

Wavin Tigris
Manuale tecnico

La famiglia Tigris UNO PER TUTTI



wavin

orbia 

Indice

1	Wavin Tigris Manuale Tecnico	pagina 4
1.1	Un'unica tubazione per diverse tipologie di raccordi	pagina 5
1.2.	Tubo Tigris multistrato – Caratteristiche principali	pagina 5
1.2.1.	Applicazione per acqua potabile	pagina 6
1.3.	Sistema a pressatura radiale	pagina 7
1.4.	Sistema a innesto	pagina 7
1.5.	Sistema a pressatura assiale	pagina 8
1.6.	Panoramica generale della famiglia Tigris	pagina 9
2.	La raccorderia Tigris - Caratteristiche	pagina 10
2.1.	Design dei raccordi Tigris K5/M5	pagina 10
2.2.	Design dei raccordi Tigris K1/M1	pagina 14
2.3.	Design dei raccordi Tigris MX	pagina 16
2.4.	Design dei raccordi Tigris smartFix	pagina 18
2.5.	Tabella comparativa	pagina 19
2.6.	Caratteristiche del sistema Tigris	pagina 20
3.	Istruzioni di installazione	pagina 21
3.1.	Panoramica generale	pagina 21
3.2.	Guida veloce per iniziare	pagina 21
3.3.	Guida all'installazione	pagina 23
3.3.1.	Raccordi a pressatura radiale	pagina 23
3.3.2.	Raccordi a pressatura assiale	pagina 24
3.3.3.	Curvatura	pagina 28
3.3.4.	Manicotti di riparazione	pagina 29
3.3.5.	Raccordi filettati	pagina 30
3.4.	Linee guida generali	pagina 31
3.5.	Test di verifica pressatura raccordi e collaudi impianti sanitari	pagina 33
3.5.1.	Test di pressione (Defined Leak & Leak Alert)	pagina 33
3.5.2.	Test di pressione con acqua - Funzione Defined Leak	pagina 33
3.5.3.	Test di pressione con aria - Funzione Acoustic Leak Alert	pagina 34
3.5.4.	Lavaggio dei sistemi di distribuzione	pagina 35
3.5.5.	Messa in servizio e consegna dell'impianto	pagina 36
3.5.6.	Pre-collaudato (mancata pressatura, controllo visivo)	pagina 36
3.5.7.	Protocollo del test di pressione per impianti di acqua potabile	pagina 37
3.5.8.	Test di pressione per impianti a radiatori secondo DIN 18380	pagina 39
3.6.	Compensazione della dilatazione termica e montaggio	pagina 41
3.6.1.	Informazioni Generali	pagina 41
3.6.2.	Compensazione della dilatazione termica	pagina 41
3.6.3.	Calcolo delle variazioni di lunghezza mediante braccio di compensazione	pagina 42
3.6.4.	Distanze di fissaggio	pagina 43
3.7.	Installazioni sottotraccia	pagina 44
3.7.1.	Tubazioni nel massetto o nel calcestruzzo	pagina 44
3.7.2.	Tubazioni sotto pavimento	pagina 44
3.7.3.	Posa sotto intonaco delle tubazioni	pagina 45
3.7.4.	Posa a vista delle tubazioni	pagina 45
3.8.	Schemi di installazione	pagina 46
3.8.1.	Schemi di installazione per trasporto acqua potabile	pagina 46

3.8.1.1.	Installazione a T	pagina 46
3.8.1.2.	Installazione in serie	pagina 47
3.8.1.3.	Installazione ad anello	pagina 48
3.8.1.4.	Installazione ad anello con linea di ricircolo	pagina 49
3.8.2.	Schemi di installazione per impianti di riscaldamento	pagina 50
3.8.3.	Impianti di riscaldamento a radiatori: Schemi di installazione	pagina 51
3.8.3.1.	Radiatori compatti	pagina 51
3.8.3.2.	Valvola Radiatori	pagina 52
4.	Dati tecnici	pagina 53
4.1	Specifiche Tecniche	pagina 53
4.1.1.	Specifiche Tecniche Tubazioni Tigris MP	pagina 53
4.1.2.	Specifiche Tecniche Raccordi	pagina 54
4.1.3.	Specifiche Tecniche Manicotto autobloccante	pagina 56
4.1.4.	Requisiti Tubazione Tigris MP in accordo alla ISO 21003-1:2008 (E)	pagina 57
4.2	Performance di portata	pagina 58
4.2.1	Coefficienti di resistenza Tigris M5 & Tigris K5	pagina 59
4.2.2	Coefficienti di resistenza Tigris M1 & Tigris K1	pagina 60
4.2.3.	Coefficienti di resistenza Tigris MX	pagina 61
4.2.4	Tabella perdita di carico tubazioni Tigris MP	pagina 64
4.2.5	Perdita di carico in impianti di riscaldamento	pagina 62
4.3	Attrezzature	pagina 69
4.3.1	Ganasce Wavin e profili alternativi	pagina 69
4.3.2	Pressatrici elettriche e a batteria	pagina 70
4.3.3	Compatibilità attrezzatura	pagina 71
5.	Utilizzo di agenti chimici	pagina 74
5.1	Disinfezione delle condutture per acqua potabile	pagina 74
5.2	Disinfezione termica	pagina 74
5.3	Disinfezione chimica	pagina 75
5.4.	Elenco delle sostanze chimiche ammesse	pagina 75
6.	Certificazioni	pagina 76
7.	Gamma prodotti	pagina 77
7.1	Gamma prodotti Tigris M5& M1	pagina 77
7.2	Gamma prodotti Tigris K5& K1	pagina 79
7.3	Gamma prodotti Tigris MX	pagina 80
7.4.	Gamma prodotti smartFIX	pagina 81



Manuale tecnico Wavin Tigris

Questo manuale vi guiderà e vi farà conoscere le caratteristiche specifiche di ogni componente della famiglia di prodotti Tigris, ne spiegherà i vantaggi e il campo di applicazione, fornirà le istruzioni di montaggio, le indicazioni tecniche, le norme e i regolamenti. Infine, troverete una panoramica generale dell'assortimento.

Per maggiori informazioni, prego contattare il funzionario di zona o visitare il sito www.wavin.it

1. La famiglia Wavin 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. La famiglia Tigris comprende sei tipologie di raccordi, tutti perfettamente progettati per offrire giunzioni affidabili per il tubo multistrato Tigris MP, adatto a soddisfare i requisiti in ogni specifico campo di applicazione.

I raccordi sono adatti all'installazione con la tecnica a pressatura radiale, e vengono proposti in una linea in PPSU (Tigris K5 e Tigris K1) o in ottone (Tigris M5 e Tigris M1). Alla gamma di raccordi si è aggiunto Tigris MX, un innovativo sistema a pressatura assiale in ottone dezincificato (DZR) lead free. La famiglia è completata dal sistema complementare al sistema SmartFix, una gamma di raccordi in PPSU basati sulla tecnologia Push-FIT.

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 grazie allo strato di alluminio
- ⦿ Minore necessità di raccordi grazie alla facilità di curvatura
- ⦿ Ideale in caso di posa in spazi ristretti grazie alla facilità di sagomatura
- ⦿ Inalterabilità della forma dopo la piegatura grazie allo strato di alluminio
- ⦿ Resistente alla corrosione e alle incrostazioni
- ⦿ Impermeabilità alla diffusione di ossigeno

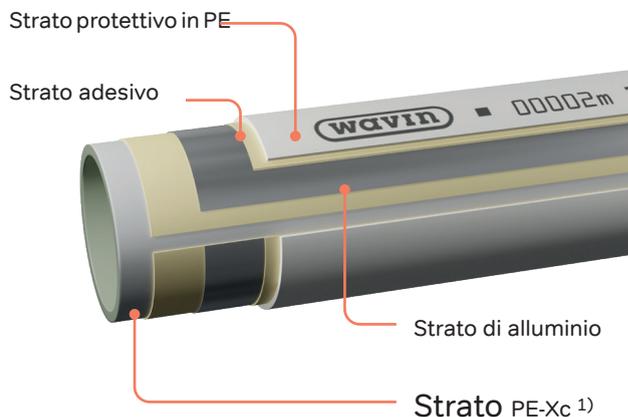


Fig. 1: Struttura del tubo multistrato.

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

I tubi multistrato Wavin possono essere gestiti da un unico installatore. Lo spessore ottimale dell'alluminio rende il tubo estremamente flessibile tanto da poter essere piegato a mano. La curvatura viene realizzata anche mediante l'uso di molle piegatubi e curvatubi.

I tubi multistrato Wavin sono classificati in base al tipo di applicazione secondo la norma ISO 21003. Per maggiori dettagli, fare riferimento al capitolo "Specifiche Tecniche Tubazioni MP".

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.

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.

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.

Per maggiori dettagli, [fare riferimento al capitolo "Specifiche Tecniche Tubazioni MP"](#)



Fig. 2: Tigris MP per applicazioni multiple

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.



Fig. 4: Sistema Radiale Tigris.

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

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.

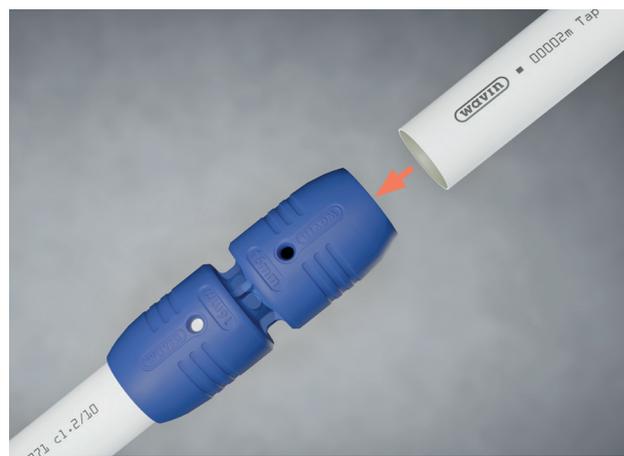


Fig. 5: Sistema push-fit Tigris smartFiX.

Wavin SmartFix è adatto per impianti di distribuzione acqua calda e fredda e di riscaldamento nell'edilizia residenziale, in edifici pubblici e commerciali.

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.

1.5. Sistema assiale

Tigris MX è il nuovo componente della famiglia Tigris. La caratteristica "one-fits-all" consente di combinare in un unico sistema diverse tipologie di raccordi utilizzando un'unica tubazione.

Tigris MX consente una portata ottimale grazie alla sezione di passaggio, tra le più ampie presenti sul mercato. Lo spazio vuoto è ridotto al minimo per garantire la massima igiene nelle applicazioni con acqua potabile. Anche negli impianti di riscaldamento, il concetto "**Ultimate Flow**" (**Ottimizzazione della portata**) presenta dei vantaggi, come l'uso più efficiente delle pompe di calore grazie alle migliori prestazioni di portata.



Fig. 6: Sistema Tigris MX

Con la dilatazione della tubazione e i manicotti autobloccanti dal caratteristico colore nero realizzati in PVDF che possono essere montati da entrambi i lati, l'installazione di un sistema a pressatura assiale non è mai stata così facile. Inoltre, la calibratura e la svasatura del tubo non sono necessarie, il che consente di risparmiare tempo prezioso ed eliminare errori di installazione.

Il corpo in ottone dezincificato (DZR) lead free lo rende adatto al mercato internazionale. L'ottone dezincificato è un materiale in grado di inibire la corrosione, perciò è la scelta perfetta per i sistemi di installazione. In termini di conformità alle direttive, ma anche di sostenibilità, il materiale privo di piombo consente di avere acqua potabile sicura sotto ogni punto di vista.

Ciò rende Wavin Tigris MX la scelta ideale per progetti in cui si richiedono prestazioni elevate e collegamenti affidabili e duraturi.

Combinato con la comprovata affidabilità dei tubi multistrato Tigris, utilizzati con successo nel corso di decenni, il sistema a pressatura assiale Wavin offre la massima affidabilità; è stato testato anche oltre gli elevati standard qualitativi, con lo scopo di simulare una durata del sistema di 50 anni.

Infine, gode di tutti i vantaggi del tubo multistrato Tigris: sezione di passaggio estremamente grande, maneggevolezza, sia che si espanda, si tagli o si pieghi! Ecco perché il sistema Wavin è garantito per durare a lungo.

1.6. La famiglia Tigris



Una tubazione adatta a tutti

Serie PSU			Serie in ottone		
A innesto	Radiale		Radiale	Assiale	
					
Wavin Tigris smartFIX	Wavin Tigris K5	Wavin Tigris K1	Wavin Tigris M5	Wavin Tigris M1	Wavin Tigris MX
16-25 mm	16-40 mm	50-75 mm	16-40 mm	50-75 mm	16-32 mm

2. La raccorderia Tigris

Caratteristiche

La famiglia Wavin Tigris offre una soluzione per ogni situazione specifica. A seconda del materiale utilizzato per il raccordo, la gamma Tigris offre 2 linee principali: 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 pushfit 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), a queste si aggiunge Tigris MX, un sistema a pressatura assiale con portata ulteriormente ottimizzata, per offrire una gamma completa di raccordi per tubi multistrato fino a 75 mm.

2.1. Design dei raccordi Tigris 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, che ne accrescono la resistenza e l'affidabilità e che sono progettate per ganasce di pressatura multiple. La gamma Tigris K5/M5 copre i diametri da 16 a 40 mm.

Informazioni sul PPSU

Il PPSU (Polifenilsulfone) è un tecnopolimero resistente alla corrosione, alle incrostazioni e alle alte temperature (stabilità dimensionale > 200°C, temperatura di lavorazione 360°C).

L'elevata resilienza e l'insensibilità contro incrinature da tensioni interne rendono i raccordi Tigris K5, Tigris K1 e Tigris-smartFIX estremamente robusti e insensibili 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, nonché nella raccorderia Wavin. Inoltre, tutti i raccordi filettati femmina sono rinforzati con inserti di alta qualità per garantire prestazioni estremamente elevate. Grazie agli inserti in ottone dezincificato (DZR) lead free, i nostri raccordi in PPSU sono perfettamente adatti in ambienti in cui sono richiesti standard qualitativi elevati per il trasporto dell'acqua. Tutti gli inserti in ottone dei raccordi Wavin in PPSU sono realizzati in ottone

dezincificato (DZR) lead free CW 724R, una qualità di ottone facente parte della lista UBA resistente alla dezincificazione (DZR) e senza piombo.

Informazioni sul PVDF

Il PVDF (polivinilidenefluoruro) è resistente a carichi pesanti in termini di tensione, curvatura e pressione. Ha anche un'ottima resistenza alle sostanze chimiche, ai raggi ultravioletti, è autoestinguente e può essere utilizzato fino a una temperatura di 150°C.

Informazioni sull'ottone

I raccordi in ottone sono realizzati in

- ottone tipo CW 617N, approvato per l'utilizzo con acqua potabile, facente parte della lista UBA, a basso contenuto di piombo (<2%),
- ottone tipo CW 625N resistente alla dezincificazione (DZR) oppure
- ottone dezincificato (DZR) lead free CW 724R.

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 portata ottimali, la serie K5/M5 con l'innovativo design OPTIFLOW, presenta una sezione di passaggio più ampia 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. 6: 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.

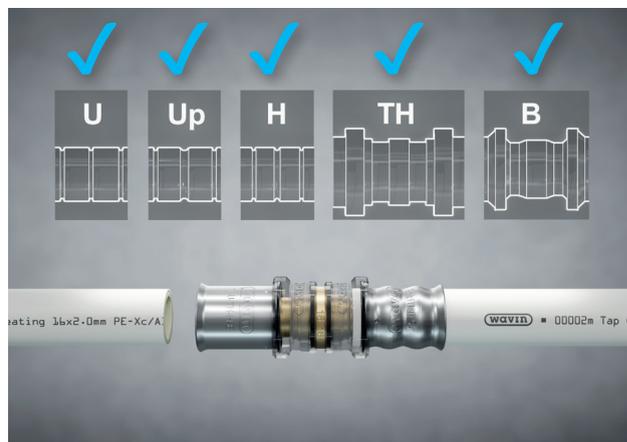


Fig. 7: MULTI JAW

Verifica della tenuta

Questa verifica è finalizzata a controllare che tutti i raccordi durante il test di pressione siano stati pressati. Il controllo della tenuta può essere fatto in due modi: un test di pressione con acqua oppure un test di pressione con aria².

²) i dettagli sulle procedure di test con aria o acqua sono disponibili al [paragrafo 3.5](#).



Fig. 8: La funzione Leak Free garantisce che le giunzioni erroneamente non pressate vengano individuate durante i test di pressione.

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.

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. Se il test pressione viene effettuato ad aria, questa permette

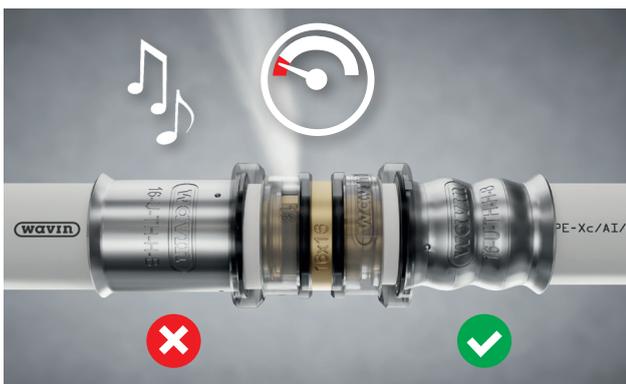


Fig. 9: Funzione ACOUSTIC LEAK ALERT. Un fischio emesso dal raccordo non pressato aiuta ad individuarne la posizione.

all'installatore di individuare i raccordi non pressati correttamente.

Con la funzione ACOUSTIC LEAK ALERT ogni raccordo non 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 di pressione si evita acqua stagnante all'interno delle condutture - aiutando così a combattere il propagarsi del fenomeno della Legionella. Inoltre, il test con aria previene il rischio di congelamento durante i mesi invernali.

Entrambe le funzionalità, Acoustic Leak Alert e Defined Leak sono presenti nei raccordi Tigris M5 e K5. Ciò significa che indipendentemente dal modo in cui viene effettuato il test, il raccordo non pressato verrà sempre individuato.

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

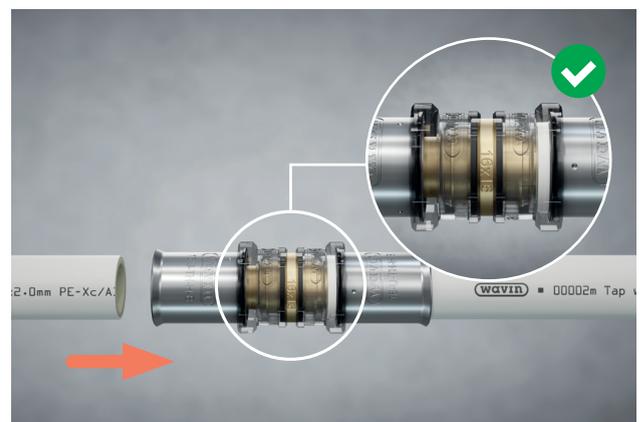


Fig. 10: IN4SURE™ aiuta nel controllare il corretto inserimento della tubazione.

*) 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.

un controllo a 360°. Quando la tubazione è visibile, si è pronti alla pressatura.

Calibratura

Con i diametri più piccoli della serie Tigris K5/M5 non è più necessaria la svasatura della tubazione dopo averla tagliata alla lunghezza voluta. È sufficiente tagliarlo e inserirlo nel raccordo.

Tuttavia, si consiglia di eseguire la calibratura e la smussatura per tutte le dimensioni. Le tubazioni con diametro pari o superiore a 25 mm devono essere calibrate.

EASYFIT

La particolare struttura del raccordo guida la tubazione al proprio interno senza danneggiarne gli O-rings. La brevettata



Fig. 11: Nessuna calibratura per Tigris K5 e Tigris M5. La 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.

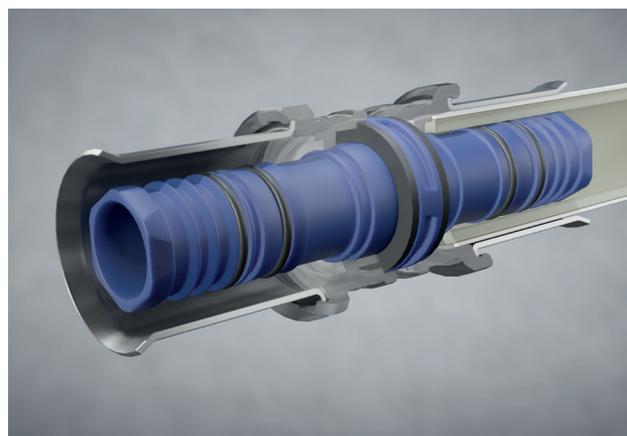


Fig. 12: EASYFIT inserimento senza svasatura

ULTRASEAL

I raccordi a pressatura radiale sono stati progettati per assicurare un collegamento affidabile e duraturo. Questo collegamento è realizzato tramite O-ring di alta qualità, in EPDM, in grado di resistere alle alte temperature ed agli agenti chimici fortemente aggressivi. I raccordi sono stati testati oltre gli standard qualitativi ISO per assicurarne la tenuta a lungo termine.

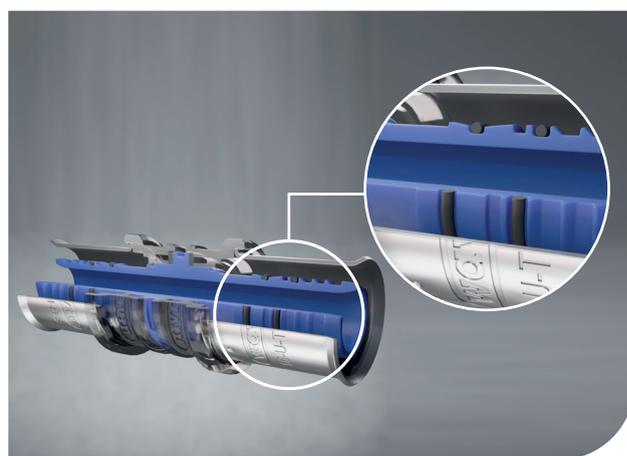


Fig. 13: ULTRASEAL O-rings testati oltre gli Standard qualitativi ISO.

PIPEGRIP

Per una pressatura affidabile è essenziale un corretto inserimento della tubazione. Per far sì che il tubo rimanga in posizione prima di essere pressato, le boccole sui raccordi hanno delle 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 è necessario l'intervento di un'altra persona per mantenere il tubo in posizione, e con la mano libera si può utilizzare la pressatrice.



Fig. 14: PIPEGRIP mantiene la tubazione in verticale senza pressatura

2.2. Design dei raccordi K1/M1

I raccordi Tigris K1 e Tigris M1, con sezione brevettata esagonale, sono conosciuti da anni per la loro comprovata affidabilità. I raccordi sono dotati di boccole in acciaio inossidabile, che ne accrescono la resistenza e l'affidabilità. I raccordi Tigris K1/M1 devono essere pressati con ganasce con profilo a U. La tubazione deve essere calibrata prima dell'inserimento nel raccordo.

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

IN4SURE™

Per effettuare una pressatura affidabile, è importante che la tubazione sia correttamente inserita all'interno del raccordo. La caratteristica IN4SURE™ consente il controllo visivo del corretto inserimento della tubazione. Le boccole hanno due piccole finestre, attraverso le quali si può controllare se la tubazione è stata inserita fino in battuta. Se la tubazione è visibile, si può eseguire la pressatura.



Fig. 15: IN4SURE™ aiuta nel controllo del corretto inserimento della tubazione.

DEFINED LEAK - Test con acqua

Quando il test a pressione viene fatto con acqua, la funzione Defined Leak, tramite la fuoriuscita d'acqua, permette all'installatore di individuare, durante il test, i raccordi rimasti erroneamente non pressati.



Fig. 16: DEFINED LEAK evidenzia il raccordo non pressato tramite la fuoriuscita d'acqua

BASSA FORZA DI 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-Ring durante l'installazione.

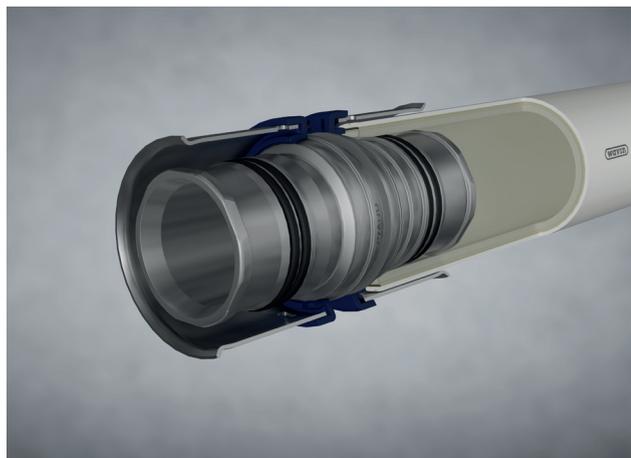


Fig. 17: Bassa forza d'innesto grazie alla sezione esagonale brevettata

PIPEGRIP

Per una pressatura affidabile è essenziale un corretto inserimento della tubazione. Per far sì che il tubo rimanga in posizione prima di essere pressato, le boccole sui raccordi hanno delle 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 è necessario l'intervento di un'altra persona per mantenere il tubo in posizione e con la mano libera si può utilizzare l'attrezzo di pressatura.



Fig. 18: PIPEGRIP mantiene saldamente la tubazione in posizione agevolando la fase di pressatura.

Oltre a queste caratteristiche, i raccordi offrono ulteriori vantaggi quali:

- ▶ Compatibilità con Tigris K5, Tigris M5 e SmartFix
- ▶ Dimensioni da 50 a 75 mm per completare la gamma Wavin MP
- ▶ Installazione veloce e sicura
- ▶ Fisiologicamente innocui

2.3. Design dei raccordi Tigris MX

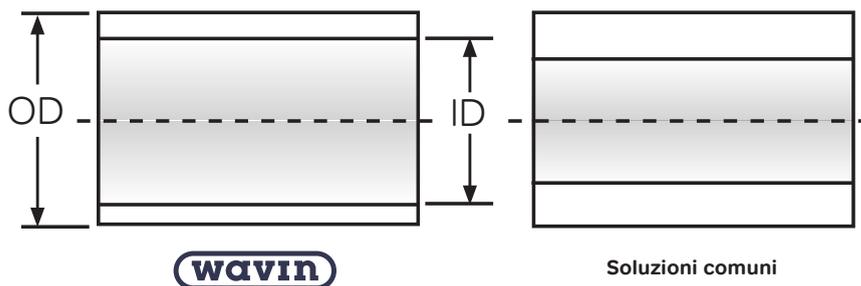
Grazie alle conoscenze e all'esperienza acquisite nel corso di diversi decenni, Tigris MX combina e amplia le caratteristiche uniche dei raccordi Tigris: Un tubo dalle prestazioni elevate, facile da maneggiare, che consente a questa nuova generazione di raccordi di compiere un ulteriore passo avanti per un più efficiente trasporto dell'acqua e una ridotta resistenza di flusso.

Il concetto "Ultimate Flow" consente di ridurre le perdite di carico fino a un terzo¹. Inoltre, la caratteristica "one-fits-all" consente di combinare in un unico sistema diverse tipologie di raccordi utilizzando un'unica tubazione. Tigris MX è disponibile nella gamma 16-32 mm.

PORTATA ULTERIORMENTE OTTIMIZZATA

Tigris K5/M5 ha già stabilito nuovi standard nel mondo dei sistemi radiali grazie al flusso ottimizzato e all'aumento della sezione di passaggio del raccordo.

Con Tigris MX si passa ad un livello superiore. La sezione di passaggio ampia della tubazione Tigris consente soluzioni ottimizzate con perdite di carico ridotte. Grazie alle migliori prestazioni di portata dovute alla sezione di passaggio più grande, l'uso del Tigris



MX consente anche di spiegare perché le dimensioni dei tubi possono ridurre i costi di progetto.

Come già detto, la portata ulteriormente ottimizzata porta a ulteriori vantaggi nelle applicazioni in impianti di acqua potabile e riscaldamento: l'assenza di spazi vuoti si accompagna ad un miglioramento delle proprietà igieniche del sistema.

L'assenza di acqua stagnante aiuta a combattere lo sviluppo della legionella, garantendo la sicurezza degli utenti. Anche negli impianti di riscaldamento, la ridotta resistenza di flusso garantisce l'uso efficiente delle pompe di calore.

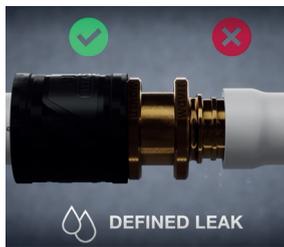
Attrezzature

I raccordi Tigris MX possono essere installati facilmente con l'utilizzo di attrezzature comuni. Wavin offre un'ampia gamma di tools manuali e a batteria per un'installazione rapida e affidabile. Inoltre, anche le attrezzature comuni presenti sul mercato possono essere utilizzate per l'espansione e la compressione.

Solamente gli espansori sono specifici per utilizzo con la tubazione Tigris MP. In questo modo, non vi è alcuna necessità di acquistare nuove attrezzature, rendendo più semplice il cambio al nuovo sistema Tigris MX!

¹) rispetto alle soluzioni già presenti sul mercato.

Taglio - espansione- pressatura/scorrimiento assiale



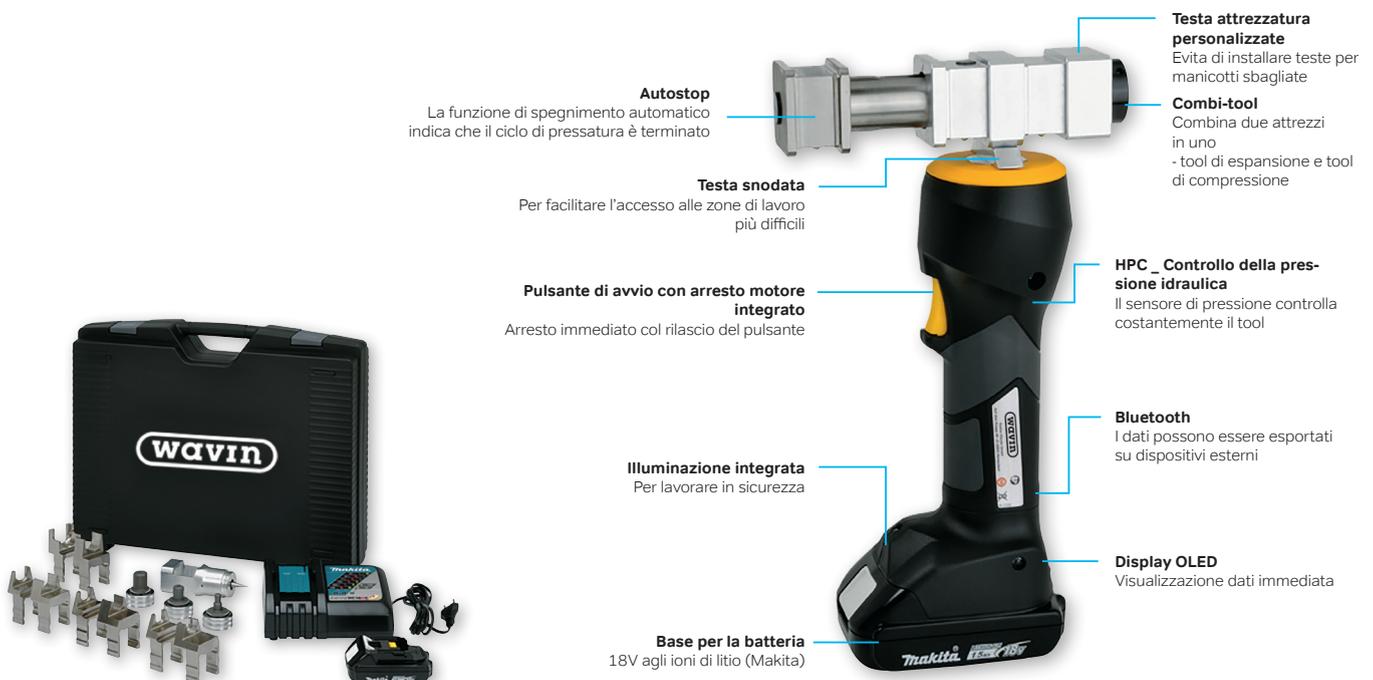
Per piccoli interventi, il Combi-tool è la scelta ideale:

Grazie alla testa snodata con rotazione a 360°, una lampada e un display per il numero di pressature, l'espansione e il montaggio possono essere eseguiti con un unico ² attrezzo! Inoltre, se lo si desidera, le teste per manicotti e l'adattatore dell'espansore possono essere facilmente rimossi col metodo **plug & play**. Per interventi più impegnativi, in cui spesso si lavora in coppia, sono disponibili espansori e attrezzi per compressione specifici per migliorare il lavoro di squadra e velocizzare l'installazione.

Le attrezzature a batteria Wavin hanno inoltre una connessione Bluetooth, il conteggio delle pressature, nonché una facile manutenzione.

Defined Leak

Le perdite possono essere individuate tramite una perdita di carico durante il test di pressione con acqua o aria oppure visivamente con la fuoriuscita d'acqua oppure semplicemente notando, utilizzando la tubazione Tigris MP, che il manicotto autobloccante non è fissato al raccordo – anche il contrasto tra il colore della tubazione e quello del manicotto aiuta a individuare la perdita. Per garantire una connessione sicura e affidabile, il corpo ottone del raccordo Tigris MX è dotato di un anello più grande, il primo, che impedisce al manicotto di spostarsi.



²) attrezzo a batteria Wavin per pressatura assiale

2.4. Design dei raccordi SmartFix

Il sistema a innesto Wavin smartFIX offre rapidità di esecuzione senza l'impiego di pressatrici. Basta tagliare, smussare e collegare. Fatto.

Affidabilità sotto tutti gli aspetti

Le boccole hanno due piccole finestre, attraverso le quali si può controllare se la tubazione è stata inserita fino in battuta. La tenuta è assicurata da un O-ring pre-lubrificato a secco che aiuta a ridurre al minimo lo sforzo d'innesto tubo/raccordo. Il design del raccordo è la chiave della sua funzionalità. Un anello antisfilamento caricato a molla porta automaticamente la tubazione in posizione corretta durante il suo inserimento. Afferra la tubazione sia internamente (due volte) che esternamente così da garantire un collegamento sicuro con bloccaggio longitudinale forzato. La profondità di innesto del tubo può essere controllata visivamente attraverso una finestra presente sulla boccola. Quando la tubazione è visibile attraverso la finestra, l'innesto è fatto.

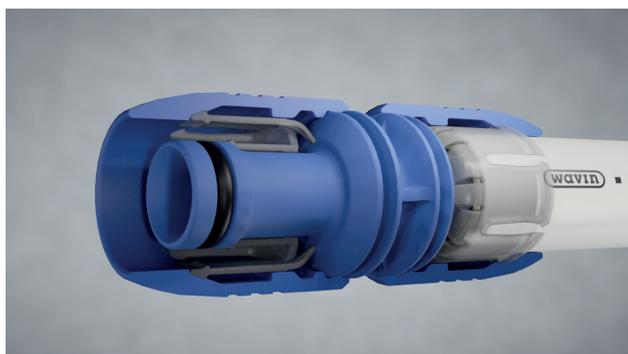


Fig. 19: Tigris SmartFix con anello antisfilamento.

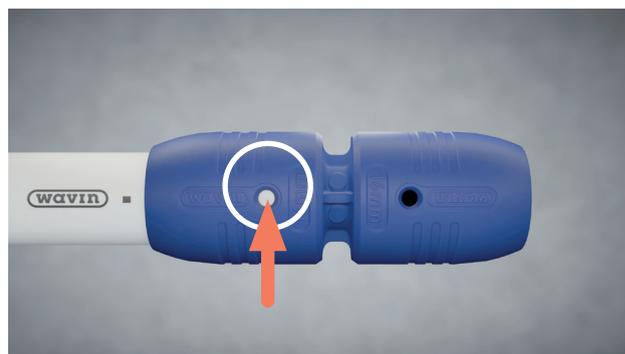


Fig. 20: IN4SURE™ aiuta nel controllo del corretto inserimento della tubazione.

IN4SURE™

Per effettuare una giunzione affidabile, è importante che la tubazione sia correttamente inserita all'interno del raccordo. La caratteristica IN4SURE™ consente il controllo visivo del corretto inserimento della tubazione. Le boccole hanno due piccole finestre, attraverso le quali si può controllare se la tubazione è stata inserita correttamente.

2.5. Tabella comparativa

Lo schema in basso fornisce una panoramica delle diverse caratteristiche del prodotto Tigris, quali materiale, dimensioni e profili di pressatura che possono essere utilizzati per eseguire un'installazione estremamente affidabile. Nella pagina successiva troverete la spiegazione delle icone con le relative funzioni.

Caratteristiche del prodotto



	Wavin Tigris M5	Wavin Tigris K5	Wavin Tigris M1	Wavin Tigris K1	Wavin SmartFix	Wavin Tigris MX
MULTI JAW	✓	✓				
OPTI FLOW	✓	✓				✓
ULTIMATE FLOW						✓
EASY FIT	✓	✓				✓
ACOUSTIC LEAK ALERT	✓	✓				
ROCK SOLID						✓
ONE FITS ALL	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DEFINED LEAK	✓	✓	✓	✓		✓*
IN 4SURE	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PIPE GRIP	✓	✓	✓	✓	✓	
ULTRA SEAL	✓	✓	✓	✓	✓	
Diametri	16-40	16-40	50-75	50-75	16-25	16-32
Materiale	Ottone	PPSU	Ottone	PPSU	PPSU	Ottone
Profili di pressatura	U, Up, TH, H, B	U, Up, TH, H, B	U **	U	Push-Fit	Pressatura assiale

Tabella 1: Panoramica delle caratteristiche

**a seconda delle dimensioni

2.6. Caratteristiche del sistema Tigris

	MULTI JAW	Compatibilità con profili di pressatura multipli: U, Up, TH, B, H Progettati per essere utilizzati con la maggior parte dei profili presenti sul mercato: U,Up,H,The 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 di passaggio più grande porta ad un'ottimizzazione della portata, riducendo di conseguenza le perdite di carico.
	ULTIMATE FLOW	Diametro interno più grande per ridurre al minimo le perdite di carico Sezione di passaggio più grande del 30% rispetto alle soluzioni presenti sul mercato e progettato in modo da eliminare i ristagni d'acqua - per requisiti igienici ottimali.
	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 alla sezione esagonale, il design particolare della boccola e la posizione degli O-ring, la tubazione può essere inserita con una bassa forza d'innesto e senza alcun rischio di danneggiamento degli O-ring.
	ACOUSTIC LEAK ALERT	Tracciabilità dei raccordi non pressati tramite fischio Quando la tubazione è inserita all'interno del raccordo, ma l'installatore si dimentica di pressarlo il giunto perde. Quando si esegue il test di pressione con aria, il raccordo non pressato può essere facilmente individuato grazie al fischio emesso.
	ROCK SOLID	Resistenza alle rotture - Testato in condizioni estreme Il sistema è stato testato in condizioni estreme. Anche a -10 gradi, il manicotto autobloccante è resistente alle rotture e può raggiungere fino a 10x mm della dilatazione richiesta.
	ONE FITS ALL	Unica tubazione per tutti i raccordi Tigris Tutte le tipologie di raccordi Tigris possono essere utilizzati con la tubazione Tigris MP.
	DEFINED LEAK	Perdita rilevata visivamente nel caso di raccordo non pressato. Se la tubazione è inserita all'interno del raccordo, ma l'installatore si dimentica di pressarlo il giunto perde. Quando si esegue il test di pressione con acqua, il raccordo non pressato può essere individuato visivamente grazie alla fuoriuscita 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	Tubazione ferma in posizione prima della pressatura. Quando la tubazione è correttamente inserita all'interno del raccordo, deve mantenere questa posizione fino a quando la boccola non verrà pressata. La caratteristica PipeGrip previene movimenti indesiderati per garantire una pressatura affidabile.
	ULTRA SEAL	Tenuta affidabile degli O-ring, testati oltre gli standard qualitativi La tenuta degli O-ring è garantita da test in condizioni estreme, effettuati a 110°C, ben oltre la temperatura massima di 95°C richiesta dalla normativa.

Tabella 2: Spiegazione delle caratteristiche

3. Installazione

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

Dopo un'introduzione veloce sulle linee guida generali, troverete informazioni dettagliate dalla preparazione all'esecuzione e al collaudo finale a fine installazione.

Leggere attentamente le istruzioni, in particolare quando si lavora per la prima volta con i prodotti Wavin Tigris. Alla fine del capitolo sono riportati alcuni tra i più comuni esempi di installazione.

3.1. Panoramica generale

L'installazione dei sistemi Wavin Tigris K5, Tigris M5, Tigris K1, Tigris M1, Tigris MX e Tigris smartFIX deve essere effettuata nel rispetto delle norme tecniche vigenti. Il montaggio deve essere eseguito esclusivamente da professionisti addestrati e qualificati.

I sistemi Tigris sono realizzati in conformità alle relative regole di buona tecnica. 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 considerare la dilatazione lineare prevista in funzione della temperatura massima di riscaldamento e della lunghezza della linea. 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 e forniscono stabilità. I punti scorrevoli, invece, garantiscono la dilatazione e lo scorrimento assiale delle tubazioni.

Consultare le istruzioni dettagliate riportate nei successivi capitoli, che vi aiuteranno a realizzare un'installazione perfetta e corretta al primo tentativo.

3.2. Guida veloce per iniziare

I capitoli successivi vi forniranno tutti i dettagli per aiutarvi ad installare i prodotti della famiglia Tigris.

Prima di iniziare l'installazione, assicurarsi che tubazioni e raccordi siano puliti e integri in modo da evitare conseguenze negative sull'affidabilità del sistema.

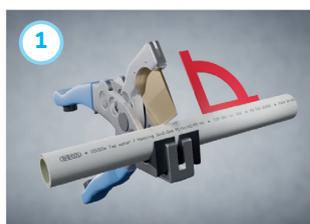
Tigris K5 | M5
16 - 40 mm



Tigris K1 | M1
50 - 75 mm



SmartFIX
16 - 25 mm



Tigris MX
16 - 32 mm



Fig. 21: Guida rapida di Installazione.

3.3. Guida all'installazione

3.3.1. Raccordi a pressatura radiale



1. Preparazione

Utilizzare sempre il tagliatubi appropriato per garantire il taglio corretto. Non utilizzare altre tipologie di strumenti, come ad es. seghe, pena la decadenza della garanzia del sistema.

Cesoie per le dimensioni 16 - 26 mm ⁴⁾, tagliatubi per la dimensione 32 – 75 mm. Assicurarsi che il taglio sia sempre perpendicolare al tubo. Rimuovere eventuali bave o bordi taglienti

⁴⁾ Per l'Italia è compresa la dimensione 20 x 2.0, 26 x 3.0 mm.



2. Calibratura e smussatura

Per Tigris K1/M1 e smartFIX la calibratura e la svasatura sono essenziali. Per Tigris M5/K5 sono solo raccomandate: vengono consigliate per i diametri 32 e 40 al fine di ridurre la forza d'innesto. Utilizzare solamente calibratori originali Wavin. Non utilizzare altre tipologie di calibratori, pena la decadenza della garanzia del sistema.

- ⑤ Dimensioni ⁵⁾ 16 – 26 mm: profondità minima di svasatura 1 mm. Svasatura con trapano o avvitatore: velocità massima di rotazione 500 giri/min. Rimuovere i trucioli prodotti dal calibratore.
- ⑤ Dimensioni 32 – 75 mm: profondità minima di svasatura 2 mm. Non utilizzare trapano o avvitatore per ragioni di sicurezza.
- ⑤ smartFIX: Se un'estremità del tubo è già collegata ad un raccordo, l'altra estremità del tubo deve essere saldamente bloccata! Evitare che in fase di svasatura il tubo ruoti nel raccordo!

⁵⁾ Per l'Italia è compresa la dimensione 26 mm.



Fig. 22: Taglio della tubazione.



Fig. 23: Calibratura della tubazione.

3.3.2. Raccordi a pressatura assiale

Per installare Tigris MX, è necessario seguire alcuni passaggi come illustrato di seguito.



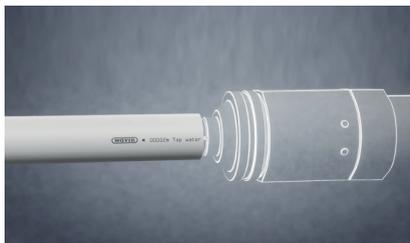
1. Preparazione

Utilizzare sempre il tagliatubi appropriato per garantire il taglio corretto. Non utilizzare altre tipologie di strumenti, come ad es. seghe, pena la decadenza della garanzia del sistema. Cesoie per le dimensioni 16 - 25 mm 4), tagliatubi per la dimensione 32 – 75 mm. Assicurarsi che il taglio sia sempre perpendicolare al tubo. Rimuovere eventuali bave o bordi taglienti. Non è richiesta alcuna svasatura o calibratura.



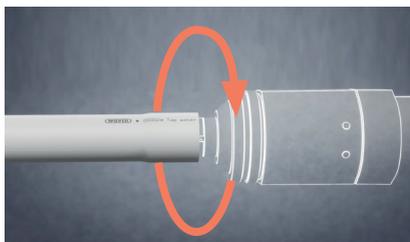
2. Montaggio

Prima posizionare il manicotto autobloccante sulla tubazione. Successivamente, inserire l'espansore nella tubazione. Nel caso in cui si debba preparare una tubazione su entrambe le estremità, assicurarsi di mettere prima i due manicotti autobloccanti. I manicotti autobloccanti possono essere inseriti da entrambe le estremità della tubazione.



3. Prima espansione

Espandere il tubo una prima volta. Assicurarsi che il processo di espansione sia stato completato.



4. Seconda espansione

Dopo aver ruotato il tubo di 30 gradi, è possibile effettuare la seconda espansione. Assicurarsi che il processo di espansione sia stato completato.



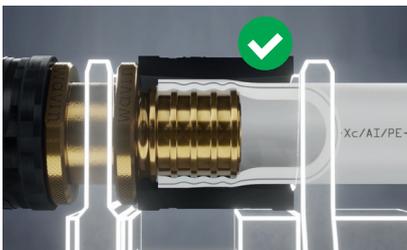
5. Inserimento della tubazione nel raccordo

Spingere la tubazione fino a coprire il terzo anello. Per assicurarsi che l'espansione sia stata effettuata correttamente, il terzo anello del raccordo deve essere coperto dalla tubazione. In fase di scorrimento, la tubazione verrà trascinata sopra il quarto anello.



6. Posizionamento delle teste per manicotti

Prima di far scorrere il manicotto autobloccante sul raccordo, assicurarsi che le teste siano posizionate correttamente; perciò una testa afferra il manicotto autobloccante, mentre l'altra afferra la flangia sulle estremità del raccordo.

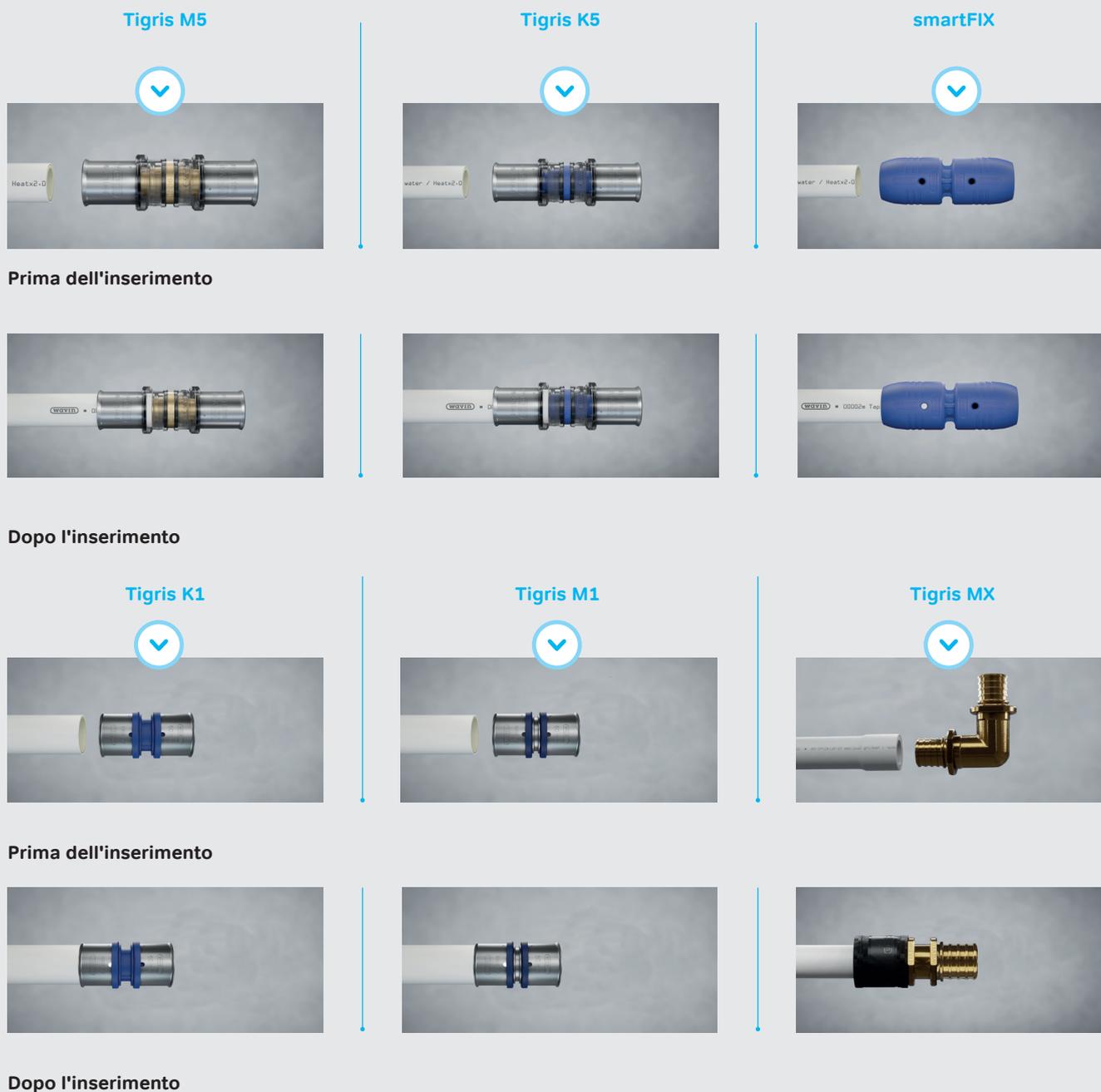


7. Completamento del collegamento

Per completare il collegamento, spingere il manicotto autobloccante sul raccordo finché non arriva a contatto con la flangia. In questa fase, la tubazione viene trascinata sopra il quarto anello. L'anello anteriore sul raccordo ha un diametro più grande rispetto agli altri, ciò garantisce un collegamento affidabile e fa in modo che il manicotto autobloccante non si sposti all'indietro. Un anello di battuta assicura che non vi sia alcun contatto diretto tra alluminio e ottone.

Inserimento e controllo

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



- ⦿ Tigris K5 e Tigris M5: Spingere la tubazione all'interno del raccordo fino in battuta (visibile dal fixing)
- ⦿ Tigris K1 e Tigris 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)
- ⦿ Tigris MX: Spingere la tubazione almeno sopra il terzo anello del raccordo

Fig. 24: Controllo del corretto inserimento con IN4SURE™.

Esecuzione della pressatura

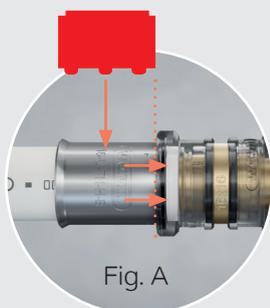
Tigris K5/ M5 e Tigris K1/ M1: Posizionare sempre la ganaschia perpendicolare tra la guida della boccola ed il fixing. Per Tigris K1/ M1 utilizzare solo ganasce con profilo U. Per Tigris K5/M5 si possono utilizzare i profili U/Up/B/TH/T, (vedi illustrazioni in basso per il corretto posizionamento). È ammessa un'unica pressatura per boccola.

Ganasce di pressatura multiple

Generalmente i raccordi a pressatura radiale Tigris (fino al diametro 75 mm) possono essere pressati con ganasce con profilo "U". Tigris K5 e Tigris M5 (16-40 mm) possono essere pressati con ganasce aventi profili "U", "Up", "TH", "H" e "B". Sotto è riportato il corretto posizionamento delle ganasce sul raccordo.

Posizionamento delle ganasce con:

Profili U/Up/H 16 - 40 mm



Profili TH/B. 16 - 20 mm



Profili TH/B 25 - 40 mm

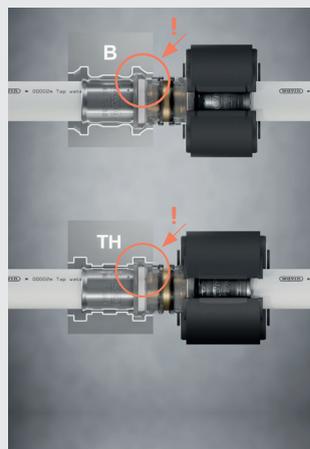
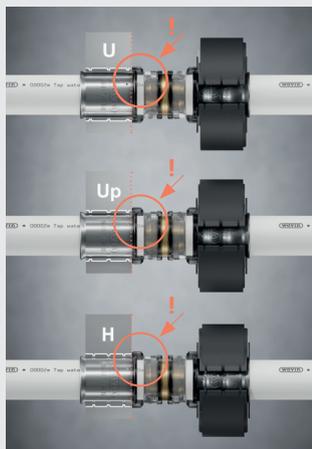


Fig. 25:
Posizionamento delle
ganasce sul raccordo per
Tigris K5 e
Tigris M5.

- La ganaschia deve coprire la boccola in metallo, tra il fixing e l'estremità della boccola.
- Utilizzare sempre il **bordo del fixing** come fincorsa per il posizionamento della ganaschia sulla boccola (fig. A).

Una delle scanalature grandi della ganaschia deve sempre coprire il fixing.

- **Per 16-20 mm:**
una scanalatura copre il fixing, mentre l'altra copre l'estremità della boccola (fig. b).

- **Per 25-40:**
Solo il fixing è coperto dalla scanalatura, mentre la boccola non è coperta (fig. b).



Fig. 26: Posizionamento ganascia per i sistemi Tigris K1 e M1.

Tigris K1 e Tigris M1

Le ganasce devono essere posizionate nella parte interna della boccola. Completare sempre l'installazione con un controllo visivo e con test di pressione, in linea con le procedure locali.

Vedi paragrafo 4.3. Pressatrici elettriche e a batteria.

3.3.3. Curvatura

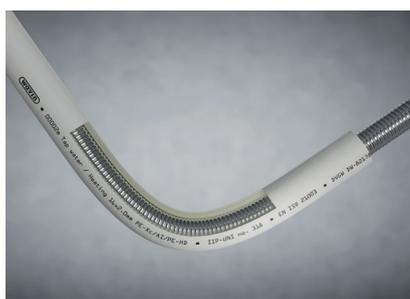


Fig. 27: Curvatura con molla piegatubi.

Grazie alla facilità di curvatura della tubazione è possibile ridurre il fabbisogno di raccordi necessari per l'installazione. La tubazione può essere piegata a mano, con l'ausilio di molle piegatubi o curvatubi Wavin, che ne evitano anche l'attorcigliamento. Tubazioni di diametro maggiore possono essere piegate con curvatubi di dimensioni adeguate, raggio di curvatura min.3xDn.

L'installazione deve essere priva di tensione. Pertanto, dopo la pressatura non è consigliato eseguire la curvatura che potrebbe causare danni al sistema.

Dimensioni Dn x s mm	Raggio di curvatura a mano mm	Raggio di curvatura Molle piegatubi mm	Raggio di 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	-	-	

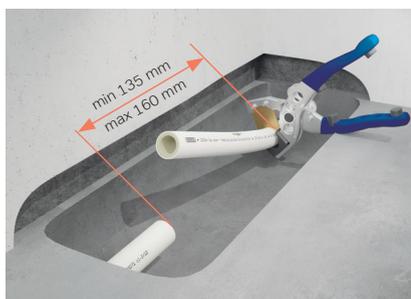
Tabella 3: Panoramica dei raggi di curvatura.

3.3.4. 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. Per un'installazione affidabile, procedere come indicato di seguito.



1. Identificare l'area attorno alla sezione che perde quando la tubazione è ancora coperta da intonaco o cemento.



2. Asportare il pezzo di tubazione danneggiata o che perde.

Annotare la misura corretta 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 su una delle estremità libere della tubazione. Attraverso la finestra di controllo verificare che la tubazione sia inserita correttamente. (IN4SURE™)



4. Pressare il raccordo.



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

Attraverso la finestra di controllo verificare che la tubazione sia inserita correttamente. (IN4SURE™)



6. Pressare l'altro lato del raccordo.

Fig. 30: Fasi di installazione del manicotto di riparazione.

7. Infine, eseguire il test di pressione per assicurarsi che non ci siano perdite.

3.3.5. Raccordi filettati

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

Eeguire la connessione filettata nel modo seguente:

- ⌚ Coprire la parte filettata maschio con nastro adesivo PTFE o con altra tipologia adatta.
- ⌚ Stringere a mano entrambi i raccordi filettati da 3 fino a 5 volte utilizzando del nastro in Teflon.
- ⌚ Assemblare secondo la norma DIN. Non ruotare il raccordo filettato verso l'estremità della filettatura per evitare eventuali perdite.
- ⌚ Non invertire il raccordo.
- ⌚ Se il filetto maschio è completamente inserito all'interno del filetto femmina, fino a fine corsa, è necessario rimuoverlo nuovamente ed utilizzare altro nastro adesivo PTFE.

Il montaggio di un raccordo filettato deve essere effettuato in conformità alle norme locali, quali **DIN 30660** e **DIN EN 751-2**.

Per il montaggio si consiglia l'utilizzo di **nastro in Teflon/PTFE**. In alternativa, si può utilizzare la canapa ma solo in combinazione con pasta sigillante approvata tipo **Fermit**. Utilizzare solo la quantità necessaria di canapa altrimenti si potrebbero causare sia danni alle filettature interne che la spanatura del filetto (cross-threading). Quando si utilizza la canapa assicurarsi che le punte dei filetti rimangano visibili. **Controllare le normative locali sull'uso della canapa negli impianti di acqua potabile.**

3.4. Linee guida generali per lo stoccaggio



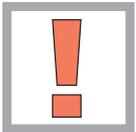
Stoccaggio e movimentazione

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



Danni provocati dai raggi ultravioletti

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



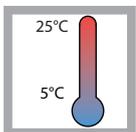
Attenersi alle istruzioni di montaggio relative ai raccordi a pressare e ai raccordi ad innesto

- ⦿ Eseguire il taglio effettuando un angolo di 90° rispetto al tubo
- ⦿ Tigris K1, Tigris 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 ulteriori informazioni, fare riferimento al capitolo 3 "Istruzioni di installazione".



Collegamento equipotenziale

Le normative edilizie ed elettriche, come DIN VDE 0100-540 VDE 0100-540, richiedono il collegamento equipotenziale tra i fili di terra e i tubi "conduttivi" dell'acqua, acque reflue e riscaldamento. I sistemi di tubazioni per acqua calda e fredda Wavin non sono conduttivi, pertanto non possono essere utilizzati per il collegamento equipotenziale e di conseguenza non devono essere messi a terra. Un elettricista qualificato deve verificare che l'installazione dei sistemi Tigris K1/M1, Tigris MX, Tigris K5/M5 e smartFix non comprometta le misure di protezione elettrica e di messa a terra esistenti.



Temperatura di lavorazione

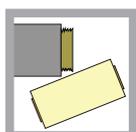
Controllare la scheda informativa sugli attrezzi. La temperatura di lavorazione per i sistemi multistrato Wavin non deve essere inferiore a -10°C. La temperatura di funzionamento delle nuove pressatrici con batterie agli ioni

di litio appartenenti alla gamma Wavin deve essere tra i -15°C e i 40°C. La temperatura di lavorazione ottimale per i tubi Wavin in plastica e per Tigris MX è sopra i 5°C. Per le tubazioni MP è di 10 °C.



Protezione antigelo

Quando si utilizza Wavin Tigris in impianti ad acqua refrigerata che richiedono la protezione antigelo 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

Il montaggio di un raccordo filettato deve essere effettuato in conformità alle norme locali, come ad esempio DIN30660 e DIN EN 751-2. Per il montaggio si consiglia l'utilizzo di nastro in Teflon/PTFE. In alternativa, si può utilizzare la canapa ma solo in combinazione con pasta sigillante approvata tipo Fermit. Utilizzare solo la quantità necessaria di canapa altrimenti si potrebbero causare sia danni alle filettature interne che la spanatura del filetto (cross-threading). Quando si utilizza la canapa assicurarsi che le punte dei filetti rimangano visibili. Controllare le normative locali sull'uso della canapa negli impianti di acqua potabile.

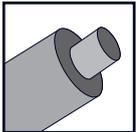


Contatto con sostanze a base di solventi

Evitare che gli impianti di distribuzione acqua calda e fredda Wavin entrino in contatto diretto con solventi o materiali da costruzione a base di solventi (come vernici, spray, schiume espanse, collanti [come ad es. Armaflex 520]). I solventi aggressivi presenti in questi prodotti rischiano di danneggiare i materiali in plastica. Poiché le sostanze contenenti cloruro di ammonio e nitrato possono causare corrosione fessurante, il materiale utilizzato e materiali ausiliari, nonché l'ambiente circostante ne devono essere privi per evitare l'impatto sul materiale metallico.

Avvertenza

Non utilizzare altri tipi di sigillanti o adesivi chimici (ad es. adesivi bicomponenti). È altresì vietato utilizzare schiume espanse a base di metacrilato, isocianato e acrilato. In condizioni sfavorevoli, i prodotti chimici aggressivi possono danneggiare i materiali in plastica. I sistemi Wavin non richiedono l'uso di prodotti chimici o ulteriore lubrificazione in fase di installazione. Non utilizzare agenti per saldatura a freddo come quelli utilizzati per la saldatura di fogli di PVC per l'isolamento di tubazioni, che contengono acetone o tetraidrofurano (THF).



Isolamento

Le tubazioni e i raccordi devono sempre essere isolati secondo i regolamenti o le normative locali.



Scaldacqua

I tubi multistrato bianchi Wavin sono adatti per applicazioni con acqua potabile secondo ISO 10580, classe 2, ed applicazioni per riscaldamento, classe 5, (vedi tabella nel capitolo "Disinfezione termica"). 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 idonea per questa tipologia di applicazione.

3.5. Completamento dell'installazione; test di pressione e di tenuta, e lavaggio

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) compressa. I test con acqua, in alcune circostanze, potrebbero richiedere misure aggiuntive per prevenire, in seguito, problemi di legionella a causa di ristagni d'acqua nell'impianto.

Lavorare in pressione richiede sempre misure precauzionali!

La perdita potrebbe essere causata da un raccordo non pressato oppure pressato in modo errato.

Il sistema Tigris dispone di 2 funzioni che consentono di risparmiare tempo per trovare facilmente i raccordi non serrati quando si esegue il test di pressione finale sull'installazione: Defined Leak e Acoustic Leak Alert.

3.5.2. Test di pressione con acqua - Funzione Defined Leak

Il test serve come controllo iniziale per trovare istantaneamente i raccordi non pressati nel momento in cui si esegue il controllo finale sull'installazione. Se il controllo viene effettuato con acqua, ed il raccordo non è pressato correttamente, si osserverà visivamente una perdita d'acqua dal raccordo. Per ripristinare il collegamento pressare il raccordo o sostituire il raccordo non pressato correttamente.

Ripetere il controllo fino a quando tutti i raccordi non sono stati pressati correttamente.

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

Dopo questo controllo iniziale, il sistema può essere messo in pressione in conformità ai regolamenti locali per l'esecuzione dei test di pressione. Di seguito è riportata in breve una procedura di prova comune per eseguire il test con acqua. Verificare i regolamenti locali per le procedure relative all'esecuzione del test di pressione con acqua.



Fig. 31: Defined Leak con test ad acqua.

Test di pressione con acqua

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

Se non sono presenti disposizioni locali chiare, Wavin raccomanda di utilizzare le procedure di test secondo DIN 1998 - Parte 2. Di seguito sono riportati i requisiti principali per le condizioni di test.

Data la pericolosità derivante da pressioni elevate, si raccomanda di eseguire il test in 2 fasi. Un metodo pratico e sicuro viene descritto nella procedura di test tedesca (BTGA 3002) e olandese (WB 2.3). Queste procedure presentano 2 fasi distinte:

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

Nella 1° fase, il sistema viene gradualmente messo in pressione fino a circa 2,5 bar (WB2.3) per un periodo di tempo definito (minimo 10 minuti secondo 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 dopo il tempo definito indicano eventuali cadute di pressione o presenza di perdite.

La funzione **Defined Leak** è stata studiata per identificare istantaneamente eventuali perdite in questa fase della procedura. Ciò significa che il raccordo che perde può essere immediatamente individuato tramite un semplice controllo visivo. Questo ovviamente fa risparmiare tempo nella ricerca dell'installazione difettosa.

Nella 2° fase, il sistema viene messo in pressione a 1,1 volte la pressione di esercizio massima (normalmente 10 bar), ciò significa una pressione di prova di 11 bar. Anche in questo caso la pressione sul sistema viene annotata all'inizio e alla fine del periodo di tempo definito (minimo 10 min secondo WB 2.3).

Differenze tra la pressione iniziale e la pressione finale dopo il tempo definito indicano se il test si è svolto correttamente.

Adottare le opportune PRECAUZIONI DI SICUREZZA quando si applicano pressioni elevate sul sistema di tubazioni. I risultati devono essere registrati e firmati.

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

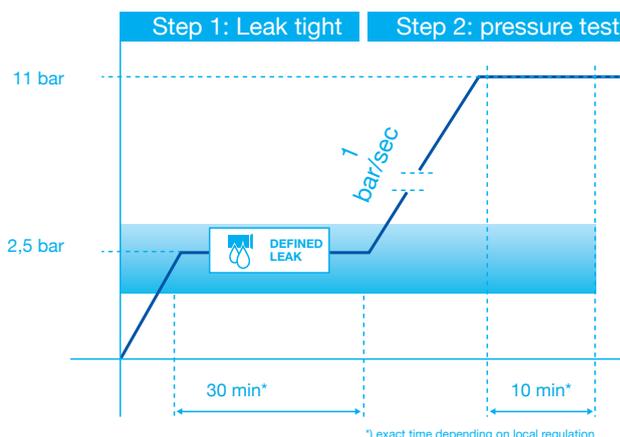


Fig. 32: Protocollo del test di pressione con acqua.

3.5.3. Test di pressione con aria - Funzione Acoustic Leak Alert

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

Con il sistema Tigris M5 e Tigris K5 esiste ora un modo alternativo per verificare la corretta pressatura se il test di pressione viene eseguito con aria anziché con 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.

Quando il test viene eseguito con aria, la perdita è facilmente rintracciabile in quanto il raccordo non pressato emette un forte fischio.

Seguendo questo fischio il raccordo che perde viene subito rintracciato e pressato correttamente, oppure sostituito, a seconda della causa della perdita. Ripetere il controllo fino a quando tutti i raccordi difettosi sono stati pressati correttamente.

Dopo questo controllo iniziale, il sistema può essere messo in pressione in conformità ai regolamenti locali per l'esecuzione dei test di pressione. Di seguito è riportata una procedura comune per effettuare il test ad aria. Verificare le normative locali per le procedure relative all'esecuzione del test.



Fig. 33: Acoustic Leak Alert con test ad aria.

Test di pressione ad aria

Data la pericolosità derivante da pressioni elevate, si raccomanda di eseguire il test in 2 fasi. Un metodo pratico e sicuro viene descritto nella procedura di test tedesca (BTGA 3002) e olandese (WB 2.3). Queste procedure presentano 2 fasi distinte:

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

Nella 1° fase, il sistema viene messo in pressione a circa 0,15 bar per un periodo di tempo definito (minimo 30 minuti secondo BTGA 3002). La pressione del sistema viene annotata all'inizio e alla fine di questo periodo. Differenze tra la pressione iniziale e la pressione finale dopo il tempo definito indicano se il test si è svolto correttamente.

La funzione Acoustic Leak Alert è stata progettata per individuare un raccordo non pressato durante questa fase della procedura. Se viene evidenziata una caduta di pressione, il problema viene istantaneamente rilevato tramite 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 emetterà un forte fischio. Questo ovviamente fa risparmiare tempo nella ricerca dell'installazione difettosa*.

*) Occorre ricordare che la funzione Acoustic Leak Alert serve solo a individuare rapidamente un raccordo non pressato. NON sostituisce assolutamente il test di tenuta e di pressione.

Questa funzione è disponibile solo per i raccordi Tigris M5 e Tigris K5. Nel caso di impianto misto con raccordi Tigris M1, M5, K1 e K5, o smartFix o Tigris MX, si consiglia di eseguire il test di pressione con acqua.

Nella 2° fase, il sistema viene messo in pressione, secondo un valore che dipende dal diametro esterno OD: a 3,0 bar (\leq DN/OD

63 mm) o ad 1,0 bar ($63\text{mm} > \text{DN/OD} < 110 \text{ mm}$) Anche in questo caso la pressione sul sistema viene annotata all'inizio e alla fine del periodo di tempo definito (minimo 30 min secondo BTGA 3002).

Differenze tra la pressione iniziale e la pressione finale dopo il tempo definito indicano se il test si è svolto correttamente.

Adottare le opportune PRECAUZIONI DI SICUREZZA quando si applicano pressioni elevate sul sistema.

I risultati devono essere registrati e firmati.

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

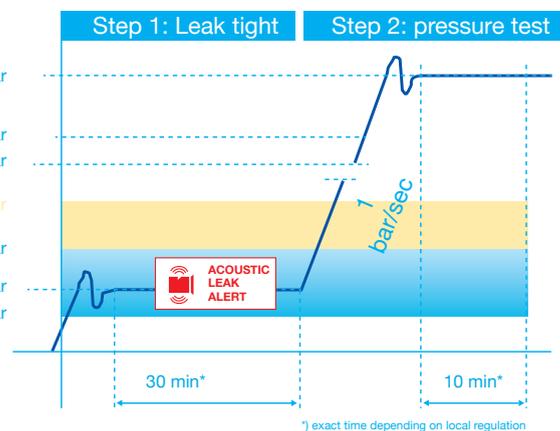


Fig. 34: Protocollo del test di pressione con aria.

3.5.4. Lavaggio

Il lavaggio delle tubazioni per l'acqua potabile è descritto in modo dettagliato nella norma DIN 1988-2/EN 806-4. Sottoponendo la rete di distribuzione a tale trattamento verrà garantita la qualità dell'acqua potabile. Tutte le tubazioni devono essere prive di contaminazione e corpi estranei al momento della messa in servizio. Evitare di far trascorrere troppo tempo tra l'operazione di lavaggio e la messa in servizio della rete di distribuzione dell'acqua. Controllare le procedure locali per gli intervalli di lavaggio in caso di ristagni d'acqua (ad es. secondo VDI 6023)

3.5.5. Messa in servizio e consegna dell'impianto

Ai sensi della norma DIN 1988-2/EN 806-4, l'installatore dell'impianto è tenuto a redigere un verbale di consegna e accettazione. Il gestore/utente deve essere addestrato in merito al funzionamento dell'impianto dell'acqua. A completamento dell'addestramento si dovrebbe redigere un apposito documento.

In caso di impianto di grandi dimensioni, è opportuno fornire un manuale d'uso.

3.5.6. Utilizzo del tappo Tigris per il test di pressione

Il tappo del test di pressione Tigris è avvitato sulla tubazione. Quest'ultima si deve vedere attraverso la finestra di controllo. Dopo l'esecuzione del test, è necessario svitare nuovamente il tappo. L'area in cui il tappo del test di pressione è stato avvitato sulla tubazione (sono visibili i tagli della filettatura) deve essere tagliata prima di procedere con la lavorazione.



Fig. 35: Controllo della pressione con manicotto: 16 mm: 4013571 - 20 mm: 4013572 - 25 mm: 4013573.

3.5.7. Protocollo del test di pressione per impianti di acqua potabile (se non sono presenti disposizioni locali per l'esecuzione del test)

Esempio di protocollo del test di pressione per impianti di acqua potabile - test con acqua

(In base al protocollo di prova BTGA 5.001; test di pressione con acqua)

Progetto: _____

Committente rappresentato da: _____

Impresa rappresentata da: _____

Materiale del sistema: _____

Tipo di collegamento: _____

Pressione di esercizio dell'impianto: _____ bar

Temperatura ambiente: _____ °C. Fluido di prova: _____ °C Δt : _____ K

Il test dell'impianto dell'acqua potabile ha interessato l'intero impianto _____ tratti di impianto

Indicazione del tratto di impianto: _____

N. tratto di impianto _____ su un totale di _____ tratti.

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

**Tutte le tubazioni sono state tappate con tappi metallici, cappucci, piastre di chiusura o flange cieche.
Tutti gli apparecchi, caldaie e scaldacqua (boiler) per acqua potabile sono stati scollegati dall'impianto dell'acqua potabile.
Tutti i raccordi sono stati sottoposti ad un controllo visivo accurato.**

Tubi in metallo, multistrato e in PVC

Tubi in plastica in PE, PP, PE-X, PB e tubi combinati multistrato e metallo

1) Se $\Delta t > 10$ K, attendere 30 min. dal raggiungimento della pressione dell'impianto prima di eseguire il test. Se $\Delta t < 10$ K passare alla fase 2

2) Portare la pressione di prova effettiva a un valore pari ad almeno 1,1 volte (11 bar) il valore della pressione di esercizio massima consentita (10 bar secondo DIN EN 806-2). Durata della prova: 30 min.

3) Ridurre la pressione a un valore pari a 0,5 volte (5,5 bar) il valore della pressione iniziale di prova, dopodiché effettuare un controllo visivo. Durata della prova: 30 min.

4) Valutazione: Durante la prova non si è verificata alcuna caduta di pressione ($\Delta p = 0$). Non vi sono perdite.

Il sistema di tubazioni è: stagno non stagno

Firma/timbro del Committente _____

Luogo, data _____

Firma/timbro dell'Impresa _____

Esempio di protocollo del test di pressione per impianti di acqua potabile - test con aria

(In base al protocollo di prova BTGA 5.001; test di pressione con aria o gas inerti)

Progetto: _____
Cliente rappresentato da: _____
Impresa rappresentata da: _____
Materiale del sistema: _____
Tipo di collegamento: _____

Pressione di esercizio dell'impianto: _____ bar
Temperatura ambiente: _____ °C. Fluido di prova: _____ °C Δt : _____ K

Il test dell'impianto dell'acqua potabile ha interessato l'intero impianto _____ tratti di impianto

Indicazione del tratto di impianto: _____

N. tratto di impianto _____ su un totale di _____ tratti.

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

Tutte le tubazioni sono state tappate con tappi metallici, cappucci, piastre di chiusura o flange cieche.
Tutti gli apparecchi, caldaie e scaldacqua (boiler) per acqua potabile sono stati scollegati dall'impianto dell'acqua potabile.
Tutti i raccordi sono stati sottoposti ad un controllo visivo accurato.

Tubi in metallo, multistrato e in PVC

Tubi in plastica in PE, PP, PE-X, PB e tubi combinati multistrato e metallo

5) Se $\Delta t > 10$ K, attendere 30 min. dal raggiungimento della pressione dell'impianto prima di eseguire il test. Se $\Delta t < 10$ K passare alla fase 2

6) Portare la pressione di prova effettiva ad un valore pari almeno a 1,3 volte il valore della pressione di esercizio massima consentita

7) Durata della prova: 120 Min.

8) Caratteristiche del prodotto Valutazione: Durante la prova non si è verificata alcuna caduta di pressione ($\Delta p = 0$). Non vi sono perdite.

Il sistema di tubazioni è: stagno non stagno

Firma/timbro del Cliente _____

Luogo, data _____

Firma/timbro dell'Impresa _____

3.5.8. Test di pressione per impianti a radiatori secondo DIN 18380 (se non sono presenti disposizioni locali per l'esecuzione del test)

Esempio di protocollo del test di pressione per impianti di riscaldamento - test con acqua

(In base al protocollo di prova BTGA 3.002; test di pressione con acqua)

Progetto: _____

Cliente rappresentato da: _____

Impresa rappresentata da: _____

Materiale del sistema: _____

Tipo di collegamento: _____

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

Fluido di prova aria compressa senza olio azoto CO₂ Altro _____

Il test dell'impianto dell'acqua potabile ha interessato l'intero impianto _____ tratti di impianto

Indicazione del tratto di impianto: _____

N. tratto di impianto _____ su un totale di _____ tratti.

Tutte le tubazioni sono state tappate con tappi metallici, cappucci, piastre di chiusura o flange cieche.

Tutti gli apparecchi, caldaie e scaldacqua (boiler) per acqua potabile sono stati scollegati dall'impianto dell'acqua potabile.

Tutti i raccordi sono stati sottoposti ad un controllo visivo accurato.

Prova di tenuta

Pressione di prova: 150 mbar

Durata della prova in caso di volume delle tubazioni fino a 100 litri: almeno 30 minuti.

Per ogni 100 litri di volume aggiuntivi, la durata della prova si prolunga di 10 minuti.

Volume tubazioni _____ Litri Durata della prova _____ minuti

La durata della prova si calcola a partire dalla compensazione della temperatura e dallo stato d'inerzia dei **materiali in plastica**.

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

Prova di carico con aumento della pressione

Pressione di prova ≤ DN 50 max 3 bar > DN 50 max 1 bar

Durata della prova 10 min (variazione della durata: _____ min.)

La durata della prova si calcola a partire dalla compensazione della temperatura e dallo stato d'inerzia dei materiali in plastica

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

Il sistema di tubazioni è: stagno non stagno

Firma/timbro del Cliente _____

Luogo, data _____

Firma/timbro dell'Impresa _____

Esempio di protocollo del test di pressione per impianti di riscaldamento - test con aria

(In base al protocollo di prova BTGA 3.002; test di pressione con aria o gas inerti)

Progetto: _____

Cliente rappresentato da: _____

Impresa rappresentata da: _____

Materiale del sistema: _____

Tipo di collegamento: _____

Pressione di esercizio dell'impianto: _____ bar temperatura ambiente: _____ °C. Fluido di prova: _____ °C
Fluido di prova aria compressa senza olio azoto CO₂ Altro _____

Il test dell'impianto dell'acqua potabile ha interessato _____ l'intero impianto _____ tratti di impianto

Indicazione del tratto di impianto: _____

N. tratto di impianto _____ su un totale di _____ tratti.

Tutte le tubazioni sono state tappate con tappi metallici, cappucci, piastre di chiusura o flange cieche. Tutti gli apparecchi, caldaie e scaldacqua (boiler) per acqua potabile sono stati scollegati dall'impianto dell'acqua potabile. Tutti i raccordi sono stati sottoposti ad un controllo visivo accurato.

Prova di tenuta

Pressione di prova: 150 mbar

Durata della prova in caso di volume delle tubazioni fino a 100 litri: almeno 30 minuti.

Per ogni 100 litri di volume aggiuntivi, la durata della prova si prolunga di 10 minuti.

Volume tubazioni _____ Litri Durata della prova _____ minuti

Avvertenza

L'impresa deve sottoporre l'impianto al test di pressione dopo l'installazione e prima di chiudere le tracce e le aperture nelle pareti e sul soffitto e, ove necessario, prima di applicare il massetto o altro rivestimento. Durante il test di pressione, è necessario rispettare le istruzioni del produttore dei componenti testati.

La durata della prova si calcola a partire dalla compensazione della temperatura e dallo stato d'inerzia dei **materiali in plastica**.

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

Prova di carico con aumento della pressione

Pressione di prova ≤ DN 50 max 3 bar > DN 50 max 1 bar

Durata della prova 10 min (variazione della durata: _____ min.)

La durata della prova si calcola a partire dalla compensazione della temperatura e dallo stato d'inerzia dei materiali in plastica

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

Il sistema di tubazioni è: stagno non stagno

Firma/timbro del Cliente _____

Luogo, data _____

Firma/timbro dell'Impresa _____

3.6. Dilatazione lineare e fissaggio

L'installazione degli impianti di distribuzione Tigris K5, Tigris M5, Tigris K1, Tigris M1, Tigris MX e smartFiX deve essere effettuata nel rispetto delle norme tecniche in vigore. Il montaggio degli impianti deve essere eseguito esclusivamente da personale specializzato e qualificato con attrezzature adeguate.

3.6.1. Informazioni Generali

I sistemi Tigris K5, Tigris M5, Tigris K1, Tigris M1, Tigris MX e SmartFix sono realizzati nel rispetto dei codici di buona tecnica.

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 causano cambiamenti di direzione. Per deviare efficacemente le forze di dilatazione lineare occorre fare in modo che le fascette dei punti fissi siano stabili. Mantenere un po' di distanza dal soffitto. 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 fornite nel capitolo successivo.

Utilizzare bracciali gommati per prevenire il propagarsi della rumorosità per via strutturale. Ciò consente anche un certo movimento senza grande tensione. Non collegare i sistemi Tigris ad altre tipologie di tubazioni, ad esempio tubazioni di scarico.

3.6.2. Compensazione della dilatazione termica lineare

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. Per il montaggio, è necessario considerare le possibilità di movimento per ogni cambio di direzione.

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

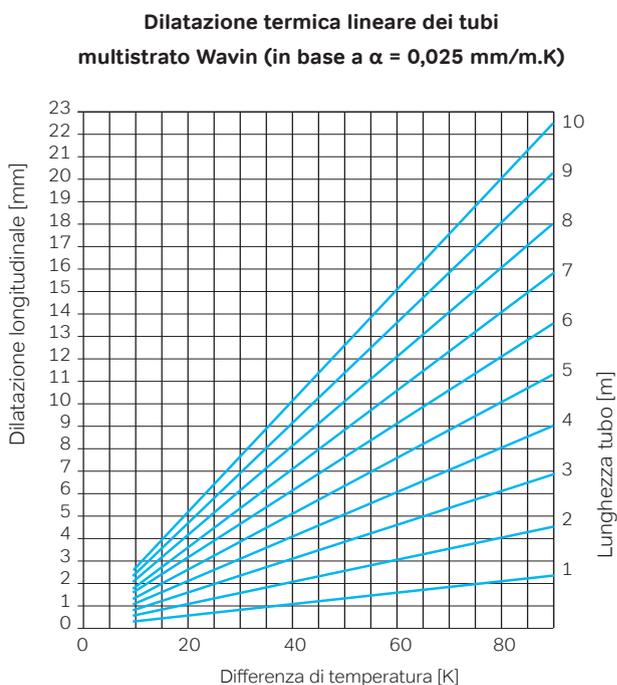


Fig. 36: Dilatazioni longitudinali dei tubi multistrato Wavin.

Le variazioni di lunghezza possono essere calcolate utilizzando la seguente formula

	$\Delta l = \tau \times l \times \Delta \vartheta$ Δl = Dilatazione lineare (mm) τ = Coefficiente di dilatazione lineare (mm/m.K) l = Lunghezza della tubazione (m) ΔT = Differenza di temperatura [K]
Esempio di calcolo:	Tubo multistrato Wavin Tigris per applicazioni con acqua calda
Dati:	Lunghezza tubo (l) 12 m Temperatura ambiente minima 10°C. Temperatura del fluido 60 °C.
Dati da calcolare :	Massima dilatazione lineare in condizioni d'esercizio $\Delta l = \tau \times l \times \Delta$ $60 \text{ K} - 10 \text{ K} = 50 \text{ K}$ $0,025 \text{ mm/m.K} \times 12 \text{ m} \times 50 \text{ K} = 15 \text{ mm}$
Risultato:	Massima dilatazione lineare in condizioni d'esercizio = 15 mm

Fig. 37: Esempio di calcolo

3.6.3. Calcolo delle variazioni di lunghezza mediante braccio di compensazione

La dilatazione longitudinale termica di una tubazione può essere spesso compensata, in caso di cambiamento della direzione dei tubi, mediante braccio di compensazione e curva di dilatazione. La lunghezza del braccio di compensazione può essere determinata mediante calcolo o ricavata dal grafico seguente.

Legenda:

- LB = lunghezza del braccio di compensazione [mm]
- d = diametro esterno tubo [mm]
- ΔL = variazione di lunghezza [mm]
- C = costante dipendente dal materiale impiegato per il tubo multistrato Wavin (= 30)
- $LB = C \cdot d \cdot \Delta L$

Dati:	Variazione di lunghezza $\Delta l = 20 \text{ mm}$ Diametro tubo $d = 25 \times 2,5 \text{ mm}$ Costante C per Tigris SmartFix = 30
Dati da calcolare	Lunghezza del braccio di compensazione LB
Risultato:	650 mm, valore determinato in base al grafico precedente

Fig. 39: Esempio di calcolo lunghezza del braccio di compensazione.

Classificazione del braccio di compensazione Tubo multistrato Wavin

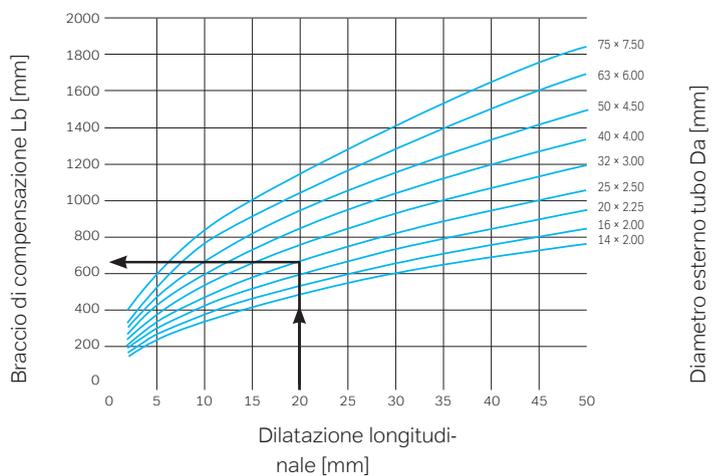
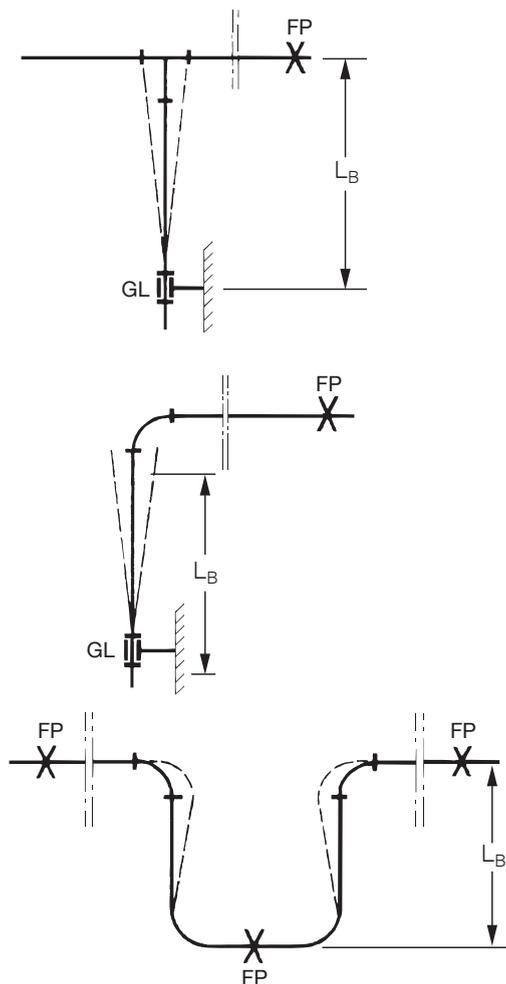


Fig. 38: Classificazione del braccio di compensazione Tubo multistrato Wavin.



FP = Punto fisso
GL = Punto scorrevole

Fig. 40: 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 DIN 18560-2: par.4.1, EN 13813-01. Il numero degli elementi di fissaggio dipende essenzialmente dai metri di tubazioni previste dal relativo progetto. In caso di tubazioni rettilinee è possibile collegare un elemento di fissaggio all'incirca ogni metro di lunghezza della tubazione. In corrispondenza di cambi di direzione è necessario installare almeno due elementi di fissaggio (uno prima e uno dopo la curva).

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

Tabella 4: Distanza dei bracciali per i tubi multistrato Wavin installati in punti esposti.

Il tipo e le distanze degli staffaggi dipendono dalla pressione, 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), in conformità ai codici di pratica riconosciuti. Per le masse relative ai tubi, vedi tabella sotto.

Dimensioni mm	Massa tubo kg/m	Massa tubo + acqua kg/m	Massa tubo + acqua + Iso 9 mm kg/m	Massa + acqua + Iso 13 mm kg/m
16 x 2,00	0,095	0,202	0,232	0,250
20 x 2,25	0,138	0,330	0,364	0,384
25 x 2,50	0,220	0,558	0,596	0,620
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 di lunghezza attraverso la parete del tubo. Inoltre, devono essere rispettate le normative locali sui requisiti minimi relativi al consumo di energia in edifici nuovi e ristrutturati (ad esempio GEG) e all'isolamento dal rumore da calpestio.

Protezione contro la corrosione

Quando i raccordi sono esposti a fluidi aggressivi, come cloruri, ammoniaci, o in ambienti basici con $\text{PH} > 12,5$, i raccordi devono essere protetti dalla corrosione mediante una copertura adeguata utilizzando, per esempio, un nastro di protezione (tipo Denso).

In caso di montaggio all'interno del massetto, calcestruzzo o sottintonaco, devono essere prese in considerazione le precauzioni sopra indicate e, ove applicabile, devono essere prese misure di protezione. Questo vale solo per i raccordi Tigris M1/ M5 e Tigris MX.

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. Le deviazioni perpendicolari nello strato isolante devono essere predisposte in modo tale che le eventuali variazioni



Fig. 41: Trasmissione del rumore strutturale causato da un isolamento non conforme.

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 tubazioni installate nel massetto.

Pertanto è necessario attenersi a quanto segue:

- ④ Isolare termicamente e insonorizzare le tubazioni
- ④ Insonorizzare gli elementi di fissaggio dei tubi
- ④ Evitare, laddove possibile, gli incroci di tubazioni
- ④ Le tubazioni devono essere installate parallelamente alle pareti
- ④ Le confluenze ad angolo retto delle tubazioni devono trovarsi in corrispondenza di pareti adiacenti
- ④ Ridurre la larghezza della stringa di tubazioni al massimo di 20 mm
- ④ Distanze minime tra tubazioni e muratura:
 - ④ 200 mm nei corridoi
 - ④ 500 mm in spazi abitativi
- ④ Per le tubazioni che attraversano il massetto è necessario applicare giunti di dilatazione corrugati o in alternativa un isolamento di 6 mm.
- ④ Raccordi esposti a fluidi aggressivi o costantemente esposti a umidità devono essere protetti dalla corrosione attraverso un adeguato rivestimento

3.7.3. Posa sotto intonaco delle tubazioni

A seconda della struttura della parete e della resistenza della muratura, vi è il rischio che le forze di dilatazione di un tubo multistrato, intonacato direttamente, possano danneggiare la parete. I tubi multistrato sotto intonaco devono quindi essere pre-isolati. L'isolamento dei tubi deve essere tale da compensare le variazioni di lunghezza di origine termica.

Tubazioni e raccordi sotto intonaco devono essere protetti dal contatto diretto con materiali da costruzione (quali muratura, gesso, cemento, massetto, colla per piastrelle) come descritto sopra.

3.7.4. Posa a vista delle tubazioni

Le modalità di fissaggio delle tubazioni a vista (ad es. in locali di servizio, cavedi tecnici) dipendono dalle condizioni del sito di installazione e dalle modalità indicate dai codici di buona pratica. Occorre compensare le eventuali variazioni di lunghezza 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 installazione di base delle soluzioni Tigris in diverse situazioni. Il tipo corretto di configurazione dipenderà dall'area specifica di applicazione.

3.8.1.1. Installazione a T



Fig. 42: Installazione a T.

Questo tipo di installazione deve essere utilizzato per servizi sanitari con utilizzo frequente e regolare. Uso frequente e regolare qui significa "quotidiano". L'installazione a T serve anche ad evitare ristagni d'acqua nelle diramazioni non utilizzate

Vantaggi:

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

Esempio di materiale per installazione a T

					
Tigris M5	Tigris M5	Tigris M5	Tigris M5	Tigris MP	Tigris MP
Tee ridotto	Tee	Kit staffa pl.153	Terminale filettato femmina con staffa	Tubo 20 mm	Tubo 16 mm
20 x 16 x 20	16 x 16 x 16	16 x 1/2"anti-rot.	16 x 1/2"		
4064354	4064323	4064457	4064404	340074	340072

Tabella 6: Esempio di materiale per installazione a T

3.8.1.2. Installazione in serie

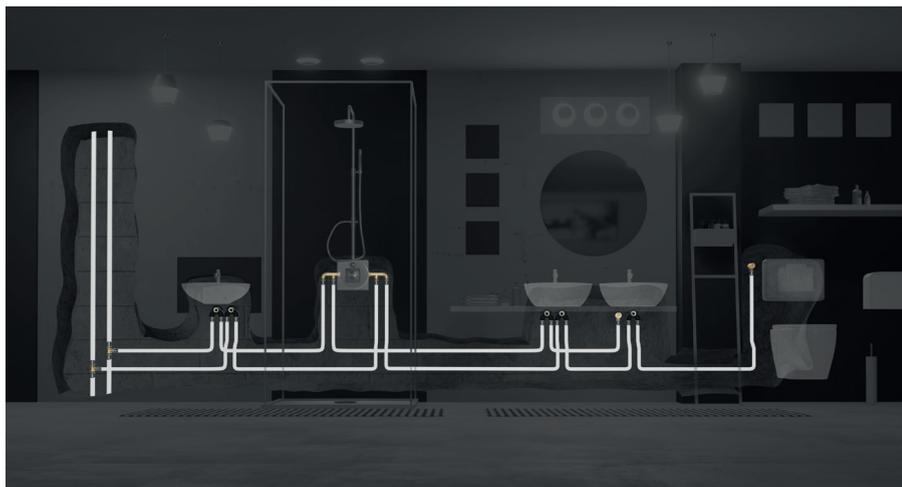


Fig. 43: Installazione in serie.

L'installazione in serie è adatta per impianti in edifici multipiano con contatori d'acqua a monte. La tubazione viene collegata da un punto di prelievo direttamente a quello successivo mediante attacchi doppi. 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. Nel caso di impianti con un uso non continuativo (es. hotel), sono disponibili in commercio valvole di scarico per tubazioni di acqua fredda che consentono ad intervalli di tempo regolari scarichi d'acqua. Se necessario, sono disponibili anche valvole di scarico per tubazioni di acqua calda, con le quali è possibile impostare gli scarichi d'acqua ad intervalli di tempo regolari.

Vantaggi:

- ⦿ Posa semplice
- ⦿ Nessun collegamento sotto pavimento
- ⦿ Installazione veloce
- ⦿ Distribuzione uniforme della pressione e della temperatura.
- ⦿ Volume di stagnazione ridotto
- ⦿ Ricambio d'acqua rapido

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

Tabella 7: Esempio di materiale per installazione in serie.

3.8.1.3. Installazione ad anello



Fig. 44: Installazione ad anello.

L'installazione ad anello descritta è adatta per impianti in edifici multipiano con contatori d'acqua a monte. 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.
- ⊕ Sono possibili distanze maggiori per il prelievo
- ⊕ 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 adeguatamente isolati. La temperatura massima dell'acqua calda in continuo deve essere limitata a 70°C, secondo ISO 21003.

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

Tabella 8: Esempio di materiale per installazione ad anello.

3.8.1.4. Installazione ad anello con linea di ricircolo



Fig. 45: Installazione ad anello con linea di ricircolo.

Questo tipo di installazione è adatto per impianti in edifici multipiano senza contatori d'acqua a monte. La tubazione viene collegata da un punto di prelievo direttamente a quello successivo mediante attacchi doppi. Dopo aver raggiunto l'ultima utenza dell'acqua fredda, la tubazione viene collegata nuovamente alla colonna principale. La tubazione dell'acqua calda viene collegata dall'ultimo utente (tubazione di ricircolo) nuovamente alla colonna principale.

Vantaggi:

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

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

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

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

3.8.2. Schemi di installazione per impianti di riscaldamento



Fig. 46: Sistema di distribuzione a due tubi (standard)

In questo paragrafo sono descritti i più comuni esempi di installazione a radiatore con soluzioni Tigris.

1. Sistema di distribuzione a due tubi

La "variante standard" – riconosciuta e testata

A causa della lunghezza totale della rete di tubazioni che comporta perdite di carico, è possibile calcolare una perdita di carico da 100 a 200 Pa/m tenendo conto di ulteriori resistenze singole (ad es. valvole).

Vantaggi:

- ⦿ Temperatura uniforme di tutti i radiatori (= fonte di benessere)
- ⦿ Sistema adatto all'uso con ripartitori dei costi di riscaldamento (contacalorie)
- ⦿ Adatto per battiscopa

2. Sistema di distribuzione a due tubi con collettore centrale

Lo "spaghetti system" – assemblaggio e comfort ottimali

A causa di tubazioni di collegamento corte dal collettore ai singoli radiatori è possibile calcolare una perdita di carico da 240 a 400 Pa/m tenendo conto di ulteriori resistenze singole (ad es. valvole).

Vantaggi:

- ⦿ Collegamento dal collettore con tubazione di un'unica dimensione
- ⦿ Nessun punto di collegamento nel pavimento
- ⦿ Ogni linea di alimentazione del radiatore può essere azionata autonomamente.
- ⦿ Assenza di circolazione nel sistema di tubazioni in caso di arresto del radiatore (risparmio energetico)

3. Sistema di distribuzione monotubo

La "variante risparmio" – rapida ed economica

A causa della lunghezza totale della linea principale che comporta una perdita di carico in caso di impianto di riscaldamento monotubo, si deve prevedere una perdita di carico da 100 a 200 Pa/m tenendo conto di ulteriori resistenze singole (tubi secondari che si diramano dalla linea principale o coefficienti di resistenza delle valvole a 4 vie).

Con l'uso di valvole a 4 vie:

- ⦿ Nessun punto di collegamento nel pavimento
- ⦿ Installazione estremamente rapida
- ⦿ Tubazione dal collegamento di linea di un'unica dimensione

3.8.3. Impianti di riscaldamento a radiatori: Schemi di installazione

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. In tutti i casi bisogna tener conto dell'isolamento, secondo la normativa sul risparmio energetico.

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

3.8.3.2. Valvola Radiatori

Raccordo tubazione a pavimento mediante gomiti a 90° Tigris M1.



Fig. 49: 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 per radiatore 4064239

* con codice articolo

4. Dati Tecnici

4.1. Specifiche Tecniche

4.1.1. Specifiche Tecniche Tubazioni Tigris MP

Tubi multistrato Wavin: Specifiche Tecniche

Materiale **Polietilene reticolato (PE-Xc)**
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.

Classificazione del comportamento al fuoco DIN EN 13501: E
DIN 4102: B2

Parametri di esercizio	Classe di applicazione	Temp. di esecuzione	Pressione di esercizio
	1	60°C	10bar
	2	70°C	10bar
	3	20 - 40 - 60°C	10bar
	4	20 - 40 - 80°C	10bar

Acqua refrigerata	T.min	Pressione max
(con protezione antigelo, ad es. glicole etilenico < 35%)	-10°C	10 bar

Coefficiente di dilatazione termica termica	0.025 – 0.030 mm/m·K-
--	-----------------------

Conducibilità termica	0,4 W/ m·K
------------------------------	------------

Rugosità	0.002mm
-----------------	---------

Pressione massima di esercizio in continuo	10 bar (a Tmax = 70 °C)
---	-------------------------

Tabella 11: Specifiche tecniche dei tubi multistrato Wavin.

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 pre-assemblate in acciaio inossidabile Elementi filettati: ottone dezincificato (DZR) lead free (CW724R)	Corpo in ottone (CW 617N/ CW625N/ CW724R), bussole pre-assemblate in acciaio inossidabile
Colore	raccordo blu e fixing trasparente 	corpo in ottone e fixing trasparente 
Temperatura massima di picco	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: ottone dezincificato (DZR) lead free (CW724R)	ottone (CW724R), bussole preassemblate in acciaio inossidabile
Colore	blu 	corpo del raccordo stagnato e fixing blu 
Temperatura massima di picco	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

SmartFIX

Materiale Polifenilsulfone (PPSU) per il corpo del raccordo e anello di fissaggio. Bussole in poliammide rinforzato con fibra di vetro. Elementi filettati: ottone dezincificato (DZR) lead free (CW724R)

Colore Blu



Temperatura massima di picco 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.

Specifiche tecniche Tigris MX

Tigris MX

Materiale ottone dezincificato (DZR) lead free

Colore corpo in ottone



Materiale del manicotto autobloccante PVDF

Colore del manicotto autobloccante Nero

Forma del manicotto autobloccante dimensione ottimizzata per installazione da entrambi i lati

Temperatura massima di esercizio in continuo 70°C a 10 bar

Temperatura massima di picco 90°C (massimo 100 ore in 50 anni)

Pressione massima di esercizio in continuo 10 bar

Tabella 15: Specifiche tecniche Tigris MX.

4.1.3. Panoramica dati tecnici Tigris MX

Specifiche tecniche	 16	 20	 25	 32
Dimensioni	16 x 2.0	20 x 2.25	25 x 2.5	32 x 3.0
Classe di pressione	10 bar	10 bar	10 bar	10 bar
Per tubazione	PE-Xc / Alluminio / PE			
Applicazioni Impianti acqua potabile, riscaldamento, aria compressa				

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

Temperatura

La norma ISO 21003 distingue le seguenti temperature:

- ⦿ T_D = temperatura di progetto, esposizione massima 49 anni *
- ⦿ T_{max} = temperatura massima, esposizione massima 1 anno **
- ⦿ T_{mal} = temperatura massima di picco, esposizione massima 100 ore

In totale, una durata di 50 anni.

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

La temperatura di esercizio massima in continuo non deve superare i 70 °C.

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

Questa temperatura è indicata sulla tubazione, tra parentesi, ed è direttamente correlata alla classe. Ad esempio: cl1(60°C) significa classe di applicazione 1 (fornitura di acqua calda), temperatura di progetto 60°C.

Classi di applicazione e pressione

La norma 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 progetto:

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

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

Esempio: **cl5(80°C)/6 bar(0,6 MPa)** indica la classe di applicazione 5 (= riscaldamento ad alta temperatura), temperatura di progetto.

Classe	Temp. 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 bassa temp.
5	20-60-80 °C*	14-25-10*	1	100 °C	100	Riscaldamento ad alta temp.

*) 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

**) Tmax per riscaldamento a pavimento/radiatori a bassa temperatura massima esposizione = 2,5 anni

Tabella 15: Classe di applicazione secondo ISO 21003-1:2008.

4.2. Performance di portata

Le performance di un impianto sono riconducibili alle perdite di carico lungo la linea e alla portata finale d'acqua nel punto di prelievo. Cause delle perdite di carico possono essere i diametri interni delle tubazioni e la sezione 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 Tigris M5 e Tigris K5, fino al diametro di 40 mm, l'aumento della sezione di passaggio ha significativamente contribuito al miglioramento delle performance di portata. Questo è ciò che chiamiamo Optiflow.

Tigris MX ha la caratteristica di offrire una portata ulteriormente ottimizzata con una sezione di passaggio del 30% più grande rispetto alle soluzioni comuni presenti sul mercato nonché una perdita di carico minima.

Di seguito è riportata una panoramica dei coefficienti di resistenza dei raccordi e i diametri.

4.2.1. Coefficienti di resistenza Tigris M5 e Tigris K5

Per la velocità dell'acqua è stato scelto il valore di 2 m/s.

Nr.	Sigla secondo DVGW W 575	Simbolo grafico secondo DVGW W 575 ¹⁾	Coefficiente di resistenza				
			DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32
			diametro del tubo d_a mm				
			16	20	25	32	40
1	TA		7,8	5,4	3,9	3,2	3,1
2	TD		2,5	1,4	0,8	0,6	0,5
3	TG		7,0	5,0	4,1	2,7	3,1
4	TVA		13,4	9,3	8,1	5,4	7,1
5	TVD		27,4	19,3	13,3	11,2	16,8
6	TVG		18,9	11,7	12,8	9,8	9,3
7	W90		6,4	5,4	3,7	3,0	3,1
8	W45		-	-	1,6	1,3	0,9
9	RED		-	2,6	0,8	0,7	0,9
10	WS		5,7	4,9	5,2	-	-
11	WSD		9,0	6,0	3,8	-	-
12	WSA		7,0	12,2	9,8	-	-
13	STV		-	-	-	-	-
14	K		2,2	1,1	0,8	0,5	0,4

Nota: I coefficienti di resistenza di Tigris K1, Tigris K5, Tigris M1, Tigris M5, Tigris MX e smartFIX potrebbero eccezionalmente discostarsi dai valori della tabella sopra secondo DIN 1988 - parte 300. Su richiesta, possono essere forniti valori specifici.

I valori riportati nella tabella sono relativi a Tigris M5. Questi valori possono essere usati indicativamente solo per Tigris K5.

Tabella 16: Coefficienti di resistenza Tigris K5 e Tigris M5 e lunghezze di tubazioni equivalenti.

4.2.2. Coefficienti di resistenza Tigris MI & Tigris K1

Per la velocità dell'acqua è stato scelto il valore di 2 m/s.

Nr.	Sigla secondo DVGW W 575	Simbolo grafico secondo DVGW W 575 ¹⁾	Coefficiente di resistenza							
			DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50	DN 65
			diametro 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 coefficienti di resistenza di Tigris K1, Tigris K5, Tigris M1, Tigris M5, Tigris MX e smartFIX potrebbero eccezionalmente discostarsi dai valori della tabella sopra secondo DIN 1988 - parte 300. Su richiesta, possono essere forniti valori specifici.

I valori riportati nella tabella sono relativi a Tigris M5. Questi valori possono essere usati indicativamente solo per Tigris K5.

Tabella 17: Coefficienti di resistenza Tigris K1 e Tigris M1 e lunghezze di tubazioni equivalenti secondo DIN 1988- parte 300.

4.2.3. Coefficienti di resistenza Tigris MX

Per il calcolo delle lunghezze di tubazioni equivalenti è stata utilizzata una velocità dell'acqua di 2 m/s:

Nr.	Sigla secondo DVGW W 575	Simbolo grafico secondo DVGW W 575 ¹⁾	Coefficiente di resistenza			
			DN 16	DN 20	DN 25	DN32
			diametro del tubo d_a mm			
1	TA		2,0	2,0	1,8	2,3
2	TD		0,2	0,1	0,2	0,9
3	TG		2,0	1,7	1,7	1,9
4	TVA		3,6	2,5	2,9	3,5
5	TVD		8,0	4,9	5,5	7,8
6	TVG		6,5	4,8	4,2	6,2
7	W90		1,9	1,9	1,6	2,2
8	W45		-	-	0,7	0,9
9	RED		-	0,7	0,4	1,1
10	WS		2,9	6,3	-	-
11	WSD		1,4	8,8	-	-
12	WSA		2,5	2,6	-	-
13	K		0,1	0,4	0,2	0,5

Nota: I coefficienti di resistenza di Tigris K1, Tigris K5, Tigris M1, Tigris M5, Tigris MX e smartFIX potrebbero eccezionalmente discostarsi dai valori della tabella sopra secondo DIN 1988 - parte 300. Su richiesta, possono essere forniti valori specifici.

Tabella 18: Coefficienti di resistenza Tigris MX e lunghezze di tubazioni equivalenti.

4.2.4. Tabella perdita di carico tubazioni Tigris MP

Acqua sanitaria, dimensioni nominali 16-25 mm

Dimensione nominale (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.		
	Vs l/s	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 19: Perdite di carico tubazioni Tigris MP.

Acqua sanitaria, dimensioni nominali 32-50 mm

Dimensione nominale (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
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

Dimensione nominale (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
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

4.2.5. Perdita di carico in impianti di riscaldamento

Dimensionamento degli impianti di riscaldamento

Nei tubi multistrato Wavin installati con raccordi Tigris K1, Tigris K5, Tigris M1, Tigris M5, Tigris MX e smartFix, lo strato di alluminio garantisce l'impermeabilità alla diffusione di ossigeno e quindi in questo senso soddisfa i requisiti della norma DIN 4726 (acqua sanitaria, riscaldamento a pavimento e riscaldamento centralizzato).

Ciò rende il sistema di raccordi Wavin Tigris particolarmente adatto per impianti di riscaldamento.

La progettazione e il calcolo del diametro richiesto possono essere effettuati in conformità alle relative norme tecniche di progettazione, in base alla quantità di calore da trasportare e alle perdite di carico applicabili nella rete di tubazioni.

La perdita di carico in una rete di tubazioni è causata dall'attrito della tubazione riferito al diametro scelto e dalla somma delle resistenze singole come gomiti, tee, radiatori.

Gomiti

Le perdite per attrito delle tubazioni Tigris e SmartFix sono riportate nelle tabelle delle pagine successive. Selezionando una differenza di temperatura di mandata/ritorno di 10, 15 o 20 K, è possibile determinare direttamente la perdita di carico in Pa/m e la velocità.

Formule:

Somma delle perdite di carico individuali:

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

ζ = perdita di carico (coefficiente di resistenza)

ρ = densità (kg/m³)

v = velocità (m/s)

Perdita di carico totale:

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

R = perdita di carico tubazione (Pa/m)

l = lunghezza tubazione (m)

Z = perdita di carico individuale

Δp_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)

ΔT = differenza di temperatura mandata/ritorno (K)

C = calore specifico dell'acqua

$$= (1,163 \text{ Wh/kg} \cdot \text{K})$$

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

Diametri 16-32 mm

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	16 x 20 d _i = 12		20 x 2,25 d _i = 15,5	
			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

Tabella 20: Flusso di massa, resa e perdite di carico dei tubi multistrato Tigris.

Flusso di massa kg/h	Resa W			Dimensioni mm			
				25 x 2,5 d _i = 20		32 x 3,0 d _i = 26	
	con un delta di (K)			Perdita di carico R (Pa/m) + Velocità v (m/s)			
	10	15	20	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			
				25 x 2,5 d _i = 20		32 x 3,0 d _i = 26	
	con un delta di (K)			Perdita di carico R (Pa/m) + Velocità v (m/s)			
	10	15	20	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 20: Flusso di massa, resa e perdite di carico dei tubi multistrato Tigris.

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

Diametri 40-75 mm

Flusso di massa kg/h	Resa W			Dimensioni mm							
				40x4,0 d _i = 32		50 x 4,5 d _i = 41		63 x 6,0 d _i = 51		75 x 7,5 d _i = 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

Tabella 20: Flusso di massa, resa e perdite di carico dei tubi multistrato Tigris.

Flusso di massa kg/h	Resa W			Dimensioni mm							
				40x4,0 d _i = 32		50 x 4,5 d _i = 41		63 x 6,0 d _i = 51		75 x 7,5 d _i = 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, resa e perdite di carico dei tubi multistrato Tigris.

4.3. Attrezzature

Questo paragrafo fornisce le informazioni riguardanti le attrezzature che possono essere utilizzate con i prodotti Tigris. Per avere la garanzia del Sistema Wavin è necessario usare le attrezzature corrette.

4.3.1 Ganasce Wavin e profili alternativi

La certificazione esterna secondo DIN EN ISO 21003-3 e 5:2008-11 viene effettuata esclusivamente sulla base di giunzioni create utilizzando raccordi e tubi Wavin Tigris, insieme

a pressatrici e ganasce Wavin con profili approvati.

I seguenti profili di pressatura sono approvati con garanzia del sistema Wavin Tigris :

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

Diametri interessati

16, 20, 25, 26, 32, 40* mm

*) non disponibile per B

- 🕒 Tigris K1 e Tigris M1 possono essere pressati con il profilo: U

Diametri interessati

50, 63, 75 mm

Se viene utilizzata una pressatrice diversa, questa deve soddisfare i requisiti minimi elencati di seguito (ad es. forza di spinta lineare di 30 - 34 kN, profili di ganascia 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 relativo produttore per verificarne l'idoneità all'uso specifico. 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 di pressatura, vedi capitolo 4: Esecuzione della pressatura([pagina 30](#)).

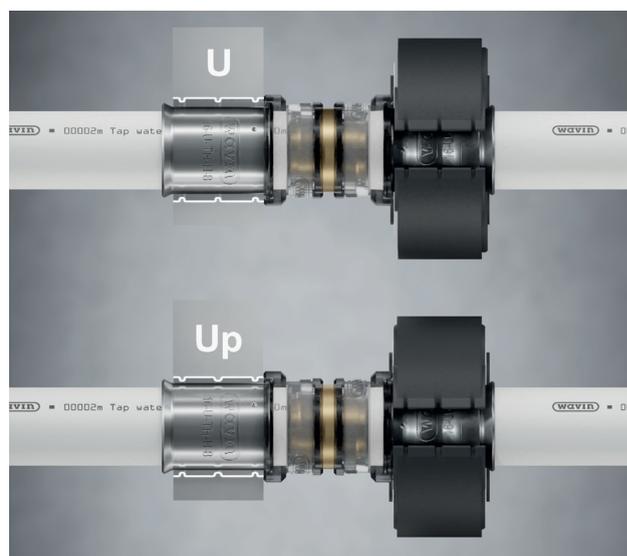


Fig. 50: Profili approvati per Tigris K1/K5, Tigris M1/M5

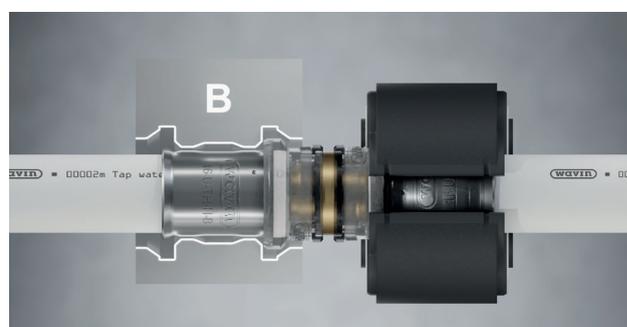
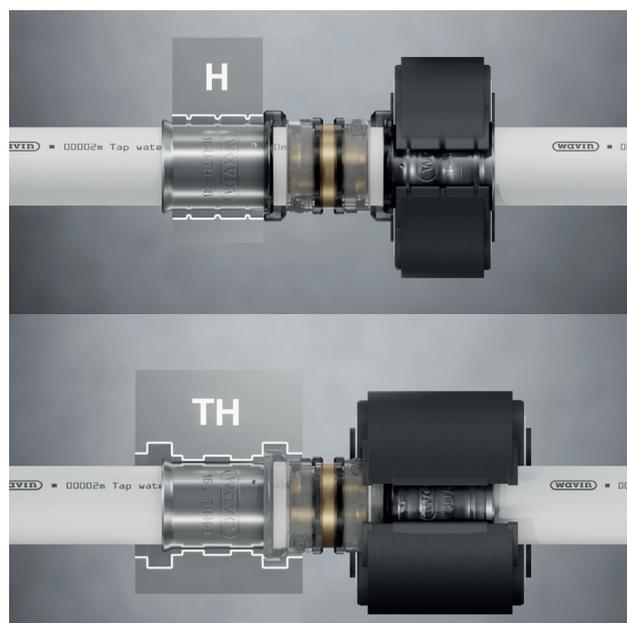


Fig. 51: Profili approvati per Tigris K5 e Tigris M5.

Requisiti delle pressatrici:

- ⦿ L'utilizzo e la manutenzione della pressatrice devono essere conformi alle istruzioni fornite dal produttore. Le istruzioni Wavin devono essere in linea con le istruzioni del fornitore.
- ⦿ 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 di almeno 32 +/-2 KN.
- ⦿ La geometria del perno di fissaggio deve essere adatta alle ganasce Wavin.

Per verificare la compatibilità delle ganasce Tigris K1/M1 e Tigris K5/M5 con pressatrici di altre marche, consultare la tabella 21 al paragrafo 4.3.3

Per verificare la compatibilità delle ganasce Tigris K1/M1 e Tigris K5/M5 con pressatrici di altre marche, consultare la tabella 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 fabbricazione e i più alti standard di 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. Per ulteriori dettagli sul funzionamento e la manutenzione, fare riferimento alle relative istruzioni operative della pressatrice. 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 a cura del produttore. Eventuali reclami saranno accettati solo se l'apparecchio è consegnato al fabbricante completamente integro, completo di documentazione e senza averlo sottoposto a interventi di riparazione



Fig. 52: Pressatrice e ganasce Wavin.

Controllo e manutenzione

Le pressatrici devono essere utilizzate e maneggiate con cura al fine di garantire sempre ottime prestazioni. Questo è un presupposto indispensabile per ottenere giunzioni affidabili e durature. L'apparecchio deve essere sottoposto a ispezione e manutenzione ad intervalli regolari. Per qualsiasi messaggio di guasto consultare il manuale di istruzioni fornito con la macchina.

Solo una pressatrice pulita e funzionante può garantire una giunzione duratura. Le ganasce devono essere utilizzate solo per lo scopo previsto cioè pressare i raccordi Wavin Tigris, e devono essere sostituite solo da un tecnico qualificato.

4.3.3. Compatibilità attrezzatura

La Tabella 21 mostra i dati relativi alla compatibilità dei raccordi Tigris K5/M5 & Tigris K1/M1 con ganasce e pressatrici elettriche e a batteria di altre marche. La tabella mostra solo le pressatrici compatibili con forza di spinta lineare di 32 kN (± 2 kN) e 40 mm di corsa del pistone.

La Tabella 22 mostra i dati relativi alla compatibilità dei raccordi Tigris K5/M5 e Tigris K1/M1 con ganasce e pressatrici "mini" di altre marche. In questa tabella sono elencati solo le "pressatrici compatibili" con forza di spinta lineare di 19 kN (+ 2 kN) e in combinazione con un'unica marca; le ganasce possono essere utilizzate con la pressatrice mini secondo le specifiche del produttore.

La Tabella 23 mostra i dati relativi alla compatibilità degli attrezzi che possono essere utilizzati per il sistema assiale Tigris MX. L'utilizzo di attrezzi o combinazioni di attrezzi diversi da quelli indicati nella tabella 22 sarà a vostro rischio ed escluderà qualsiasi responsabilità da parte di Wavin.

L'utilizzo di altre combinazioni avverrà solo dopo approvazione scritta da parte di Wavin.

Brand	Tipo	Forza ²⁾	Wavin Tigris M5 16-40	Wavin Tigris K5 16-40	Wavin Tigris M1 16-75	Wavin 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 di pressatura approvati			U,Up,TH,H,B ¹⁾	U,Up,TH,H,B ¹⁾	U	U

Note: Le pressature sono affidabili solo se le pressatrici vengono utilizzate secondo il numero prescritto di operazioni e sottoposte a manutenzione a intervalli regolari, seguendo le specifiche del produttore.

¹⁾ se il profilo è disponibile nella dimensione specifica

²⁾ forza di spinta minima calibrata della pressatrice.

Tabella 21: Pressatrici (32 kN).

Pressatrice + ganasce combinazione con unico brand ¹⁾			Wavin Tigris M5/ Tigris K5 16-40					Wavin Tigris M1/ Tigris K1 16-40
Brand	Tipo	Profili di pressatura ²⁾ Forza ³⁾	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	ACO 102/ 103	19 kN	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ridgid	RP219	19 kN	✓	✓	✓	*	*	✓
Rothenberger	Romax Compact TT	19 kN	✓	✓	*	*	*	✓

✓ approvati 16-40 * non testati. Approvazione solo su richiesta.

Tabella 22:

Note:

Pressatrici "Mini" (19 kN) Le pressature sono affidabili solo se le pressatrici vengono utilizzate secondo il numero prescritto di operazioni e sottoposte a manutenzione a intervalli regolari, seguendo le specifiche del produttore.

¹⁾ altre combinazioni pressatrice/ganascia da approvare su richiesta

²⁾ se il profilo è disponibile nella dimensione specifica

³⁾ forza di spinta minima calibrata della pressatrice.

Brand	Tipo	Profili di pressatura Forza [KN]	Wavin Tigris MX 16-32 Teste per manicotto	Wavin Tigris MX 16-32 Teste di espansione	Accessori marca propria
Wavin	MAPAX216CFMWAV	16	✓	✓	
Wavin	MAXP216FLMWAV	16		✓	
Rehau	A-ONE	14,5		✓	✓
Rehau	A-3	18			✓
Rehau	Rautool QC	16,5		✓	
Rehau	Rautool-A light 2	18			✓
Novopress	AAP 102/47547	19		✓**	✓
Rems	Ax press 25	20			✓
Wavin	Tool compressione manuale		✓*		✓

* per il tool di espansione manuale sono necessarie teste per manicotto speciali

** solo espansore con meccanismo di bloccaggi

Verbale di contestazione/ Lista di controllo

Cliente: _____

Via: _____

Città / CAP / Paese: _____

Telefono / Fax: _____

E-mail: _____

Contatto: _____

Distributore o agente (fornitore) Wavin responsabile : _____

In allegato:

Pressatrice a batteria ACO 102	<input type="checkbox"/>	consegnata con:	valigetta	<input type="checkbox"/>
Pressatrice a batteria ACO 103	<input type="checkbox"/>		batteria	<input type="checkbox"/>
Pressatrice a batteria ACO 202	<input type="checkbox"/>		caricabatterie	<input type="checkbox"/>
Pressatrice a batteria ACO 203	<input type="checkbox"/>			
Pressatrice elettrica ECO 202	<input type="checkbox"/>			
Pressatrice elettrica ECO 203	<input type="checkbox"/>			

Altri attrezzi: _____ Ganascia _____
(indicare numero e dimensione) _____

Numero attrezzo: _____

L'attrezzo è stato inviato per: Riparazione Manutenzione Ispezione

In caso di riparazione, specificare il motivo:

L'attrezzo perde olio

Pistone difettoso

La procedura di pressatura non si è conclusa correttamente

L'attrezzo non genera pressione

Alloggiamento rotto

Motore difettoso

Supporto della ganascia incrinato

Interruttore difettoso

La batteria non funziona

Il caricabatterie non funziona

Altri guasti:

Richiesta di preventivo? Sì No

Data,

Luogo Firma

5. Utilizzo di agenti chimici

5.1. Disinfezione delle condutture 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 rimossa. Per mantenere la funzionalità dell'impianto si devono evitare disinfezioni frequenti. Se queste risultano necessarie, la riabilitazione è da preferire all'installazione. Le disinfezioni frequenti 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 degli impianti per acqua potabile prevedono che "ogni punto di prelievo deve essere esposto ad almeno 70°C per almeno 3 minuti con scarico aperto. Pertanto, l'acqua nel bollitore deve essere riscaldata al di sopra dei 70°C. Temperatura e durata devono essere sempre rispettate. La temperatura di uscita deve essere "controllata" su ciascun punto di prelievo. (secondo 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 la tabella sotto.

Classificazione secondo ISO 21003-1:2008.

Classe	Temp. 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} = temperatura massima

T_{mal} = temperatura massima di picco

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

5.3. Disinfezione chimica

In generale, il tubo Wavin Tigris può essere disinfettato chimicamente, ma bisogna tener conto di alcuni fattori. Applicazioni di durata particolarmente lunga potrebbero incidere sulla durata del sistema. Per ulteriori informazioni si prega di contattare il vostro consulente tecnico presso la Wavin.

L'attuazione delle misure di disinfezione chimica è regolamentata secondo le prescrizioni della normativa DVGW W 291. Devono essere rispettati i parametri ivi descritti, quali sostanze attive, concentrazioni, temperature massime e durata di applicazione. Il tubo multistrato Wavin Tigris può essere disinfettato con i disinfettanti descritti nel foglio di lavoro, ma non si devono superare le dosi delle sostanze chimiche.

5.4. Elenco delle sostanze chimiche ammesse

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

Sostanze	Wavin Wavin Tubazione MP	Wavin Tigris M1 / M5	Wavin Tigris K1 / K5	Wavin SmartFix	Wavin Tigris MX
Glicole etilenico/glicole propilenico < 35%	✓	✓	✓	✓	✓
Nastro in Teflon/PTFE	✓	✓	✓	✓	✓
Canapa + Fermit	✓	✓	✓	✓	✓
Loctite 55	✓	✓	✗	✗	✓
Vernici, spray,					
Adesivi (bicomponenti) [ad es. Armaflex 520]	✓	✓	✗	✗	✓
Agenti per saldatura a freddo che contengono					
Acetone o tetraidrofurano (THF)	✓	✓	✗	✗	✓
Sistema ad aria compressa, basato su					
sistemi oil-free secondo ISO 8573-1, classe 1	✓	✓	✓	✓	✓
Acqua osmotizzata	✓	✗	✓	✓	✗
Idrossido di sodio < 0,5%	✓	✓	✓	✓	✓
Toliltriangolo < 0,5%	✓	✓	✓	✓	✓

Evitare l'applicazione di solventi contenenti mezzi corrosivi che provocano tenso-corrosione, quali cloruro e nitrato di ammonio.

Disinfezione chimica da shock	Max. concentrazione	Max. temperatura	Max. tempo	Numero massimo di cicli*
Disinfettante				
Diossido di cloro ClO ₂	6 ppm as ClO ₂	< 23 C	12 h	5
Ipoclorito Cl ₂	50 ppm as Cl ₂	< 23°C	12 h	5
Perossido di idrogeno H ₂ O ₂	150 ppm	< 23°C	12 h	5
Permanganato di potassio KMnO ₄	12 ppm	< 23° C	12 h	5

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

* sulla base di una durata auspicata di 50 anni

Tabella 24: Panoramica delle sostanze chimiche consentite.

6. Certificazioni

Tigris M1/M5, Tigris K1/K5 e Tigris SmartFIX

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

Il sistema Wavin Tigris MX ha la seguente certificazione:

Marchio	Nazione
B-Mark	Polonia
IIP	Italia

7. Gamma prodotti

7.1. Gamma prodotti Wavin M5

Tigris M5



Manicotto



Manicotto ridotto



Manicotto filettato femmina



Manicotto filettato maschio



Bocchettone filettato femmina



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 doppio femmina



Kit preassemblato 2 terminali con staffa

Tigris M5



Manicotto di
riparazione



Gomito per
radiatore

7.2. Gamma prodotti Wavin K5

Tigris K5



Manicotto



Manicotto ridotto



Tappo



Manicotto filettato femmina



Manicotto filettato maschio



Adattatore ingresso collettore



Adattatore uscita collettore



Gomito



Gomito 45°



Gomito filettato maschio



Gomito filettato femmina



Tee



Tee ridotto



Tee filettato femmina



Terminale con staffa



Terminale doppio con staffa

7.3. Gamma prodotti Wavin MX

Tigris MX



Manicotto



Manicotto ridotto



Manicotto filettato femmina



Manicotto filettato maschio



Bocchettone



Gomito



Gomito filettato maschio



Gomito filettato femmina



Tee



Tee ridotto



Tee filettato femmina



Terminale filettato femmina con staffa



Terminale filettato femmina doppio con staffa



Rubinetto ad incasso con cappuccio



Manicotto autobloccante

7.4. Gamma prodotti Wavin smartFix

smartFIX



Manicotto



Manicotto ridotto



Manicotto filettato femmina



Manicotto filettato maschio



Manicotto filettato maschio in metallo



Gomito 90°



Gomito 90° filettato maschio in metallo



Gomito 90° filettato maschio



Gomito 90° filettato femmina



Gomito 90° filettato femmina in metallo



Tee



Tee ridotto



Tee filettato femmina



Terminale filettato femmina con staffa

Scopri la nostra gamma di prodotti su wavin.com

- Gestione dell'acqua
- Riscaldamento e Raffrescamento
- Condotte acqua e gas
- Scarico acque reflue



Wavin fa 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.

Wavin Italia S.p.A. Via Boccalara, 24 | 45030 S. Maria Maddalena | Rovigo |
Tel. +39 0425 758811 | www.wavin.it | info.it@wavin.com

© 2023 Wavin Italia S.p.A. 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.
RAEE IT21040000012913 - Registro Pile e Accumulatori IT21040P00006936