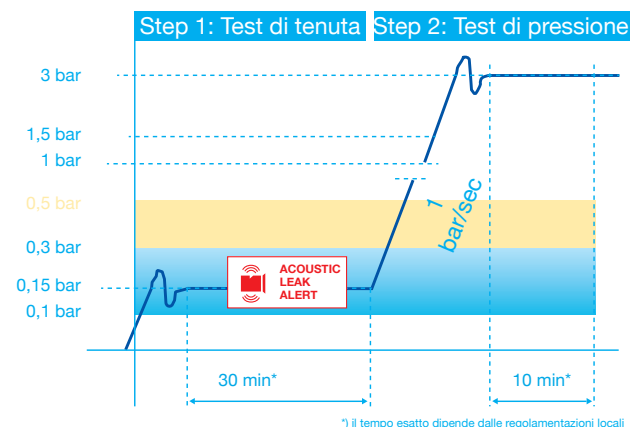
*\*) Tenere in considerazione che la funzione Acoustic Leak Alert è solamente un aiuto nel rintracciare velocemente un raccordo non pressato. Non sostituisce assolutamente il test di tenuta e pressione.*

Questa caratteristica è solamente disponibile per i raccordi Tigris M5 e Tigris K5. In caso di impianto misto, Tigris M1, M5, K1 e K5, si consiglia di effettuare il test ad acqua.

Nel secondo step il sistema viene pressurizzato, per un valore che dipende dal diametro esterno OD: a 3,0 bar ( $\leq$  DN/OD 63 mm) o ad 1,0 bar ( $63\text{mm} >$  DN/OD  $<$  110 mm). 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.

Differenze tra pressione iniziale e pressione finale dopo il tempo definito indicano se il test di pressione è stato eseguito con successo.

Di seguito è riportato un diagramma indicativo della procedura di prova sopra menzionata.



\*) il tempo esatto dipende dalle regolamentazioni locali

Fig. 31: Protocollo test di pressione ad aria.



### 3.5.4. Lavaggio dei sistemi di distribuzione

Il lavaggio delle tubazioni per l'acqua potabile è descritto dettagliatamente nella norma 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'immissione di aria compressa a svuotare 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.

### 3.5.5. Messa in servizio e consegna dell'impianto

Ai sensi della norma 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 ( $> 10^{\circ}\text{C}$ ), 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 \_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$  Temperatura fluido di prova (acqua) \_\_\_\_\_  $^{\circ}\text{C}$   $\Delta t$  \_\_\_\_\_ K

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

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  CO<sub>2</sub>

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 prova<sup>1)</sup>: ≤ DN 50 max. 3 bar - Pressione di prova<sup>2)</sup>: > 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

### 3.6. Compensazione della dilatazione termica e montaggio

L'installazione dei sistemi Wavin Tigris K5, Tigris M5, 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.

#### 3.6.1. Informazioni Generali

I sistemi Wavin Tigris K5, Tigris M5, 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.

Utilizzare bracciali gommati per prevenire il propagarsi della rumorosità per via strutturale. Non collegare i sistemi Tigris ad altre tipologie di tubazioni, ad esempio tubazioni scarico.

### 3.6.2. 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  $0,025 - 0,030 \text{ mm/m}\cdot\text{K}$ , 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.

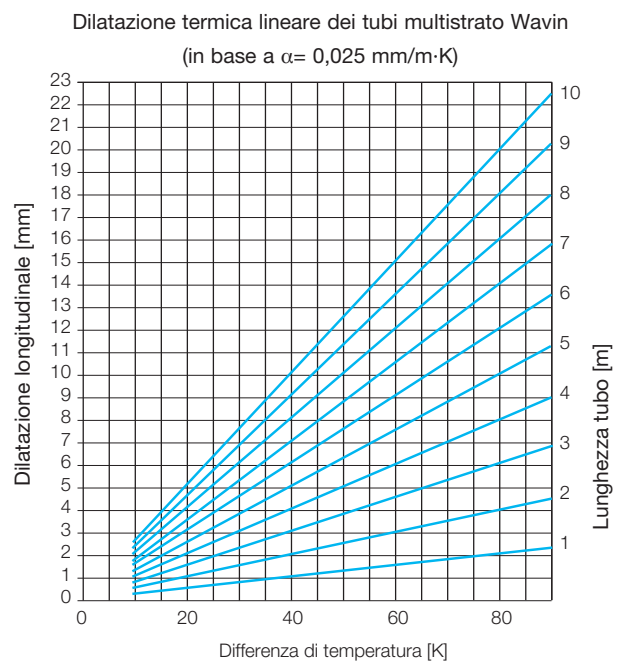


Fig. 32: Dilatazioni longitudinali dei tubi multistrato Wavin.

### Dilatazioni longitudinali dei tubi multistrato Wavin

	$\Delta l = \alpha \times l \times \Delta T$ $\Delta l$ = Dilatazione lineare (mm) $\alpha$ = Coefficiente di dilatazione lineare (mm/m.K) $l$ = Lunghezza della tubazione (m) $\Delta T$ = Differenza di temperatura (K)
<b>Esempio di calcolo Dati:</b>	Sistema acqua calda Wavin Tigris K1 Lunghezza tubo (l) 12 m Temperatura ambiente minima 10 °C Temperatura del fluido 60 °C
<b>Temperatura del fluido:</b>	Dilatazione lineare massima in condizioni d'esercizio $\Delta l = \alpha \times l \times \Delta T$ $60 \text{ K} - 10 \text{ K} = 50 \text{ K}$ $0,025 \text{ mm/m.K} \times 12 \text{ m} \times 50 \text{ K} = 15 \text{ mm}$
<b>Risultato:</b>	Massima dilatazione lineare in condizioni d'esercizio = 15 mm

Fig. 33: Esempio di calcolo.

### 3.6.3. 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.

#### Legenda:

- LB = Lunghezza del braccio di compensazione joint [mm]
- d = Diametro esterno del tubo [mm]
- $\Delta L$  = Variazione di lunghezza [mm]
- C = Costante dipendente del materiale impiegato per il tubo multistrato Wavin (= 30)
- LB = C · d ·  $\Delta L$

#### Calcolo del braccio di compensazione Tubo multistrato Wavin

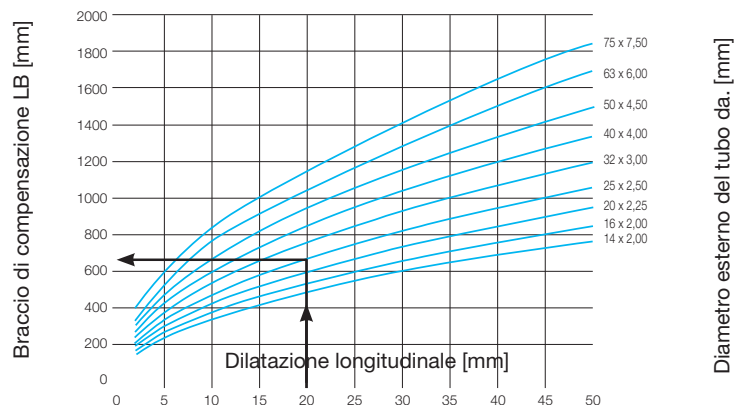
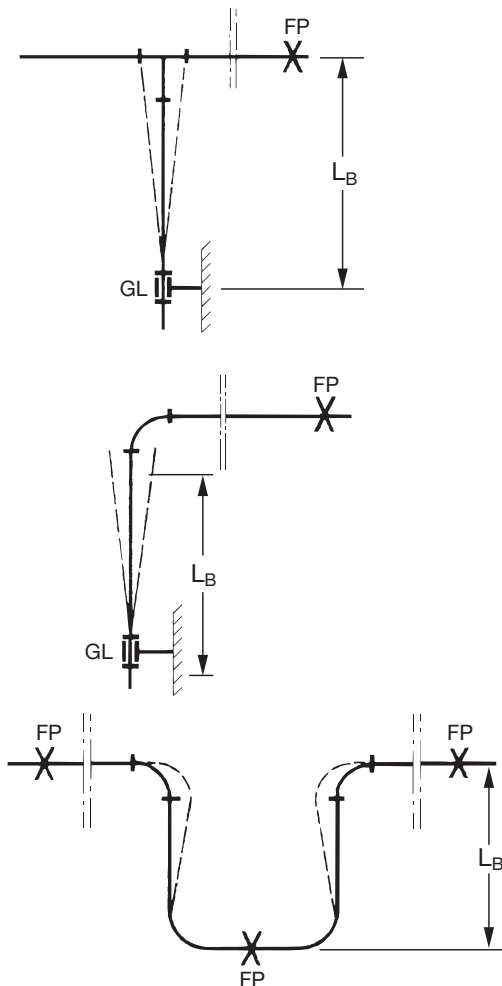


Fig.34: Calcolo del braccio di compensazione dei tubi multistrato Wavin.

Dati:	Variazione di lunghezza $\Delta l = 20$ mm Diametro tubo $d = 25 \times 2,5$ mm Costante C per Tigris MP = 30
Dati da calcolare:	Lunghezza del braccio di compensazione $L_B$ .
Risultato:	Valore determinato in base al grafico precedente 650 mm.

Fig. 35: Esempio di calcolo.



FP = Punto fisso  
GL = Punto scorrevole

Fig. 36: Ubicazione dei punti fissi e dei punti scorrevoli.

### 3.6.4 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.

Dimensioni (mm)	Distanza di fissaggio (m)
16 x 2,0	1,00
20 x 2,0	1,20
20 x 2,25	1,20
25 x 2,5	1,50
26 x 3,0	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	2,20

Tabella 4: Distanza dei bracciali per i tubi multistrato Wavin.

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).

Dimensioni mm	Massa tubo kg/m	Massa tubo + acqua kg/m	Massa tubo + acqua + Iso 9 mm kg/m	Massa tubo + acqua + Iso 13 mm kg/m
16 x 2,00	0,095	0,202	0,232	0,250
20 x 2,0				
20 x 2,25	0,138	0,330	0,364	0,384
25 x 2,50	0,220	0,558	0,596	0,620
26 x 3,0				
32 x 3,00	0,340	0,942	0,988	1,012
40 x 4,00	0,605	1,605	-	-
50 x 4,50	0,840	2,480	-	-
63 x 6,0	1,340	3,380	-	-
75 x 7,5	2,140	4,967	-	-

Tabella 5: Masse relative ai tubi.

### 3.7. Installazioni sottotraccia

#### 3.7.1. Tubazioni nel massetto 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.

#### Protezione contro la corrosione

Quando i raccordi sono esposti a fluidi aggressivi, come cloruri, ammoniaca, ambienti base con  $\text{pH} > 12.5$ , devono essere protetti dalla corrosione mediante una copertura sufficiente eseguita, per esempio, con nastro di protezione (tipo Denso).

In caso di montaggio all'interno del massetto, calcestruzzo o sottointonaco, devono essere prese in considerazione le precauzioni sopra indicate e, ove applicabile, devono essere prese misure di protezione.

Questo vale solo per il Tigris M1/M5

#### 3.7.2. Tubazioni sotto pavimento

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.



Fig 37: Trasmissione del rumore strutturale causato da un isolamento non conforme.

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.

Nella posa di condotte a pavimento le maggiori problematiche 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
- ⦿ Ridurre la larghezza della stringa al massimo di 120 mm
- ⦿ Distanze minime tra tubazioni e muratura:
  - 200 mm nei corridoi
  - 500 mm nelle aree vivibili
- ⦿ Per le tubazioni che attraversano il massetto è necessario applicare giunti di dilatazione corrugati o in alternativa un isolamento di 6 mm
- ⦿ Raccordi esposti a fluidi aggressivi o costantemente esposti a umidità devono essere protetti dalla corrosione attraverso un ricoprimento sufficiente

### 3.7.3. Posa sotto intonaco delle tubazioni

In caso di posa sotto intonaco 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 sotto intonaco 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.

Tubazioni e raccordi sotto intonaco devono essere protetti dal contatto diretto con materiale da costruzione (del tipo muratura, gesso, cemento, massetto, colla per piastrelle) come dettagliato sopra.

### 3.7.4. Posa a vista delle tubazioni

Le modalità di fissaggio delle tubazioni a vista (locali di servizio, cavedi 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.



### 3.8. Schemi di installazione

#### 3.8.1. Schemi di installazione per trasporto acqua potabile

In questo capitolo sono riportati alcuni esempi di installazioni di base delle soluzioni Tigris in diverse situazioni. Il giusto tipo di configurazione dipenderà dall'area specifica dell'applicazione.

##### 3.8.1.1. Installazione a T



Fig. 38: Installazione 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

#### Materiale per installazione

					
<b>Tigris M5</b>	<b>Tigris M5</b>	<b>Tigris M5</b>	<b>Tigris M5</b>	<b>Tigris MP</b>	<b>Tigris MP</b>
Tee ridotto 20 x 16 x 20	Tee 16 x 16 x 16	Kit con staffa pl.153 16 x 1/2"	Terminale filettato femmina con staffa 16 x 1/2"	Tubazione 20 mm	Tubazione 16 mm
<b>4064354</b>	<b>4064323</b>	<b>4064457</b>	<b>4064404</b>	<b>340074</b>	<b>340072</b>

Tabella 6: Esempio materiale per installazione con T di derivazione

### 3.8.1.2. Installazione in serie



Fig. 39: Installazione in serie.

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
- ⦿ Installazione veloce
- ⦿ Distribuzione uniforme della pressione e della temperatura.
- ⦿ Volume di stagnazione ridotto
- ⦿ Ricambio d'acqua rapido

					
<b>Tigris M5</b>	<b>Tigris M5</b>	<b>Tigris M5</b>	<b>Tigris M5</b>	<b>Tigris MP</b>	<b>Tigris MP</b>
Tee ridotto 20 x 16 x 20	Tee 16 x 16 x 16	Terminale doppio Filettato femmina 16 x 1/2"	Terminale filettato femmina con staffa 16 x 1/2"	Tubazione 20 mm	Tubazione 16 mm
<b>4064354</b>	<b>4064323</b>	<b>4064412</b>	<b>4064404</b>	<b>340074</b>	<b>340072</b>

Tabella 7: Esempio materiale per installazione in serie.

### 3.8.1.3. Installazione ad anello

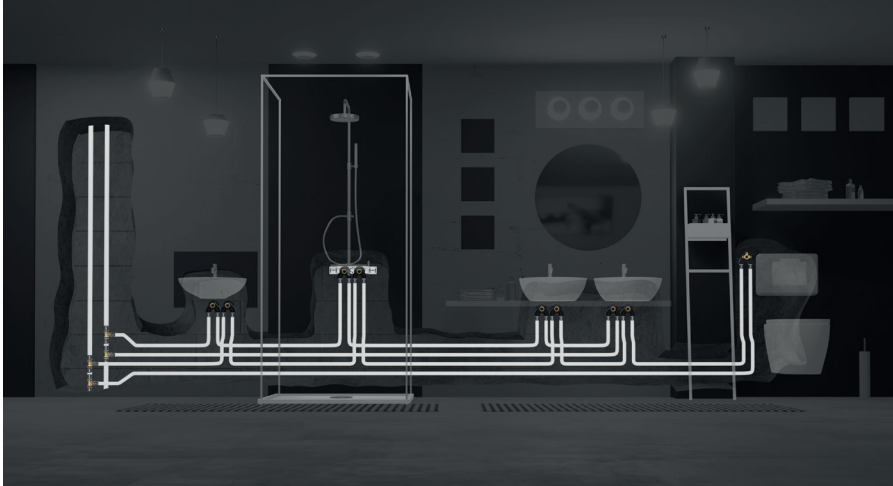


Fig. 40: Installazione ad anello.

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

Gli impianti ad anello con circolazione continua di acqua calda devono essere sufficientemente isolati. La temperatura massima dell'acqua calda in continuo deve essere limitata a 70 ° C, secondo la ISO 21003..

				
<b>Tigris M5</b>	<b>Tigris M5</b>	<b>Tigris M5</b>	<b>Tigris MP</b>	<b>Tigris MP</b>
Tee ridotto 20 x 16 x 20	Tee 16 x 16 x 16	Terminale doppio Filettato femmina 16 x 1/2"	Tubazione 20 mm	Tubazione 16 mm
<b>4064354</b>	<b>4064323</b>	<b>4064412</b>	<b>340074</b>	<b>340072</b>

Tabella 8: Esempio materiale per installazione ad anello.

### 3.8.1.4. Installazione ad anello con linea di ricircolo

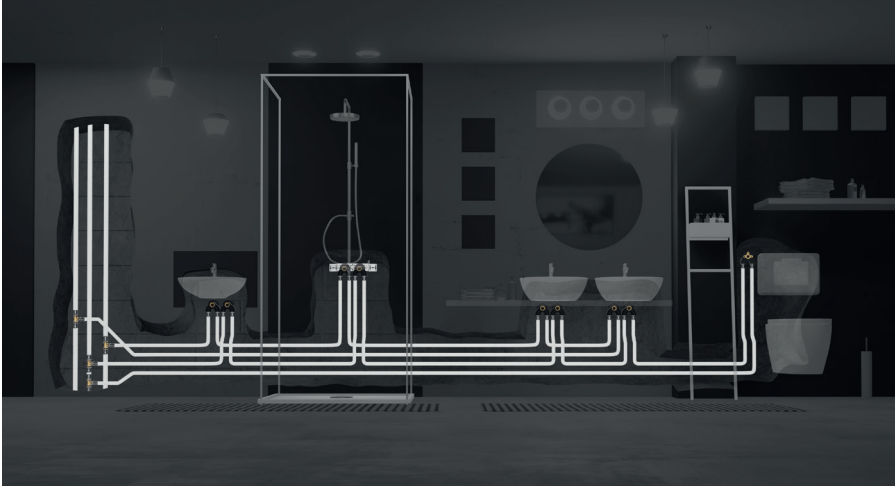


Fig. 41: Installazione ad anello con linea di ricircolo.

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 e 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

Gli impianti ad anello con circolazione continua di acqua calda devono essere sufficientemente isolati. La temperatura massima dell'acqua calda in continuo deve essere limitata a 70 ° C, secondo la ISO 21003.



				
<b>Tigris M5</b>	<b>Tigris M5</b>	<b>Tigris M5</b>	<b>Tigris MP</b>	<b>Tigris MP</b>
Tee ridotto 20 x 16 x 20	Tee 16 x 16 x 16	Terminale doppio Filettato femmina 16 x 1/2"	Tubazione 20 mm	Tubazione 16 mm
<b>4064354</b>	<b>4064323</b>	<b>4064412</b>	<b>340074</b>	<b>340072</b>

Tabella 9: Esempio materiale per installazione ad anello con linea di ricircolo.

### 3.8.2. Schemi di installazione per impianti di riscaldamento



Fig. 42: Sistema di distribuzione a due tubi (standard).

In questo paragrafo si trovano i più comuni esempi di installazione con le soluzioni Tigris

#### 1. Sistema di distribuzione a due tubi

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.

#### 2. 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.

### 3. 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.

#### 3.8.3. Impianti di riscaldamento a radiatori: Connessione degli elementi scaldanti

I sistemi Tigris K5/M5 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.

##### 3.8.3.1. Connessione diretta tubo/valvola

Raccordo tubazione a parete mediante raccordi Eurocono.



##### **Tigris M1**

Adattatore filettato femmina

**16 x 1/2" 360362**

**20 x 3/4" 360374**

*Fig. 43: Collegamento diretto dei tubi Tigris MP mediante adattatori in ottone "Eurocono" (solitamente a corredo delle valvole).*

Collegamento ai radiatori mediante gomiti a 90° in rame cromato e connessione Tigris K5/M5 o smartFIX.



*Fig. 44: Collegamento ai radiatori mediante gomiti a 90°*

Nota - proteggere sempre i raccordi se installati nel calcestruzzo



*Tabella 10: Materiale per collegamento a radiatore.*

**Tigris M5**

Gomito 90° per radiatore

**4064239**

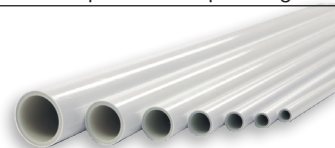
# 4. Dati Tecnici

## 4.1. Specifiche Tecniche

### 4.1.1. Specifiche Tecniche Tubazione Tigris MP

**Applicazioni** Impianti di distribuzione dell'acqua potabile, impianti di riscaldamento e impianti ad acqua refrigerata

**Colore** bianco



**Materiale** **PE-Xc**  
Strato interno in polietilene con reticolazione elettrofisica (PE-Xc), strato esterno in PE, strato intermedio in alluminio; i tre strati sono collegati tra loro mediante un adesivo speciale

**Comportamento al fuoco** DIN EN 13501: E  
DIN 4102: B2

Parametri di esercizio	Classe	Temperatura di esercizio	Pressione di esercizio
	1	60°C	10 bar
	2	70°C	10 bar
	4	20-40-60°C	10 bar
	5	20-40-80°C	6 bar

**Acqua refrigerata\*** **T min** -10°C **Pressione Max** 10 bar

**Coefficiente di dilatazione termica** 0,025 – 0,030 mm/m·K

**Conducibilità termica** 0,4 W/ m·K

**Rugosità** 0,007mm

Tabella 11: Specifiche Tecniche Tigris MP.

\* Quando protetto contro gelo con es. Glicole etilenico <35%



#### 4.1.2. Specifiche Tecniche Raccordi

##### Specifiche Tecniche Tigris K5 e Tigris M5



	Tigris K5 (16-40 mm)	Tigris M5 (16-40 mm)
Materiale	Polifenilsulfone (corpo in PPSU) bussole preassemblate in acciaio elementi filettati: leadfree DZR brass (CW724R)	Corpo in ottone (CW 617N/ CW625N/ CW 724R)), bussole preassemblate in acciaio inossidabile
Colore	Raccordo blue e fixing trasparente 	Raccordo ottone e fixing trasparente 
Temperatura massima	85°C a 6 bar, 70°C a 10 bar	
Temperatura di esercizio in continuo		
Temperatura di malfunzionamento	100°C (massimo 100 ore in 50 anni)	
Pressione massima di esercizio in continuo	10 bar a 70°C	

Tabella 12: Specifiche tecniche Tigris K5 e Tigris M5

##### Specifiche Tecniche Tigris K1 e Tigris M1

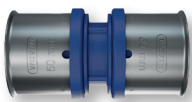

	Tigris K1 (50-75)	Tigris M1 (50-75)
Materiale	Polifenilsulfone (PPSU) bussole preassemblate in acciaio inossidabile elementi filettati: leadfree DZR brass (CW724R)	Ottone stagnato (CW617N), bussole preassemblate in acciaio inossidabile
Colore	Blue 	Corpo del raccordo Silver con fixing blu 
Temperatura massima	85°C a 6 bar, 70°C a 10 bar	
Temperatura di esercizio in continuo		
Temperatura di malfunzionamento	100°C (massimo 100 ore in 50 anni)	
Pressione massima di esercizio in continuo	10 bar a 70°C	

Tabella 13: Specifiche Tecniche Tigris K1 e Tigris M1.

## Specifiche tecniche smartFIX


<b>smartFIX</b>	
Materiale	Polifenilsulfone (PPSU), per il corpo del raccordo e l'anello di fissaggio. Calotte in poliammide rinforzato con fibre di vetro. Elementi filettati: leadfree DZR brass (CW724R)
Colore	Blue 
Temperatura massima	85°C a 6 bar, 70°C a 10 bar
Temperatura di esercizio in continuo	
Temperatura di malfunzionamento	100°C (massimo 100 ore in 50 anni)
Pressione massima di esercizio in continuo	10 bar a 70°C

Tabella 14: Specifiche Tecniche Tigris smartFIX.

#### 4.1.3. Requisiti Tubazione Tigris MP in accordo alla ISO 21003-1:2008 (E)

##### Temperatura

La ISO 21003 distingue le seguenti temperature:

- ⦿  $T_D$  = Temperatura di progetto, esposizione massima 49 anni\*
- ⦿  $T_{max}$  = Temperatura massima, massima esposizione 1 anno \*\*
- ⦿  $T_{mal}$  = Temperatura di malfunzionamento, massima esposizione 100 ore

In totale una durata pari a 50 anni.

La più rilevante è la temperatura di progetto, in quanto indica a quale temperatura massima può essere esposta quotidianamente la tubazione.

Questa temperatura non deve superare i 70 ° C in continuo.

Quando si utilizza il sistema ad anello per acqua calda, si consiglia vivamente di applicare un isolamento sufficiente sulla tubazione.

Questa temperatura è indicata sulla tubazione, tra parentesi, ed è direttamente correlata alla classe. Esempio: c11 (60 ° C) significa classe di applicazione 1 (fornitura di acqua calda), temperatura di progetto 60 ° C.

( $T_{max}$  95°C sulla tubazione, si riferisce alla temperatura massima richiesta durante il ciclo termico, eseguito per simulare una durata di 50 anni).

##### Classi di applicazione e pressione

La ISO 21003 distingue le seguenti classi di applicazione:

- ⦿ Classe 1 per fornitura di acqua sanitaria fino a 60°C
- ⦿ Classe 2 per fornitura di acqua sanitaria fino a 70 ° C
- ⦿ Classe 4 per riscaldamento a pavimento / radiatori a bassa temperatura
- ⦿ Classe 5 per riscaldamento / radiatori ad alta temperatura

Con la classe di applicazione, vengono definite le seguenti pressioni di progettazione:

4 bar, 6 bar, 8 bar, 10 bar.

La classe di pressione è definita dalla configurazione del tubo: materiale (i), spessore e diametro

Esempio: **c15 (80 ° C) / 6 bar (0,6 Mpa)** significa classe di applicazione 5 (= riscaldamento ad alta temperatura), temperatura di esercizio.

Classe	T di esercizio	Anni T <sub>D</sub>	Anni T <sub>max</sub>	T <sub>mal</sub>	Ore T <sub>mal</sub>	Applicazione
1	60 °C	49	1	95 °C	100	Acqua sanitaria 60 °C
2	70 °C	49	1	95 °C	100	Acqua sanitaria 70 °C
4	20-40-60 °C*	2,5-20-25*	2,5	100 °C	100	Riscaldamento a bassa temperatura
5	20-60-80 °C*	14-25-10*	1	100 °C	100	Riscaldamento ad alta temperatura

\*) TD per riscaldamento a pavimento / radiatori a bassa temperatura = 60°C/ 25 anni + 40°C/ 20 anni + 20°C/ 2,5 anni. Per radiatori ad alta temperatura = 80°C/ 10 anni + 60°C/ 25 anni + 20°C/ 14 anni

\*\*) Massima esposizione a Tmax per riscaldamento radiante / radiatori a bassa temperatura = 2,5 anni

Tabella 15: Classi di applicazione in accordo alla ISO 21003-1:2008.

#### 4.2 Performance di portata

Le performance di un impianto sono riconducibili alle perdite di carico lungo tutta la linea. Cause delle perdite di carico possono essere i diametri interni delle tubazioni ed il foro di passaggio dei raccordi. L'impatto della sezione di passaggio (ridotta) nei confronti del diametro interno della tubazione è maggiore per i diametri piccoli rispetto ai diametri grandi.

Con il Tigris M5 e K5, fino al diametro 40, l'aumento della sezione di passaggio ha significativamente contribuito al miglioramento delle performance di portata. Questo è ciò che chiamiamo "Optiflow".

Nella tabella seguente una panoramica per quanto riguarda i coefficienti di resistenza dei raccordi.

#### 4.2.1. Coefficienti di resistenza Tigris M5 e K5

Per la velocità di scorrimento è stato scelto il valore di 2 m/s.

Nr.	Sigla ai sensi di DVGW W 575	Simbolo grafico in accordo alla DVGW W 575	Coefficienti di resistenza $\xi$						
			DN 12	DN 15		DN 20	DN 25	DN 32	
			diametro esterno del tubo $d_a$						
16	20	20x2	25	26	32	40			
1	TA		7,8	5,4	5,6	3,9	3,8	3,2	-
2	TD		2,5	1,4	1,4	0,8	0,9	0,6	-
3	TG		7,0	5,0	-	4,1	-	2,7	-
4	TVA		13,4	9,3	8,8	8,1	8,6	5,4	7,1
5	TVD		27,4	19,3	14,5	13,3	14	11,2	16,8
6	TVG		18,9	11,7	13,2	12,8	8,2	9,8	9,3
7	W90		6,4	5,4	4,9	3,7	3,6	3,0	3,1
8	W45		-	-	-	-	-	-	0,9
9	RED		-	2,6	2,4	0,8	1,3	0,7	1,8
10	WS		5,2	4,4	4,6	2,9	2,5	2,1	2,5
11	WSD		9,0	6,0	-	3,8	-	-	-
12	WSA		7,1	12,2	11,1	-	-	-	-
13	STV		-	-	-	-	-	-	-
14	K		2,2	1,1	1,3	0,8	0,6	0,5	0,9

Nota: i valori del Tigris K1, K5, M1, M5 e smartFIX potrebbero deviare, come eccezione, dai valori della tabella sopra in accordo alla DIN 1988 - parte 300. Su richiesta, valori specifici possono essere forniti. I valori nella tabella sono relativi al Tigris M5. Questi valori possono solo essere usati indicativamente per il Tigris K5.

Tabella 16: Coefficienti di resistenza Tigris M5 e Tigris K5.

#### 4.2.2. Coefficienti di resistenza Tigris M1 & Tigris K1

Per la velocità di scorrimento è stato scelto il valore di 2 m/s.

Nr.	Sigla ai sensi di DVGW W 575	Simbolo grafico o in accordo alla DVGW W 575	Coefficienti di resistenza $\xi$							
			DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65
			diametro esterno del tubo $d_a$ mm							
			16	20	25	32	40	50	63	75
1	TA		17,2	8,1	5,6	9,3	3,5	3,0	3,1	4,1
2	TD		6,0	3,6	2,1	4,8	1,1	0,8	0,7	0,8
3	TG		11,5	6,8	5,3	3,7	3,5	3,0	3,1	4,1
4	TVA		17,0	10,0	8,0	5,0	5,5	4,5	4,0	3,5
5	TVD		35,0	23,0	16,0	11,0	10,0	9,0	8,0	7,0
6	TVG		27,0	17,0	12,0	9,0	8,0	7,0	6,0	5,0
7	W90		17,3	7,4	5,7	8,3	3,3	3,0	3,5	4,0
8	W45		3,0	2,5	2,0	1,5	1,3	1,0	1,0	1,0
9	RED		3,1	2,6	2,0	1,0	0,6	1,3	0,3	0,5
10	WS		8,1	6,6	-	-	-	-	-	-
11	WSD		5,0	4,5	4,0	-	-	-	-	-
12	WSA		4,0	3,5	3,0	-	-	-	-	-
13	STV		4,5	3,0	-	-	-	-	-	-
14	K		3,1	3,5	2,1	5,0	0,9	0,9	0,9	0,7

Nota: i valori del Tigris K1, K5, M1, M5 e smartFIX potrebbero deviare, come eccezione, dai valori della tabella sopra in accordo alla DIN 1988 - parte 300. Su richiesta, valori specifici possono essere forniti.

Tabella 17: Coefficienti di resistenza Tigris M1 e Tigris K1.

#### 4.2.3. Tabella perdita di carico tubazioni Tigris MP

Acqua sanitaria,  
dimensioni nominali 16-25 mm

Dimensioni nominali (V/l)	16 x 2 mm 12 mm 0,11 l/m		20 x 2,25 mm 15,5 mm 0,19 l/m		25 x 2,5 mm 20 mm 0,31 l/m	
	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s
0,01	0,24	0,12				
0,02	0,80	0,19	0,24	0,15		
0,03	1,39	0,29	0,49	0,18		
0,04	2,26	0,37	0,77	0,23	0,26	0,18
0,05	3,40	0,45	0,98	0,26	0,29	0,20
0,06	4,43	0,55	1,29	0,31	0,34	0,22
0,07	5,80	0,63	1,84	0,39	0,52	0,24
0,08	7,40	0,73	2,25	0,45	0,74	0,26
0,09	8,90	0,82	2,38	0,50	0,84	0,30
0,10	10,81	0,91	3,31	0,54	0,99	0,33
0,15	22,00	1,35	6,51	0,81	2,00	0,49
0,20	37,40	1,81	11,01	1,10	3,30	0,65
0,25	61,24	2,44	15,48	1,31	4,40	0,79
0,30	81,29	2,87	23,70	1,63	6,47	0,97
0,35	104,30	3,34	28,94	1,83	8,35	1,10
0,40	131,80	3,73	41,05	2,17	10,47	1,29
0,45	157,80	4,43	44,04	2,34	13,40	1,44
0,50	191,20	4,84	54,03	2,71	15,70	1,58
0,55	229,40	5,11	71,02	2,96	19,34	1,79
0,60	261,30	5,52	79,60	3,24	21,99	1,94
0,65	299,70	5,91	91,10	3,51	25,30	2,09
0,70	333,76	6,41	99,90	3,77	29,01	2,22
0,75	378,13	6,85	115,40	4,00	33,40	2,41
0,80	425,31	7,26	122,30	4,19	35,70	2,51
0,85			137,20	4,46	39,90	2,67
0,90			154,70	4,80	43,15	2,73
0,95			171,50	5,10	49,10	3,04
1,00			190,40	5,33	52,80	3,11
1,05			208,30	5,60	63,01	3,38
1,10			217,90	5,87	67,40	3,53
1,15			229,40	5,99	70,01	3,70
1,20			243,60	6,27	74,40	3,85
1,25			281,10	6,70	77,20	4,10
1,30			299,40	6,99	81,03	4,32
1,35					86,21	4,50
1,40					99,13	4,62
1,45					101,90	4,84
1,50					103,80	4,99

Tabella 18: Perdite di carico tubazioni Tigris MP.

**Acqua sanitaria, dimensioni nominali 32-50 mm**

Dimensioni nominali (V/l)	32 x 3 mm 25 mm 0,53 l/m		40 x 4 mm 32 mm 0,80 l/m		50 x 4,5 mm 41 mm 1,32 l/m		
	Vs l/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s
0,07		0,21	0,13				
0,08		0,24	0,14				
0,09		0,26	0,16				
0,10		0,31	0,19				
0,15		0,58	0,27	0,27	0,19		
0,20		1,10	0,41	0,35	0,27		
0,25		1,31	0,48	0,55	0,31	0,19	0,18
0,30		1,80	0,56	0,70	0,38	0,25	0,23
0,35		2,51	0,68	0,88	0,42	0,31	0,27
0,40		3,10	0,76	1,14	0,49	0,36	0,32
0,45		3,65	0,85	1,35	0,54	0,45	0,33
0,50		4,45	0,95	1,67	0,60	0,54	0,38
0,55		5,20	1,03	1,99	0,69	0,63	0,41
0,60		6,21	1,14	2,32	0,77	0,70	0,45
0,65		7,01	1,22	2,34	0,81	0,82	0,51
0,70		7,99	1,29	2,99	0,84	0,95	0,55
0,75		9,05	1,40	3,38	0,90	1,08	0,57
0,80		10,64	1,53	3,77	0,97	1,17	0,60
0,85		11,17	1,59	4,38	1,06	0,27	0,62
0,90		13,25	1,72	4,73	1,13	1,43	0,65
0,95		13,73	1,78	5,24	1,19	1,66	0,72
1,00		15,11	1,87	5,65	1,25	1,77	0,79
1,10		18,14	2,06	6,73	1,38	2,07	0,84
1,20		20,99	2,25	7,77	1,47	2,35	0,87
1,30		24,40	2,44	9,04	1,65	2,72	0,96
1,40		27,47	2,65	10,31	1,78	3,16	1,05
1,50		31,20	2,83	11,67	1,91	3,59	1,16
1,60		35,90	3,09	12,98	1,97	4,02	1,24
1,70		39,99	3,21	14,37	2,09	4,61	1,41
1,80		43,71	3,41	16,09	2,26	5,01	1,49
1,90		46,98	3,55	17,57	2,35	5,45	1,65
2,00		54,20	3,81	19,31	2,47	5,99	1,72
2,20		69,27	4,22	23,11	2,78	7,02	1,81
2,40		78,00	4,61	27,01	3,01	8,25	1,89
2,60		87,20	4,94	31,02	3,29	9,45	2,04
2,80		93,34	5,04	35,19	3,46	10,91	2,21
3,00		121,30	3,31	40,04	3,78	12,25	2,31
3,20				45,57	3,99	13,55	2,56
3,40				50,88	4,06	14,48	2,74
3,60				56,17	4,51	18,02	2,99
4,00				66,87	4,94	20,54	3,14
4,20				71,14	5,23	21,74	3,29
4,40				79,14	5,41	23,08	3,47
4,60				85,77	5,66	27,25	3,71
4,80				93,23	5,91	28,88	3,88
5,00				107,12	6,13	30,67	3,89
5,20						32,19	4,02
5,40						33,33	4,08
5,60						34,12	4,12
5,80						39,68	4,33
6,00						43,44	4,56

**Acqua sanitaria, dimensioni nominali 63-75 mm**

Dimensioni nominali (V/l)	63 x 6,0 mm 51 mm		75 x 7,5 mm 60 mm		
	Vs l/s	R mbar/m	v m/s	R mbar/m	v m/s
1,00		0,63	0,50	0,27	0,35
1,10		0,74	0,55	0,31	0,39
1,20		0,89	0,59	0,37	0,42
1,30		1,13	0,63	0,42	0,46
1,40		1,21	0,68	0,48	0,50
1,50		1,26	0,75	0,54	0,53
1,60		1,49	0,78	0,61	0,57
1,70		1,60	0,82	0,68	0,60
1,80		1,76	0,89	0,75	0,64
1,90		1,92	0,95	0,83	0,67
2,00		2,10	1,00	0,90	0,71
2,20		2,60	1,12	1,07	0,78
2,40		2,80	1,20	1,25	0,85
2,60		3,20	1,26	1,44	0,92
2,80		3,60	1,35	1,65	0,99
3,00		4,30	1,48	1,86	1,06
3,20		4,90	1,60	2,09	1,13
3,40		5,60	1,70	2,33	1,20
3,60		6,60	1,85	2,58	1,27
4,00		7,20	2,00	3,12	1,41
4,20		8,00	2,10	3,40	1,49
4,40		9,00	2,20	3,70	1,56
4,60		9,40	2,30	4,01	1,63
4,80		9,70	2,40	4,33	1,70
5,00		10,80	2,50	4,66	1,77
5,20		11,00	2,58	5,00	1,84
5,40		11,60	2,62	5,35	1,91
5,60		12,40	2,73	5,71	1,98
5,80		13,80	2,85	6,09	2,05
6,00		15,00	2,94	6,47	2,12
6,25				6,96	2,21
6,50				7,48	2,30
6,75				8,01	2,39
7,00				8,55	2,48
7,25				9,11	2,56
7,50				9,69	2,65
7,75				10,28	2,74
8,00				10,89	2,83
8,50				12,16	3,01
9,00				13,49	3,18
9,50				14,89	3,36
10,00				16,34	3,54



#### Formule:

##### Somma perdite di carico individuali:

$$Z = \zeta + \frac{v^2 \cdot \rho}{2} \text{ [Pa]}$$

$\zeta$  = Coefficiente di resistenza (Zeta value)

$\rho$  = Densità (kg/m<sup>3</sup>)

$v$  = Velocità (m/s)

---

##### Perdite di carico totali:

$$\Delta p_g = R \cdot l + Z + \Delta p_v \text{ [Pa]}$$

$R$  = Perdita di carico tubazione (Pa/m)

$l$  = Lunghezza tubazione (m)

$Z$  = Perdite di carico singole

$\Delta p_v$  = Perdita di carico valvola (Pa)

---

##### Flusso di massa medio in riscaldamento:

$$m = \frac{Q_{HK}}{\Delta t \cdot C} \text{ [kg/h]}$$

$Q_{HK}$  = Resa termica (W)

$\Delta t$  = Differenza temperatura mandata / ritorno (K)

$C$  = Calore specifico acqua  
= (1,163 Wh/kg · K)

**Perdite di carico tubazioni  
Tigris MP in riscaldamento**

**Diametri 16-32 mm**

Flusso di massa	Resa W			Dimensioni mm			
	Con un Delta di (K)			Perdite di carico R (Pa/m) + Velocità v (m/s)			
	10	15	20	16 x 20 d <sub>i</sub> = 12		20 x 2,25 d <sub>i</sub> = 15,5	
kg/h				R	v	R	v
8,59	100	150	200	1	0,02		
12,89	150	425	300	3	0,03		
17,19	200	300	400	5	0,04		
21,49	250	375	500	8	0,05		
25,79	300	450	600	10	0,06		
30,09	350	525	700	13	0,09		
34,39	400	600	800	16	0,10		
38,69	450	675	900	19	0,11		
42,99	500	750	1000	22	0,12		
51,59	600	900	1200	30	0,13		
60,18	700	1050	1400	35	0,14		
68,78	800	1200	1600	50	0,16		
77,38	900	1375	1800	61	0,20		
85,98	1000	1500	2000	66	0,21	11	0,10
94,58	1100	1650	2200	81	0,23	18	0,12
103,18	1200	1800	2400	93	0,26	25	0,14
111,76	1300	1950	2600	111	0,29	31	0,16
120,36	1400	2100	2800	119	0,30	38	0,18
128,96	1500	2250	3000	144	0,33	46	0,20
137,56	1600	2400	3200	156	0,35	51	0,22
146,16	1700	2550	3400	177	0,38	58	0,24
154,76	1800	2700	3600	190	0,39	63	0,25
171,96	2000	3000	4000	225	0,43	70	0,27
180,57	2100	3150	4200	247	0,44	79	0,28
189,17	2200	3300	4400	268	0,46	86	0,29
197,76	2300	3450	4600	289	0,49	93	0,30
206,36	2400	3600	4800	320	0,52	98	0,31
214,96	2500	3750	5000	345	0,56	103	0,32
223,56	2600	3900	5200	353	0,58	107	0,34
232,16	2700	4050	5400	365	0,61	112	0,35
240,76	2800	4200	5600	422	0,63	121	0,37
249,36	2900	4350	5800	453	0,65	130	0,39
257,95	3000	4500	6000	471	0,67	140	0,40
266,55	3100	4650	6200	506	0,69	152	0,42
275,15	3200	4800	6400	545	0,71	161	0,43
283,75	3300	4950	6600	587	0,74	167	0,45
292,35	3400	5100	6800	603	0,76	175	0,46
300,94	3500	5250	7000	625	0,77	185	0,47
309,54	3600	5400	7200	663	0,79	199	0,48
318,14	3700	5550	7400	696	0,82	211	0,50
326,74	3800	5700	7600	732	0,83	218	0,51
335,34	3900	5850	7800	765	0,86	226	0,53
343,93	4000	6000	8000	781	0,88	235	0,54
386,93	4500	6250	9000	966	0,98	277	0,61
408,43	4750	7125	9500	1088	1,04	304	0,63
429,92	5000	7500	10000	1067	1,11	351	0,66
451,42	5250	7875	10500			374	0,70
472,91	5500	8250	11000			409	0,72
494,41	5750	8625	11500			439	0,75
515,90	6000	9000	12000			470	0,78
537,40	6250	9375	12500			512	0,83
558,90	6500	9750	13000			545	0,85
580,40	6750	10125	13500			581	0,88
601,89	7000	10500	14000			619	0,91
623,39	7250	10875	14500			666	0,96
644,88	7500	11250	15000			699	0,98
666,38	7750	11625	15500			744	1,01
687,87	8000	12000	16000			786	1,04
709,37	8250	12375	16500			829	1,08
730,87	8500	12750	17000			887	1,11
773,86	9000	13500	18000			987	1,17
795,36	9250	13875	18500			1019	1,21

Flusso di massa kg/h	Resa W			Dimensioni mm			
	Con un Delta di (K)			Perdita di carico R (Pa/m) + Velocità v (m/s)			
	10	15	20	25 x 2,5 d <sub>i</sub> = 20		32 x 3,0 d <sub>i</sub> = 26	
	R	v	R	v	R	v	
171,96	2000	3000	4000	21	0,15		
189,17	2200	3300	4400	25	0,17		
206,36	2400	3600	4800	29	0,18		
214,96	2500	3750	5000	30	0,19		
232,16	2700	4050	5400	34	0,21		
249,36	2900	4350	5800	38	0,22		
257,95	3000	4500	6000	41	0,24	12	0,150
275,15	3200	4800	6400	45	0,25	13	0,156
292,35	3400	5100	6800	51	0,26	15	0,165
300,95	3500	5250	7000	54	0,27	16	0,170
318,14	3700	5550	7400	60	0,29	17	0,176
335,34	3900	5850	7800	66	0,30	19	0,185
343,94	4000	6000	8000	69	0,31	20	0,190
365,43	4250	6375	8500	77	0,33	22	0,200
386,93	4500	6750	9000	85	0,35	24	0,210
408,43	4750	7125	9500	93	0,37	26	0,220
429,92	5000	7500	10000	102	0,39	29	0,230
451,42	5250	7875	10500	108	0,42	32	0,240
472,91	5500	8250	11000	120	0,44	35	0,250
494,41	5750	8625	11500	130	0,46	38	0,260
515,91	6000	9000	12000	140	0,47	41	0,280
537,40	6250	9375	12500	150	0,48	44	0,290
558,90	6500	9750	13000	160	0,50	47	0,300
580,40	6750	10125	13500	171	0,52	50	0,310
601,89	7000	10500	14000	183	0,54	53	0,320
623,39	7250	10875	14500	194	0,56	56	0,330
644,88	7500	11250	15000	206	0,58	59	0,340
666,38	7750	11625	15500	218	0,61	62	0,370
687,88	8000	12000	16000	231	0,63	66	0,380
709,37	8250	12375	16500	244	0,65	70	0,390
730,87	8500	12750	17000	257	0,68	74	0,400
752,36	8750	13125	17500	270	0,70	78	0,410
773,86	9000	13500	18000	284	0,71	82	0,420
795,36	9250	13875	18500	297	0,71	86	0,430
816,85	9500	14250	19000	312	0,72	90	0,440
838,35	9750	14625	19500	327	0,74	94	0,450
859,85	10000	15000	20000	343	0,76	98	0,460
881,34	10250	15375	20500	357	0,78	102	0,470
902,84	10500	15750	21000	374	0,79	107	0,480
924,34	10750	16125	21500	390	0,83	112	0,490
945,83	11000	16500	22000	406	0,84	116	0,500
967,33	11250	16875	22500	422	0,85	121	0,520
988,83	11500	17250	23000	439	0,87	126	0,530
1010,32	11750	17625	23500	456	0,93	131	0,540
1031,82	12000	18000	24000	473	0,94	136	0,550
1053,31	12250	18375	24500	490	0,95	141	0,560
1074,81	12500	18750	25000	508	0,98	146	0,570
1096,31	12750	19125	25500	526	0,99	151	0,580
1117,80	13000	19500	26000	544	1,02	156	0,600
1139,29	13250	19875	26500	562	1,04	161	0,61
1160,79	13500	20250	27000	580	1,05	167	0,62
1182,28	13750	20625	27500	598	1,07	172	0,63
1203,78	14000	21000	28000	616	1,10	177	0,65
1225,27	14250	21375	28500	634	1,11	183	0,66
1246,77	14500	21750	29000	653	1,12	189	0,67
1289,76	15000	22500	30000	672	1,13	201	0,69

Flusso di massa kg/h	Resa W			Dimensioni mm			
	Con un Delta di (K)			Perdita di carico R (Pa/m) + Velocità v (m/s)			
	10	15	20	25 x 2,5 d <sub>i</sub> = 20		32 x 3,0 d <sub>i</sub> = 26	
	R	v	R	v	R	v	
1332,76	15500	23250	31000			213	0,71
1375,75	16000	24000	32000			225	0,73
1418,74	16500	24750	33000			237	0,76
1461,73	17000	25500	34000			250	0,79
1504,73	17500	26250	35000			261	0,81
1547,72	18000	27000	36000			277	0,84
1590,71	18500	27750	37000			291	0,86
1633,70	19000	28500	38000			305	0,88
1676,69	19500	29250	39000			319	0,90
1719,69	20000	30000	40000			334	0,92
1762,68	20500	30750	41000			349	0,94
1805,67	21000	31500	42000			364	0,96
1848,66	21500	32250	43000			380	0,99
1891,65	22000	33000	44000			396	1,02

Tabella 19: Flusso di massa, rese e perdite di carico della tubazione Tigris MP.

**Perdite di carico tubazioni  
Tigris MP in riscaldamento**

**Diametri 40-75 mm**

Flusso di massa  kg/h	Resa W			Dimensioni mm							
				40x4,0 d <sub>i</sub> = 32		50 x 4,5 d <sub>i</sub> = 41		63 x 6,0 d <sub>i</sub> = 51		75 x 7,5 d <sub>i</sub> = 60	
	Con un Delta di (K)			Perdita di carico R (Pa/m) + Velocità v (m/s)							
	10	15	20	R	v	R	v	R	v	R	v
859,84	10000	15000	20000	37	0,30	12	0,19	4	0,13	2	0,09
945,82	11000	16500	22000	44	0,33	14	0,21	5	0,14	3	0,09
1031,81	12000	18000	24000	52	0,36	16	0,23	6	0,15	3	0,10
1117,79	13000	19500	26000	59	0,39	18	0,25	7	0,16	4	0,11
1203,78	14000	21000	28000	67	0,42	21	0,27	8	0,17	4	0,12
1289,76	15000	22500	30000	75	0,45	24	0,29	9	0,18	4	0,13
1375,75	16000	24000	32000	84	0,48	27	0,30	10	0,19	5	0,14
1461,73	17000	25500	34000	94	0,51	30	0,32	11	0,21	6	0,15
1547,72	18000	17000	36000	104	0,54	33	0,34	12	0,22	6	0,16
1633,70	19000	28500	38000	114	0,58	36	0,36	13	0,23	7	0,16
1719,69	20000	30000	40000	124	0,62	39	0,38	14	0,24	7	0,17
1805,67	21000	31500	42000	136	0,65	42	0,39	15	0,25	8	0,18
1891,65	22000	33000	44000	148	0,68	45	0,41	16	0,26	9	0,19
1977,64	23000	34500	46000	160	0,71	49	0,43	18	0,27	9	0,20
2063,62	24000	36000	48000	172	0,74	53	0,45	20	0,29	10	0,21
2149,61	25000	37500	50000	185	0,77	57	0,47	21	0,30	11	0,22
2235,59	26000	39000	52000	199	0,80	61	0,49	22	0,31	12	0,22
2321,58	27000	40500	54000	213	0,83	65	0,50	24	0,32	12	0,23
2407,56	28000	42000	56000	227	0,86	69	0,52	25	0,33	13	0,24
2493,55	29000	43500	58000	241	0,89	74	0,54	26	0,34	14	0,25
2579,53	30000	45000	60000	255	0,92	79	0,56	27	0,35	15	0,26
2665,52	31000	46500	62000	271	0,95	83	0,58	29	0,36	16	0,27
2751,50	32000	48000	64000	287	0,98	88	0,60	33	0,38	17	0,28
2837,48	33000	49500	66000	303	1,01	93	0,62	34	0,39	18	0,28
2923,47	34000	51000	68000	319	1,04	98	0,64	35	0,40	19	0,29
3009,45	35000	52500	70000	335	1,07	103	0,66	37	0,41	19	0,30
3095,44	36000	54000	72000	353	1,10	108	0,67	38	0,42	20	0,31
3181,42	37000	55500	74000	371	1,13	113	0,69	40	0,44	21	0,32
3267,41	38000	57000	76000	389	1,16	119	0,71	44	0,45	22	0,33
3353,39	39000	58500	78000	407	1,19	125	0,73	46	0,46	24	0,34
3439,38	40000	60000	80000	426	1,22	131	0,75	47	0,47	25	0,34
3525,36	41000	61500	82000	446	1,25	137	0,77	49	0,48	26	0,35
3611,34	42000	63000	84000	465	1,28	143	0,78	52	0,50	27	0,36
3697,33	43000	64500	86000	485	1,31	149	0,80	54	0,51	28	0,37
3783,31	44000	66000	88000	505	1,34	155	0,82	56	0,52	29	0,38
3869,30	45000	67500	90000	525	1,37	161	0,84	58	0,53	30	0,39
3955,28	46000	69000	92000	546	1,40	167	0,85	59	0,55	31	0,40
4041,27	47000	70500	94000	568	1,43	173	0,87	63	0,56	33	0,41
4127,25	48000	72000	96000	590	1,46	180	0,89	64	0,57	34	0,41
4213,24	49000	73500	98000	612	1,49	187	0,91	66	0,58	35	0,42
4299,22	50000	75000	100000	634	1,52	194	0,93	69	0,59	36	0,43
4406,70	51250	76875	102500	663	1,55	203	0,95	74	0,61	38	0,44
4514,18	52500	78750	105000	693	1,59	212	0,97	78	0,63	40	0,45
4621,66	53750	80625	107500	722	1,63	221	0,99	80	0,65	41	0,46
4729,14	55000	82500	110000	752	1,67	230	1,02	84	0,66	43	0,47
4836,62	56250	84375	112500	784	1,71	239	1,04	86	0,67	45	0,48
4944,11	57500	86250	115000	816	1,75	248	1,06	90	0,69	47	0,50
5051,59	58750	88125	117500	848	1,79	258	1,09	93	0,70	48	0,51
5159,07	60000	90000	120000	880	1,83	268	1,12	96	0,72	50	0,52
5374,03	62500	93750	125000	948	1,90	289	1,16	100	0,75	54	0,54
5588,99	65000	97500	130000	1016	1,98	310	1,21	112	0,78	58	0,56

Flusso di massa kg/h	Resa W			Dimensioni mm							
				40x4,0 d <sub>i</sub> = 32		50 x 4,5 d <sub>i</sub> = 41		63 x 6,0 d <sub>i</sub> = 51		75 x 7,5 d <sub>i</sub> = 60	
	Con un Delta di (K)			Perdita di carico R (Pa/m) + Velocità v (m/s)							
10	15	20	R	v	R	v	R	v	R	v	
5803,95	67500	101250	135000			332	1,25	119	0,80	62	0,58
6018,91	70000	105000	140000			354	1,30	125	0,82	66	0,60
6448,83	75000	112500	150000			400	1,39	145	0,90	74	0,65
6878,76	80000	120000	160000			449	1,48	161	0,94	83	0,69
7308,68	85000	127500	170000			501	1,58	182	1,02	93	0,73
7738,60	90000	135000	180000			555	1,67	198	1,08	103	0,78
8168,52	95000	142500	190000			610	1,76	218	1,12	113	0,82
8598,45	100000	150000	200000			671	1,85	242	1,20	124	0,86
9028,37	105000	157500	210000			733	1,95	260	1,23	135	0,91
9458,29	110000	165000	220000			797	2,04	288	1,40	147	0,95
9888,22	115000	172500	230000					309	1,37	159	0,99
10318,14	120000	180000	240000					336	1,40	172	1,03
10748,06	125000	187500	250000					361	1,49	185	1,08
11177,99	130000	195000	260000							198	1,12
11607,91	135000	202500	270000							212	1,16
12037,83	140000	210000	280000							226	1,21
12467,76	145000	217500	290000							241	1,25
12897,68	150000	225000	300000							256	1,29
13327,60	155000	232500	310000							271	1,34
13757,52	160000	240000	320000							287	1,38
14187,45	165000	247500	330000							304	1,42

Tabella 20: Flusso di massa, rese e perdite di carico della tubazione Tigris MP.

### 4.3. Attrezzature

In questo paragrafo si possono trovare le informazioni riguardanti le attrezzature che possono essere utilizzate con la famiglia Wavin Tigris. Utilizzare le attrezzature appropriate per assicurare una garanzia del Sistema.

#### 4.3.1 Ganasce Wavin e profili alternativi

La certificazione esterna secondo la EN ISO 21003-3 e 5: 2008-11 viene effettuata esclusivamente sulla base di connessioni create utilizzando raccordi e tubi Wavin Tigris, unite a pressatrici e ganasce Wavin con profili approvati.

I seguenti profili sono rilasciati a garanzia del sistema Wavin Tigris:

- 🕒 Tigris K5 e Tigris M5 possono essere pressati con i seguenti profili: U, Up, TH, H, B.

Diametri coinvolti  
14, 16, 20, 25, 26, 32, 40 mm\*)

- 🕒 Tigris K1 e Tigris M1 possono essere pressati con i seguenti profili: U

Diametri coinvolti  
50, 63, 75 mm

Se viene utilizzata una pressatrice diversa, deve soddisfare i requisiti minimi elencati di seguito (esempio forza di spinta lineare di 30 - 34 kN, profili adeguati, etc) e deve essere tecnicamente impeccabile. Ciò significa che deve essere riparata e sottoposta a manutenzione in base alle specifiche del produttore.

Ai fini della responsabilità e della sicurezza, si consiglia di contattare il rispettivo produttore per la prova di idoneità. Nel caso in cui venga presentato un reclamo e il danno possa essere ricondotto ad una pressatrice non idonea di un altro produttore, Wavin non si assume alcuna responsabilità.

Per il corretto posizionamento delle ganasce, vedere il capitolo 4: Eseguire la pressatura (pag 23)

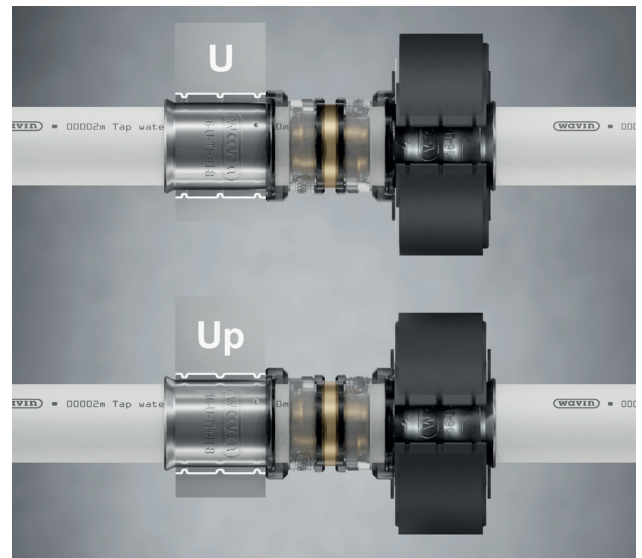


Fig. 45: Profili rilasciati per il Tigris K1/K5, M1/M5

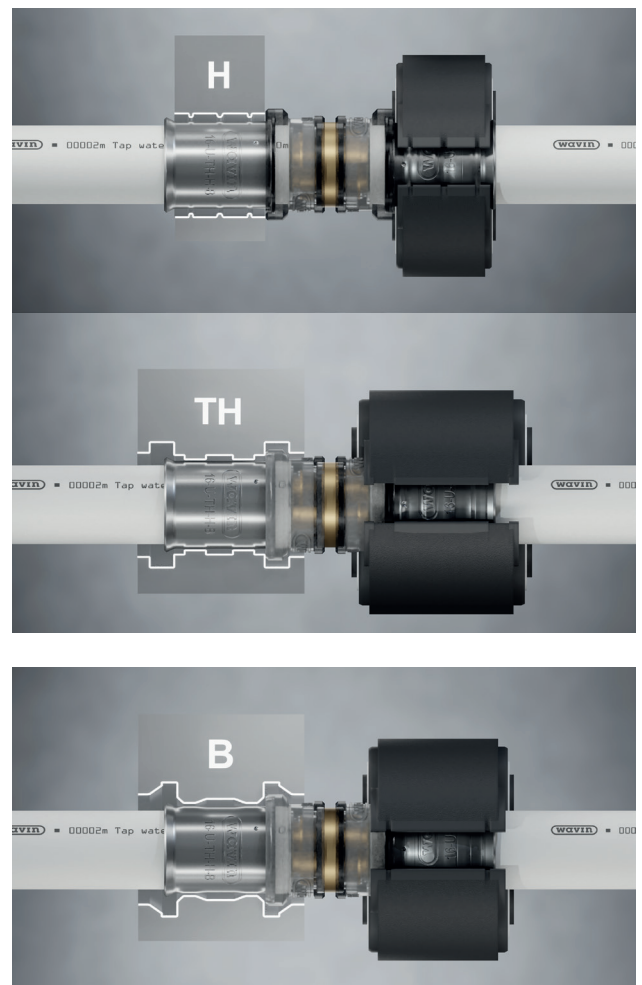


Fig. 46: Profili rilasciati per il Tigris K5/M5.

Requisiti sistema a pressare Tigris:

- ⓘ L'utilizzo e la manutenzione della pressatrice devono essere conformi alle istruzioni fornite dal produttore. Le istruzioni Wavin devono essere in linea con queste.
- ⓘ La pressatrice "Mini" (16-32 mm) deve avere una forza di spinta lineare di almeno 19+2 kN, per 16-40 mm.
- ⓘ La pressatrice "a batteria" (16-75 mm) deve avere una forza di spinta lineare da 32+/-2 kN.
- ⓘ La geometria del perno di fissaggio deve essere adatta alle ganasce Wavin.

Per controllare la compatibilità delle ganasce Wavin Tigris K1/M1 e Tigris K5/M5 con marchi alternativi, visionare la tabella 21 e 22 al paragrafo 4.3.3.

#### 4.3.2. Pressatrici elettriche ed a batteria

Le pressatrici Wavin sono fornite in linea con le norme di fabbrica e con la massima qualità. 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. E dunque necessario attenersi alle istruzioni contenute nel manuale d'uso. La garanzia viene attivata dal giorno della spedizione dalla sede Wavin.

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, oppure l'utilizzo con tubazioni e raccordi non forniti da Wavin. Gli interventi di garanzia dovranno essere effettuati esclusivamente ad opera del produttore. Affinchè il reclamo venga riconosciuto, è essenziale consegnare al produttore l'apparecchio assemblato senza averlo sottoposto a precedenti tentati interventi di riparazione.



Fig. 47: Pressatrice e ganasce Wavin

#### 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. L'apparecchio deve essere sottoposto a ispezione ad intervalli regolari. Per ogni messaggio di errore consultare il manuale di istruzioni a corredo della macchina.

Solo una pressatrice pulita e operativa può garantire una lunga durata di giunzione. Le ganasce devono essere utilizzate solo per il loro scopo, pressare i raccordi Wavin Tigris, e devono essere sostituite solo da un tecnico qualificato.

### 4.3.3. Compatibilità attrezzatura

La Tabella 21 mostra la compatibilità dei raccordi Wavin Tigris K5/M5 e K1/M1 con i relativi profili e pressatrici di brand alternativi. La tabella indica solo "i componenti compatibili" con una forza di pressata di 32kN (+/- 2 kN) e 40 mm di corsa..

La Tabella 22 mostra la compatibilità dei raccordi Wavin Tigris K5/M5 e K1/M1 con i relativi profili e pressatrici mini di brand alternativi. La tabella indica solo "i componenti compatibili" con una forza di pressata di 19kN (+ 2 kN) e solo le combinazioni relative ad un unico brand; Le ganasce sono intese per utilizzo con pressatrici mini in linea con le specifiche del produttore.

L'utilizzo di attrezzature, o combinazioni di queste, diverse da quelle evidenziate nella tabella 22 sono da considerarsi a proprio rischio ed escludono ogni responsabilità da parte di Wavin.

Il rilascio di altre combinazioni avviene solo dopo approvazione scritta da parte di Wavin.

Brand	Tipo	Forza <sup>2)</sup>	Tigris M5 16-40	Tigris K5 16-40	Tigris M1 14-75	Tigris K1 16-75
Wavin	ACO 202/203	32 kN	✓	✓	✓	✓
	ECO 202/203	32 kN	✓	✓	✓	✓
Hilti	NPR32-A	32 kN	✓	✓	✓	✓
Klauke	UAP 332/ 3L/2	32 kN	✓	✓	✓	✓
	UAP 432/ 4L/4	32 kN	✓	✓	✓	✓
Novopress	ACO 202/203	32 kN	✓	✓	✓	✓
	ECO 202/203	32 kN	✓	✓	✓	✓
REMS	Power-Press/ACC/SE	32 kN	✓	✓	✓	✓
	Akku-Press/ACC	32 kN	✓	✓	✓	✓
Ridgid	RP340	32 kN	✓	✓	✓	✓
Roller	Unipress ACC/SE	32 kN	✓	✓	✓	✓
	Multipress	32 kN	✓	✓	✓	✓
Rothenberger	Romax 3000 AC	32 kN	✓	✓	✓	✓
	Romax 4000	32 kN	✓	✓	✓	✓
Profili pressatura rilasciati			U,Up,TH,H,B <sup>1)</sup>	U,Up,TH,H,B <sup>1)</sup>	U	U

**Nota:** Le pressature possono essere garantite solo se le attrezzature vengono revisionate secondo le prescrizioni e gli intervalli periodici di manutenzione, secondo le specifiche del produttore.

<sup>1)</sup> Nella misura in cui il profilo di pressatura è disponibile nella dimensione specifica

<sup>2)</sup> Pressione minima calibrata della pressatrice.

*Tabella 21: Pressatrici (32 kN).*



Pressatrici + ganasce combinazione unico brand <sup>1)</sup>			Tigris M5/ Tigris K5 16-40					Tigris M1/ Tigris K1 14-40
Brand	Tipo	Profili <sup>2)</sup> Forza <sup>3)</sup>	U	Up	TH	H	B	U/Up
Wavin	ACO 102/ 103	19 kN	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Hilti	PR19-A	19 kN	✓	✓	✓	*	*	✓
Klauke	AP 219/ 2L19	19 kN	✓	✓	✓	✓	*	✓
Novopress	CO 102/ 103	19 kN	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ridgid	RP219	19 kN	✓	✓	✓	*	*	✓
Rothenberger	Romax Compact TT	19 kN	✓	✓	*	*	*	✓



Rilasciati 16-40



Non testati. Rilasciati solo su richiesta.

#### Note:

Le pressature possono essere garantite solo se le attrezzature vengono revisionate secondo le prescrizioni e gli intervalli periodici di manutenzione, secondo le specifiche del produttore.

1) Altre combinazioni pressatrici / ganasce rilasciabili su richiesta

2) Nella misura in cui il profilo di pressatura è disponibile nella dimensione specifica

3) Pressione minima calibrata della pressatrice.

Tabella 22: Pressatrici Mini (19 kN).

# Report danni / check list

Cliente: \_\_\_\_\_

Via: \_\_\_\_\_

Città / Codice postale / Regione: \_\_\_\_\_

Telefono / fax: \_\_\_\_\_

E-mail: \_\_\_\_\_

Contatto: \_\_\_\_\_

Scegliere tra:

ACO 102 cordless press tool

ACO 103 cordless press tool

ACO 202 cordless press tool

ACO 203 cordless press tool

ECO 202 electric press tool

ECO 203 electric press tool

fornito con:

valigetta

batteria

carica batterie

Altra attrezzatura: \_\_\_\_\_

Ganascia

(indicare numero e dimensioni)

Numero attrezzatura: \_\_\_\_\_

La pressatrice è stata spedita per :

Riparazione

Service

Ispezione

Se riparazione, specificare tra:

Perdita olio

Pistone difettoso

Pressatura non completata

Nessuna pressione

Alloggio danneggiato

Motore difettoso

Montaggio ganascia rotto

Interruttore difettoso

La batteria non funziona

Il carica batterie non funziona

Altro:

Quotazione richiesta?

Sì

No

\_\_\_\_\_  
Data, Luogo

\_\_\_\_\_  
Firma

# 5. Utilizzo agenti chimici

## 5.1. Disinfezione delle condotture per acqua potabile

I tubi multistrato Wavin sono progettati per l'utilizzo in impianti per il trasporto dell'acqua potabile e certificati di conseguenza, in modo che possano essere utilizzati senza problemi e possa essere eseguita un'installazione igienicamente impeccabile.

Di norma non sono quindi necessarie misure di disinfezione. Se, tuttavia, vi è una necessità impellente a causa di un caso di contaminazione, questa deve essere considerata una misura di emergenza immediata per riportare l'impianto in condizioni di efficienza.

La causa effettiva della contaminazione (funzionamento difettoso, difetti strutturali) deve essere corretta. Devono essere evitate disinfezioni frequenti per mantenere la funzionalità dell'impianto. Se queste risultano necessarie, la riabilitazione è da preferire all'installazione. Le frequenti disinfezioni hanno un'influenza negativa sulla vita utile di un impianto.

## 5.2. Disinfezione termica

Di solito le condizioni e i parametri per la disinfezione termica dei sistemi per acqua potabile prevedono che "ogni punto di spillatura deve essere esposto ad almeno 70 C per almeno 3 minuti quando l'uscita è aperta. Pertanto, l'acqua nel bollitore deve essere riscaldata al di sopra dei 70 C. Temperatura e durata devono essere osservati in ogni momento. La temperatura di uscita deve essere "controllata" ad ogni punto di spillatura. (In accordo alla DVGW, foglio di calcolo W551)

La disinfezione dei tubi multistrato Wavin Tigris è possibile con il metodo sopra descritto. Classificazione delle condizioni di funzionamento secondo la norma ISO 10508.

I sistemi Wavin sono progettati per impianti di acqua potabile in base alla classe di applicazione 2 e per impianti di riscaldamento in base alla classe di applicazione 5. Consultare tabella sotto per dettagli

### Classificazione in accordo alla ISO 21003-1:2008

Classe	Temperatura di progetto	Anni $T_D$	Anni $T_{max}$	$T_{mal}$	Ore $T_{mal}$	Applicazioni
1	60 °C	49	1	95 °C	100	Acqua sanitaria 60 °C
2	70 °C	49	1	95 °C	100	Acqua sanitaria 70 °C
4	20-40-60 °C*	2,5-20-25*	2,5	100 °C	100	Riscaldamento a basse temperature
5	20-60-80 °C*	14-25-10*	1	100 °C	100	Riscaldamento ad alte temperature

$T_D$  = Temperatura di progetto

$T_{max}$  = Massima temperatura

$T_{mal}$  = Temperatura di malfunzionamento

Tabella 23: Classificazione- ISO 21003-1:2008 (E).

### 5.3. Disinfezione chimica

In generale, il tubo Wavin Tigris può essere disinfettato chimicamente, ma devono essere presi in considerazione alcuni aspetti. Applicazioni di durata particolarmente lunga potrebbero avere un impatto sulle aspettative vita-tempo del sistema. Per ulteriori informazioni si prega di contattare il vostro consulente tecnico presso la Wavin.

Seguendo le regole del codice di condotta DVGW W 291, l'attuazione delle misure di disinfezione chimica è regolamentata. Devono essere osservati i parametri ivi descritti, quali le sostanze attive, le concentrazioni, le temperature massime e la durata di applicazione. Il tubo multistrato Wavin Tigris può essere disinfettato con i disinfettanti descritti nel foglio di lavoro, ma le dosi dei prodotti chimici non devono essere superate.

### 5.4. Elenco delle sostanze chimiche ammesse

Le seguenti sostanze chimiche sono state testate e rilasciate per il funzionamento con i sistemi Tigris MP.

Sostanze	Tubazione MP	Tigris M1 / M5	Tigris K1 / K5	smartFIX
Glicole etilenico / glicole propilenico < 35%	✓	✓	✓	✓
Teflon / nastro PTFE	✓	✓	✓	✓
Canapa + Fermit	✓	✓	✓	✓
Loctite 55	✓	✓	✗	✗
Vernici, sprays, adesivi (2 parti) [as e.g. Armaflex 520]	✓	✓	✗	✗
Agenti di saldatura a freddo che contengono Acetone o tetraidrofurano (THF)	✓	✓	✗	✗
Sistema pressurizzato ad aria, a base di olio libero secondo ISO 8573-1, classe 1	✓	✓	✓	✓
Acqua osmotizzata	✓	✗	✓	✓
Idrossido di sodio <0,5%	✓	✓	✓	✓
Toltriazolo <0,5%	✓	✓	✓	✓

Evitare l'applicazione di solventi contenenti mezzi per corrosione sotto sforzo, come cloruro di ammonio e nitrato

Disinfezione chimica da Shock				
Disinfettante	Concentrazione massima	Temperatura massima	Tempo massima	Numero massimo di cicli *
Clordiossido ClO <sub>2</sub>	6 ppm as ClO <sub>2</sub>	< 23 C	12 h	5
Ipoclorito Cl <sub>2</sub>	50 ppm as Cl <sub>2</sub>	< 23° C	12 h	5
Perossido di idrogeno H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	150 ppm	< 23° C	12 h	5
Permanganato di Potassio KMnO <sub>4</sub>	12 ppm	< 23° C	12 h	5

La panoramica qui sopra è solo un breve elenco. Si prega di contattare il rappresentante Wavin In caso di dubbi.

\* basato su un ciclo di vita di 50 anni

Tabella 24: Panoramica delle sostanze chimiche consentite.

# 6. Certificazioni

## Certificazioni

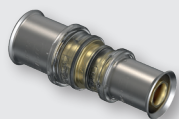
Approval / Marchio di Qualità	Nazione
VA + GDV	Danimarca
ATG	Belgio
NF	Francia
IIP-UNI	Italia
WRAS	UK
KOMO / KIWA	Olanda
B-Mark	Polonia
STF	Finlandia
DVGW	Germania
RISE	Svezia
SINTEF	Norvegia

# 7. Gamma prodotti

## 7.1. Tigris M5



Manicotto



Manicotto ridotto



Manicotto filettato femmina



Manicotto filettato maschio



Bocchettone



Gomito



Gomito 45°



Gomito filettato maschio



Gomito filettato femmina



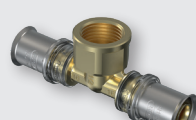
Tee



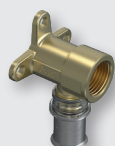
Tee ridotto



Tee filettato maschio



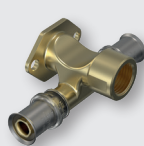
Tee filettato femmina



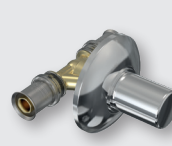
Terminale filettato femmina con staffa



Terminale filettato femmina



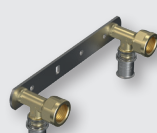
Tee filettato femmina disassato



Rubinetto ad incasso con cappuccio



Terminale filettato femmina doppio con staffa



Kit preassemblato 2 terminali con staffa



Gomito per radiatore



Manicotto di riparazione

## 7.2. Tigris K5



**Manicotto**



**Manicotto ridotto**



**Tappo**



**Manicotto filettato femmina**



**Manicotto filettato maschio**



**Adattatore ingresso collettore**



**Adattatore uscite collettore**



**Gomito**



**Gomito 45°**



**Gomito filettato maschio**



**Gomito filettato femmina**



**Tee**



**Tee ridotto**



**Tee filettato femmina**



**Terminale con staffa**



**Terminale doppio con staffa**

# Note

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---









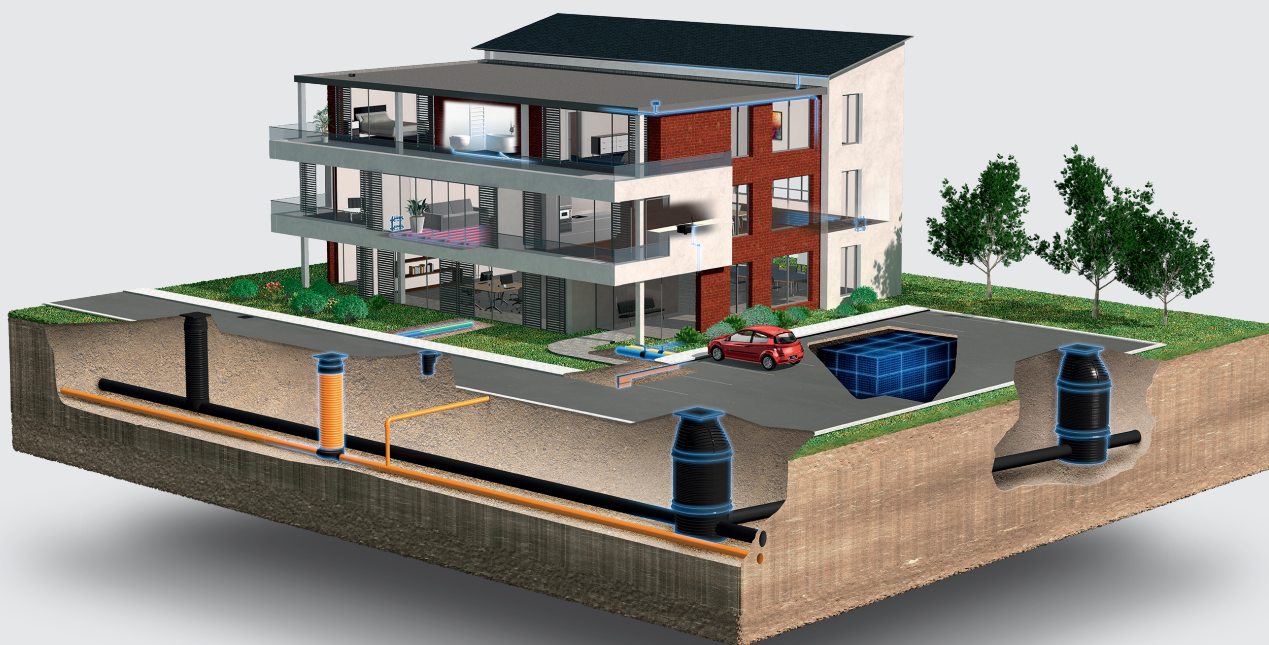
## Scopri la nostra gamma prodotti su [wavin.it](http://wavin.it)

Gestione dell'acqua

Condotte acqua e gas

Riscaldamento e Raffrescamento

Scarico acque reflue



Wavin è parte di Orbia, una comunità di aziende che lavorano insieme per affrontare alcune delle sfide più complesse del mondo. Siamo uniti da un obiettivo comune: To Advance Life Around the World.



© 2021 Wavin Italia S.p.A. | Via Boccalara, 24 | 45030 S. Maria Maddalena | Rovigo | Tel. +39 0425 758811 | [www.wavin.it](http://www.wavin.it) | [info.it@wavin.com](mailto:info.it@wavin.com)

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.

© 2020 Wavin Italia S.p.A. Wavin si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso. Grazie al continuo sviluppo dei prodotti possono essere apportati cambiamenti alle specifiche tecniche. L'installazione deve essere eseguita seguendo le istruzioni d'installazione.