Sistema Geberit Mapress

Una giunzione sicura e stabile delle tubazioni è la regola fondamentale di tutte le installazioni civili e industriali. Laddove prima si avvitava o si saldava ora il sistema a pressare Geberit Mapress permette rapidamente di installare tubazioni affidabili. La tecnica del pressfitting si è affermata oggi come una delle soluzioni standard nella giunzione dei tubi. I sistemi Geberit Mapress vengono applicati in particolare nelle installazioni di impianti di riscaldamento e condizionamento a circuito chiuso, (Mapress Therm, Acciaio al Carbonio, Rame), impianti di distribuzione di acqua sanitaria (Acciaio Inox, Rame), distribuzione gas (Acciaio Inox, Rame) e impianti per trasporto di acqua salmastra (CuNiFe).

Vi sono altre applicazioni speciali in cui possono essere impiegati i sistemi pressfitting Geberit Mapress, per esempio:

- Impianti in pressione per acqua surriscaldata, aria compressa, gas inerti, gasolio combustibile, ecc
- Impianti in depressione
- Impianti a vapore

Geberit Mapress

1 Sistema 752
- 1.1 Descrizione del sistema 752
- 1.2 Campi di applicazione 756
- 1.3 Trasporto e immagazzinamento 758
- 1.4 Geberit Mapress Acciaio Inox 759
- 1.5 Geberit Mapress Therm 766
- 1.6 Geberit Mapress Acciaio al Carbonio 770
- 1.7 Geberit Mapress Rame 778
- 1.8 Geberit Mapress CuNiFe 782

2 Progettazione 786
- 2.1 Dimensionamento idrico sanitario - Metodo semplificato 786
- 2.2 Dimensionamento idrico sanitario - Metodo dettagliato 787
- 2.3 Tempi di erogazione 810

3 Montaggio 814
- 3.1 Lavorazione del sistema 814
- 3.2 Prescrizioni di posa 820
- 3.3 Fissaggi 821
- 3.4 Dilatazione termica 822
- 3.5 Ingombri minimi 840
- 3.6 Attrezzature per la pressatura 843

4 Prescrizioni sulla corrosione 844
- 4.1 Generalità 844
- 4.2 Geberit Mapress Acciaio Inox 844
- 4.3 Geberit Mapress Therm 847
- 4.4 Geberit Mapress Acciaio al Carbonio 848
- 4.5 Geberit Mapress Rame 851
- 4.6 Geberit Mapress CuNiFe 853
- 4.7 Regola del flusso - Impianti misti 854
- 4.8 Altri accorgimenti contro la corrosione 855

1 Sistema

1.1 Descrizione del sistema

1.1.1 Generalità

I sistemi pressfitting Geberit Mapress rappresentano una soluzione innovativa, che risponde a criteri di sicurezza e convenienza e sono la soluzione ideale per la realizzazione di impianti idrici civili, industriali e navali.

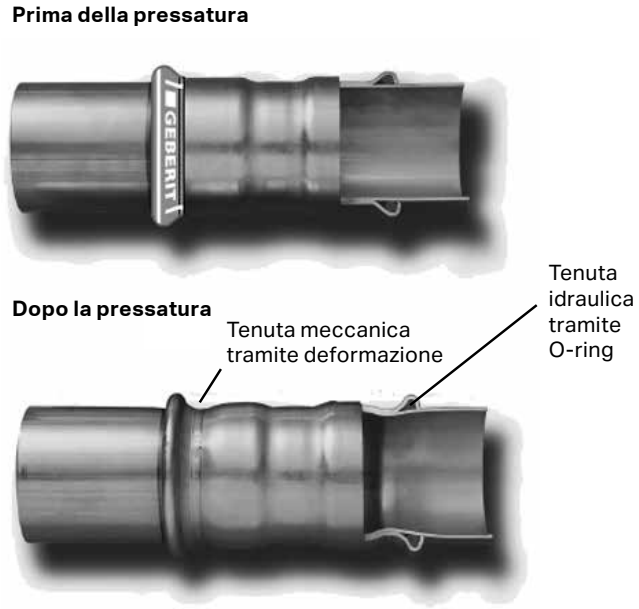
Sono disponibili cinque gamme di prodotto, che si differenziano per la tipologia di materiale:

- Mapress Acciaio Inox;
- Mapress Therm;
- Mapress Acciaio al Carbonio;
- Mapress Rame;
- Mapress CuNiFe

La sostituzione degli O-ring standard (presenti nella raccorderia) con gli O-ring disponibili come accessorio estende l'applicazione dei sistemi Geberit Mapress al trasporto di combustibili, fluidi speciali o a condizioni di esercizio particolari.

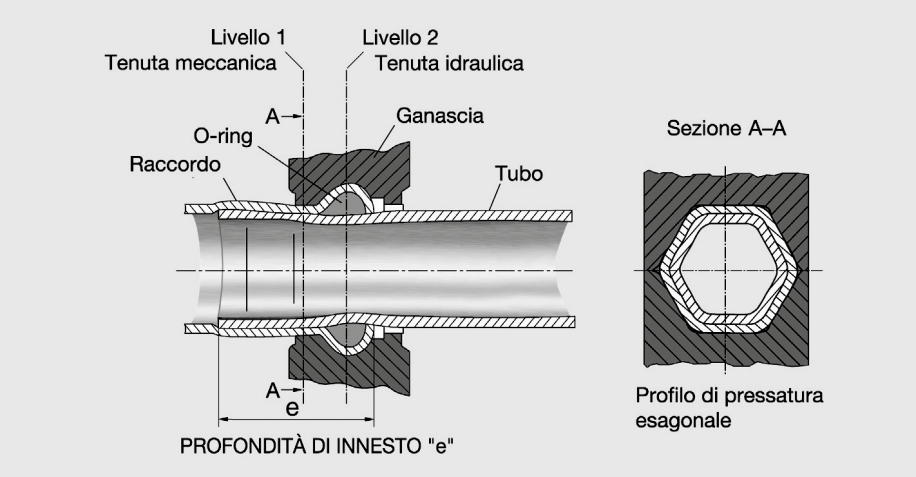
Le diverse gamme comprendono tubi e raccordi di dimensioni che vanno da 12 a 108 mm a seconda del materiale.
La giunzione pressfitting, utilizzata da oltre 50 anni, viene applicata nelle installazioni di impianti di riscaldamento e condizionamento a circuito chiuso, (sistemi Mapress Therm e Acciaio al Carbonio), impianti di distribuzione di acqua sanitaria (sistemi Acciaio Inox e Rame), impianti industriali (sistema Acciaio Inox e Mapress Therm), impianti di distribuzione gas (sistemi Acciaio Inox Gas e Rame Gas), impianti di estinzione incendio (Acciaio Inox) e impianti per trasporto di acqua di mare e salmastra (sistema CuNiFe).
Il rapido collegamento di tubi e raccordi offre un'alternativa pratica e conveniente, rispetto alle tecniche tradizionali di saldatura e filettatura, risultando particolarmente adatto anche per lavori di ristrutturazione e ove sussista il pericolo d'incendio.
Determinante è la tenuta ermetica delle giunzioni, caratterizzata dalla pressatura dei raccordi sui tubi: la compressione dell'O-ring di tenuta, alloggiato nella sede toroidale alle estremità del raccordo, garantisce l'ermeticità della giunzione. A seconda del tipo di fluido e applicazione da realizzare, è possibile sostituire gli O-ring standard con O-ring specifici.
La resistenza meccanica e l'ermeticità della giunzione sono garantite quando il tubo, inserito nel raccordo alla corretta profondità, preventivamente stabilita, è pressato con le attrezzature Geberit.

La pressatura determina una deformazione controllata a due livelli: in primo luogo, la tenuta meccanica si realizza mediante la deformazione assiale del raccordo e del tubo, secondariamente, la tenuta idraulica si ottiene con la deformazione radiale della sede toroidale dell'O-ring, che garantisce l'ermeticità della giunzione.

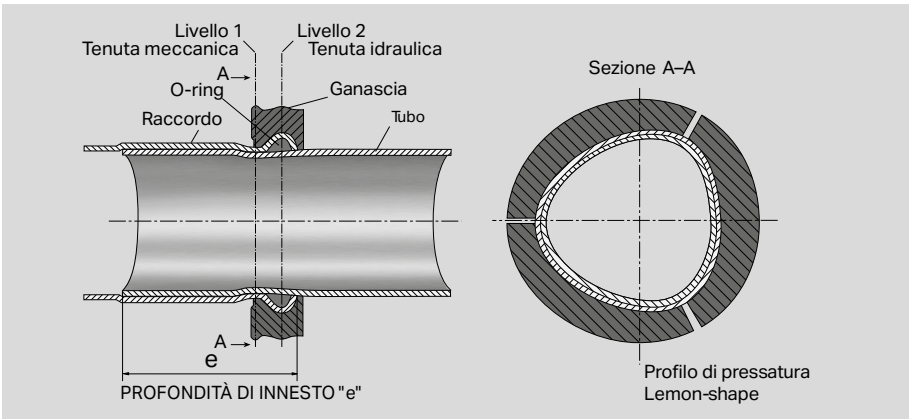


Meccanica della giunzione pressfitting Geberit Mapress

A seconda del diametro del tubo, la pressatura dà origine a due tipi di deformazione: esagonale o a Lemon-shaped. Questo tipo di giunzione, inscindibile ed ermetica, si presta anche a installazioni sotto traccia. I sistemi Geberit Mapress sono certificati secondo le norme UNI EN ISO 9001.



Sezione di una giunzione Pressfitting Geberit Mapress con ganascia ancora applicata, nei diametri da 12 a 35 mm, il profilo della pressatura è esagonale.



Sezione di una giunzione Pressfitting Geberit Mapress con ganascia ancora applicata, nei diametri da 42 a 108 mm il profilo della pressatura è a Lemon-shaped.

1.1.2 Componenti del sistema

Tutti i sistemi Geberit Mapress sono costituiti da tubazioni metalliche a parete sottile e da raccordi metallici a pressare (con l'esclusione di Mapress Rame, che prevede solo raccordi), che si distinguono a seconda del tipo di materiale.

I tubi sono disponibili nei seguenti materiali:

- **Acciaio Inox 1.4401**
- **Acciaio Inox 1.4520**
- **Acciaio al Carbonio zincato esternamente**
- **Acciaio al Carbonio zincato internamente ed esternamente**
- **Mapress CuniFe**

Tutti i tubi Geberit Mapress sono costruiti secondo le norme DIN-/ DVGW.

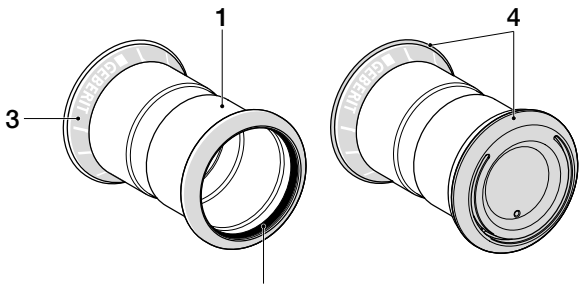
Lo standard qualitativo dei tubi Geberit Mapress è garantito dall'applicazione di una normativa interna, che prevede una migliore precisione nelle dimensioni, qualità delle superfici e resistenza alla corrosione.
Le superfici interne ed esterne dei tubi Mapress in Acciaio Inox sono prive di impurità, (olio, grasso, sostanze corrosive, ecc.) e, nei casi in cui tale applicazione è ammissibile, rispettano le norme igieniche per il trasporto di acqua potabile.

I tubi Geberit Mapress, che presentano ai tappi posti alle estremità di ogni barra, sono protetti dalla sporcizia durante lo stoccaggio, il trasporto e la posa in opera.

Tutti i raccordi sono muniti sulle estremità a pressare di un indicatore ottico di pressatura e di una guarnizione.
Essi vengono prodotti tramite la deformazione a freddo di tubi. Nella particolare camera toroidale, situata all'estremità dei raccordi, è alloggiato un O-ring in gomma che garantisce la tenuta idraulica dopo la pressatura.
I raccordi sono disponibili nelle seguenti gamme di prodotto:

- **Acciaio Inox e Acciaio Inox Gas**
- **Therm**
- **Acciaio al Carbonio**
- **Rame e Rame Gas**
- **CuniFe**

L'indicatore ottico di pressatura individua i raccordi non pressati, prima di eseguire il test di pressione. Per una chiara identificazione del marchio e del diametro del raccordo, il logo Geberit e le dimensioni del raccordo sono stampate sulla fascetta dell'indicatore, che può essere rimosso agevolmente alla fine del processo di pressatura.



1 Raccordo
2 Guarnizione
3 Indicatore ottico
4 Tappo di protezione

Materiale dell'indicatore ottico	Sigla	Simbolo riciclaggio
Film multistrato	PET-PS-PET	01 PET

I raccordi Geberit Mapress (con l'esclusione della gamma Therm) sono forniti di tappi di protezione. Questi proteggono gli O-ring dalla polvere durante lo stoccaggio e dalle impurità durante la lavorazione in cantiere, aumentandone l'igienicità e la sicurezza negli impianti.

Materiale del tappo di protezione	Sigla	Simbolo riciclaggio
Polietilene a bassa densità	PE-LD	04 PE-LD

Il colore dell'indicatore ottico di pressatura assegna chiaramente i raccordi al corrispondente sistema di tubazioni Geberit Mapress.
Il colore del tappo protettivo indica quale O-ring è inserito nel raccordo e per quale applicazione è compatibile.

Sistemi Geberit Mapress	Indicatore di pressatura		Senza tappo protettivo	Tappo protettivo	
				trasparente  Per applicazioni standard	giallo  per applicazioni con gas
Geberit Mapress Acciaio Inox	Blu		CIIR, nero (LABS free) 	CIIR, nero 	HNBR, giallo 
Geberit Mapress Therm	Arancio		CIIR, nero 	-	- 1)
Geberit Mapress Acciaio al carbonio	Rosso		-	CIIR, nero 	- 1)
Geberit Mapress Rame	Bianco		-	CIIR, nero 	HNBR, giallo 
Geberit Mapress CuNiFe	Nero		-	CIIR, nero 	- 1)

- Combinazione non disponibile
1) Materiale non compatibile con le applicazioni con gas

Con la nuova generazione di raccordi Mapress la tranquillità di svolgere un lavoro sicuro è ulteriormente garantita, grazie al nuovo indicatore ottico e all'O-ring profilato, che presenta tre zone precompresse sul profilo. La particolare geometria della guarnizione permette di individuare chiaramente eventuali perdite durante la prova di pressione, se il raccordo non è stato pressato. Le guarnizioni, di diverso materiale a seconda del tipo di fluido e applicazione, sono intercambiabili e si distinguono in base al colore.

- **CIIR - nero**
  Gomma butilica (CIIR) - Colore: NERO

Con profilo toroidale, disponibile nei diametri da 12 a 108 mm. Nei diametri da 12 a 54 mm presenta tre zone precompresse che permettono di individuare eventuali perdite durante la prova di pressione, se il raccordo non è stato pressato.

È l'O-ring standard per tutte le gamme di raccorderia ed è idoneo per temperature d'esercizio continue comprese tra -30 e +120 °C, e per pressioni d'esercizio di 16 bar. Con la nostra certificazione TUV a seconda del diametro del tubo, esso viene impiegato anche per applicazioni speciali con pressioni fino ad un massimo di 75 bar.* È idoneo sia per impianti di riscaldamento (max.120 °C), sia per impianti di acqua potabile, impianti antincendio (a umido), gas inerti e aria compressa.
* La pressione varia a seconda del diametro.

- **HNBR - giallo**
  Butilene di acrilnitrile - Colore: GIALLO

Con profilo toroidale, disponibile nei diametri da 15 a 108 mm. È l'O-ring standard della raccorderia Inox Gas e Rame Gas che si presta a temperature comprese tra -20 e +70 °C, con pressioni d'esercizio fino ad un massimo di 5 bar. È adatto per impianti di distribuzione gas naturali, metano e liquidi.

- **FKM - blu**
  Polimero al fluoro (FKM) - Colore: BLU

Con profilo toroidale, disponibile nei diametri da 15 a 108 mm. È uno speciale O-ring, idoneo per temperature d'esercizio comprese tra -25 e +140 °C e per pressioni d'esercizio di 16 bar. È particolarmente adatto per impianti solari (Durata con collettore fermo: 200h/anno a 180°C; 60 h/anno a 200°C; totale 500h a 220°C).
Si adatta inoltre ad applicazioni industriali come ad esempio impianti antincendio a secco e impianti di spegnimento a pioggia (sprinkler). Si presta ad impianti per il trasporto di diverse tipologie di fluidi quali, aria compressa con olio, condensa, acqua di raffreddamento (emulsionata con olio), oli minerali, gasolio, ecc.

Non è adatto per impianti a vapore.
Le temperature estreme variano a seconda del tipo di applicazione e a seconda delle diverse condizioni d'esercizio.

- **FKM - bianco**
  Polimero al fluoro (FKM) - Colore: BIANCO

Con profilo toroidale, disponibile nei diametri da 15 a 108 mm. È un O-ring adatto per impianti di trasporto del vapore saturo. Idoneo per un utilizzo ciclico e per temperature d'esercizio tra +5 °C e +155 °C e per pressioni d'esercizio di 4,5 bar.

Per le applicazioni speciali vi consigliamo di contattare il centro di assistenza tecnica Geberit.

1.2 Campi di applicazione

Grazie alle diverse tipologie di materiale e guarnizioni disponibili, i sistemi Geberit Mapress possono essere installati in svariati campi di applicazione, che si differenziano in base al fluido trasportato e alle condizioni di esercizio.
Di seguito sono riportate le principali applicazioni; informazioni più approfondite sono riportate nei paragrafi dedicati a ciascuna gamma di prodotto.

Inoltre, oltre agli impieghi sotto indicati, i sistemi Geberit Mapress possono essere usati anche per altre sostanze e fluidi tecnici, previa approvazione da parte di Geberit.
Per l'approvazione e la definizione dell'O-ring compatibile, sono necessarie le seguenti informazioni:

- Scheda tecnica e scheda di sicurezza del fluido trasportato.
- Concentrazione.
- Modalità di dosaggio.
- Temperatura di esercizio.
- Pressione di esercizio.
- Tipo di circuito.

I sistemi Mapress NON sono compatibili con le seguenti applicazioni:

- Gas che soddisfano i requisiti dei regolamenti concernenti la Farmacopea Europea.
- Gas approvati come prodotti farmaceutici finiti, come i gas anestetici, l'ossigeno e l'anidride carbonica medicali.

1.2.1 Adduzione di gas combustibili

I sistemi pressfitting Geberit Rame Gas e Acciaio Inox Gas sono adatti per realizzazioni di impianti a gas naturale, da bombole e serbatoi fissi di GPL.

Installazione di gas combustibili:

- Gas naturale secondo il foglio di lavoro DVGW – G 600 TRGI 2008, UNI 7129
- Gas liquidi secondo il TRF 2012, UNI 7131

I raccordi Mapress per l'adduzione di gas sono contrassegnati dal colore giallo e sono dotati di O-ring di tenuta HNBR (giallo-marrone), realizzato in caucciù-acrilo-nitrile butadiene.

Assortimento disponibile:
- **Mapress Acciaio Inox Gas 15-108 mm**
- **Mapress Rame Gas 15-54 mm**

Per la pressatura di questi due tipi di sistemi devono essere impiegate soltanto pressatrici e ganasce Geberit Mapress.

Per l'installazione occorre rispettare le seguenti norme tecniche:

- Per impianti a gas per uso domestico < 35Kw: UNI 7129
- Per impianti a gas per uso civile ed extradomestico > 35 Kw: UNI 11528
- Per impianti a gas per l'ospitalità professionale di comunità e similare: UNI 8723

I raccordi in Rame Gas rispettano le norme di prodotto secondo UNI EN 1254-7 e devono essere raccordati esclusivamente con tubi di rame secondo UNI EN 1057 con gli spessori indicati secondo UNI 7129.

I raccordi in Acciaio Inox Gas rispettano la norma di prodotto secondo UNI 11179 e devono essere raccordati esclusivamente con tubi di acciaio inossidabile secondo UNI EN 10088.

I raccordi Geberit Mapress Gas sono certificati IMQ, con marchio di qualità iMQ-CIG

Il sistema Mapress Acciaio Inox Gas è composto da raccordi contrassegnati in colore giallo e da tubi Mapress Acciaio Inox con contrassegno DVGW: DW – 8501AT2552 (acqua potabile); DG – 4550BL0118 (gas).
La pressione massima ammissibile è di 5 bar ad una temperatura che va da -20 °C fino a 70 °C.

Nei diametri d42 e d54mm, i raccordi possono essere pressati solo con le ganasce a catena.

La prova di tenuta deve essere effettuata come da indicazioni contenuta nella normativa vigente di riferimento

I collegamenti ai vari accessori degli impianti del gas di uso commerciale, (in bronzo, ottone, rame e acciaio zincato), possono essere realizzati tramite raccordi a pressare Geberit Mapress con filettatura (raccordi misti).

Si possono effettuare riparazioni di impianti preesistenti con i sistemi Geberit Mapress grazie a raccordi misti, anche se l'impianto da riparare non è del tipo pressfitting. Si consiglia di prestare molta attenzione a trasformazioni di sistemi estranei; in particolare si faccia attenzione che le superfici esterne dei tubi siano perfette e intatte.
La sicurezza degli impianti realizzati con i sistemi Geberit Mapress per gas con ganasce a pinza Geberit Mapress d = 15-35 mm e ganasce a catena Geberit Mapress d = 42 e 54 mm, è attestata e certificata secondo DVGW G 5614.

Dati tecnici dei sistemi Mapress per Gas secondo DVGW G 5614

	Acciaio inossidabile		Rame	
Temperatura d'esercizio	-20 °C fino ad un massimo di +70 °C			
Pressione d'esercizio	all'interno degli edifici con HTB massimo 5 bar	all'esterno degli edifici (sopra terra) massimo 5 bar	all'interno degli edifici con HTB massimo 5 bar	all'esterno degli edifici (sopra terra) massimo 5 bar

È ammesso il collegamento dei raccordi a pressare Geberit Mapress in acciaio inox per gas con i tubi Geberit Mapress in acciaio inox al CrNiMo (Acciaio Inox 1.4401 - AISI 316), mentre l'abbinamento con i tubi in acciaio inox al CrMoTi (Acciaio Inox 1.4521 - AISI 444) e CrNiSt (Acciaio Inox 1.4301 - AISI304) non è ammesso.

La pressatura del tubo Ø 42-54 mm per impianti a gas deve essere eseguita con ganasce a catena.

1.2.2 Impianti di riscaldamento e condizionamento

Per la realizzazione di impianti di riscaldamento e condizionamento a circuito chiuso possono essere impiegati i seguenti materiali:

- **Mapress Rame**
- **Mapress Acciaio al Carbonio**
- **Mapress Therm**
- **Mapress Acciaio Inox**

Questi sistemi possono essere impiegati per impianti di riscaldamento e condizionamento ad acqua (ed eventualmente con aggiunta di liquido antigelo), con una temperatura massima di 120 °C. Mapress Acciaio Inox e Mapress Rame possono essere utilizzati anche per impianti di riscaldamento a circuito aperto.

1.2.3 Impianti solari

Per la realizzazione di impianti solari possono essere impiegati i seguenti materiali:

- **Mapress Rame**
- **Mapress Acciaio al Carbonio**
- **Mapress Therm**
- **Mapress Acciaio Inox**

È necessario prestare particolare attenzione ai limiti di temperatura e alle apparecchiature solari adottate.
Per impianti solari con temperature fino a +180 °C forniamo O-ring FKM di colore blu realizzati in fluorcaucciù e dovranno sostituire gli O-ring CIIR di colore nero. Gli O-ring FKM di colore blu sono particolarmente adatti per impianti solari che utilizzano additivi solari quali "Antifrogen" e "Tyfocor" (altre indicazioni su richiesta).

1.2.4 Impianti a vapore

Per la realizzazione di impianti per il trasporto di vapore, possono essere utilizzati i seguenti sistemi:

- **Mapress Acciaio Inox**
- **Mapress Rame**

Nella raccorderia dei sistemi inox e rame, bisogna sostituire l'O-ring standard in CIIR nero con l'O-ring FKM bianco, adatto al vapore fino a temperature di +155 °C e pressioni di 4.5 bar.

1.2.5 Impianti per aria compressa

Per la realizzazione di impianti per aria compressa possono essere impiegati i seguenti sistemi:

- **Mapress Rame**
- **Mapress Acciaio al Carbonio**
- **Mapress Therm**
- **Mapress Acciaio Inox**

Questi sistemi sono adatti agli impianti per aria compressa fino ad una pressione di esercizio di 16 bar. Per le caratteristiche dell'aria compressa (purezza dell'olio, tasso di umidità e particelle solide), si deve fare riferimento alla ISO 8573-1:2010.
Per garantire la chiusura ermetica ottimale delle giunzioni si consiglia di inumidire con acqua, prima del montaggio, gli O-ring presenti nella raccorderia.

Nelle condutture di aria compressa sono spesso presenti residui irrisori di olio che, secondo la nostra esperienza, non danneggiano gli O-ring di tenuta in caucciù CIIR.
Per gli impianti di aria compressa con olio si consiglia di impiegare gli O-ring di tenuta FKM di colore blu, realizzati in fluorcaucciù.

L'acciaio al carbonio Geberit Mapress è resistente alla corrosione soltanto negli impianti d'aria compressa con aria secca in pressione. L'umidità e l'ossigeno contenuto nell'impianto possono provocare corrosione. In linea di principio per un impianto d'aria compressa dovrebbe essere utilizzato l'acciaio al carbonio Geberit Mapress con zincatura esterna ed interna.

1.3 Trasporto e immagazzinamento

Le norme per la corretta movimentazione dei tubi di Geberit Mapress durante il trasporto e l'immagazzinamento sono studiate per proteggerli da possibili danni derivanti da una movimentazione errata.

Durante il trasporto dei tubi è necessario rispettare le norme seguenti:

- Durante il carico e lo scarico, assicurarsi che i tubi non si sporchino o danneggino. Non tirare o lanciare i tubi.
- Fissare i tubi per evitare scivolamenti durante il trasporto. Le estremità dei tubi potrebbero danneggiarsi e i tappi protettivi potrebbero essere spinti verso l'interno se nel trasporto i tubi dovessero subire dei colpi.
- Trasportare i tubi solo in aree di carico chiuse.

Durante l'immagazzinamento, osservare le norme seguenti:

- Conservare i tubi in un'area asciutta e ben ventilata.
- Conservare i tubi direttamente a terra, per evitare danni e graffi.
- Per garantire il passaggio dell'aria intorno ai tubi e far asciugare più rapidamente l'umidità sulla superficie, è necessario che i tubi siano conservati su scaffali a cantilever o su travi di legno squadrate. Prevedere almeno tre punti di contatto. I tubi non devono flettersi.
- I tubi devono essere protetti dall'esposizione diretta alla luce solare.
- Se non è possibile immagazzinare i tubi separatamente in base al diametro, quelli di diametro minore dovranno essere sempre posizionati sopra quelli più grandi.
- Stoccare separatamente diversi materiali. Per prevenire la corrosione galvanica, acciaio inox e acciaio al carbonio devono essere stoccati separatamente.

1.4 Geberit Mapress Acciaio Inox

1.4.1 Tubi Mapress Acciaio Inox (1.4401)

I tubi Geberit Mapress in Acciaio Inox a parete sottile saldata longitudinalmente sono realizzati con acciaio legato al cromo nichel molibdeno, austenitico, materiale Nr. 1.4401, UNI-EN 10088 (INOX AISI 316), secondo il foglio di lavoro DVGW-W 541. Nella fase finale di produzione vengono sottoposti ad un trattamento termico di solubilizzazione che ne aumenta la resistenza alla corrosione.
Sono utilizzabili per i sistemi Acciaio Inox e Inox Gas.

I tubi Mapress Acciaio Inox sono marcati con i seguenti contrassegni DVGW:

- d = 12–108 mm:
  DW-8501AT2552 (acqua potabile)
  DG-4550BL0118 (gas).

Materiale

Designazione materiale	Sigla (UNI EN 10088-2)	N. materiale	
		EN	AISI
Acciaio legato austenitico (cromo-nickel-molibdeno)	X5CrNiMo17-12-2	1.4401	316

Caratteristiche fisiche

Designazione	Valore	Unità
Coefficiente di dilatazione termica **α** a 20 - 100 °C	0.0165	mm/(m·K)
Conduttività termica **λ** a 20 °C	15	W /(m ·K)
Capacità termica **c** a 20 °C	500	J /(k g ·K)
Ruvidità interna del tubo **k**	0.0015	mm
Classe di reazione al fuoco	**EN13501:A1** **DIN4102 parte 1: A1**	

Caratteristiche meccaniche

Stato del trattamento termico: solubilizzazione e tempratura.

Designazione	Valore	Unità
Resistenza alla trazione R_m	510 - 710	N/mm^2
0,2% limite di snervamento $R_{p0.2}$	≥ 220	N/mm^2
Allungamento alla rottura A_5	> 40	%

Dati tecnici

Diametro nominale DN	Dimensioni del tubo d x s [mm]	Diametro interno di [mm]	Peso del tubo m [kg/m]	Peso del tubo con acqua 10 °C m [kg/m]	Volume dell'acqua V [l/m]
10	12 x 1,0	10	0,276	0,355	0,079
12	15 x 1,0	13	0,351	0,484	0,133
15	18 x 1,0	16	0,426	0,627	0,201
20	22 x 1,2	19,6	0,626	0,928	0,302
25	28 x 1,2	25,6	0,806	1,321	0,515
32	35 x 1,5	32	1,260	2,064	0,804
40	42 x 1,5	39	1,523	2,718	1,195
50	54 x 1,5	51	1,974	4,017	2,043
65	76,1 x 2,0	72,1	3,715	7,798	4,083
80	88,9 x 2,0	84,9	4,357	10,018	5,661
100	108 x 2,0	104	5,315	13,810	8,495

Fornitura dei tubi: barre da 6 m

I tubi Mapress Acciaio Inox (1.4401) vanno pressati con i raccordi pressfitting Mapress Acciaio Inox.

Marcatura

I tubi Mapress in Acciaio Inox sono marcati sulla superficie esterna.
La tabella seguente descrive un esempio di marcatura di un tubo d. 54 mm.

Marcatura	Descrizione
GEBERIT Geberit Mapress	Logo Geberit e nome prodotto
191025-II	Data di produzione e sequenza del turno
Z	Sigla del produttore
325420	Numero di colata secondo certificazione di conformità 3.1
54x1,5	Diametro esterno e spessore della parete del tubo [mm]
1.4401 /316	Numero di materiale EN / AISI
MPA NRW	Istituto di prova e sorveglianza
DVGW DW xxx	Contrassegno di omologazione Acqua potabile Germania
67-1802 ATEC xxx	Contrassegno di omologazione Francia
KIWA xxx	Contrassegno di omologazione Olanda
ATG xxx	Contrassegno di omologazione Belgio
SITAC xxx	Contrassegno di omologazione Svezia
ÖVGW W xxx	Contrassegno di omologazione Austria
W C of C xxx	Contrassegno di omologazione Australia
DVGW DGxxxxBLxxxx GAS	Contrassegno di omologazione gas Germania
TÜV A xxx	Contrassegno per parti costruttive VdTÜV Germania
◁ FM ▷	Sigla FM (Omologazione USA)
VDS xxx	Contrassegno di omologazione Sprinkler Germania
LPCB	Contrassegno di omologazione Gran Bretagna
CE	Marchio CE

1.4.2 Raccordi Mapress Acciaio Inox (1.4401)

I raccordi del sistema Mapress Acciaio Inox sono realizzati in acciaio legato austenitico 1.4401.
Sono disponibili nei diametri da 12 a 108mm con O-ring standard CIIR, e da 15 a 108mm nella variante per Gas con O-ring giallo.
Valgono le stesse caratteristiche fisiche e meccaniche delle tubazioni realizzate nella medesima lega.

Massimo carico assiale

Nella tabella seguente vengono descritti i carichi assiali massimi per le giunzioni a pressare Mapress Acciaio Inox.
Per l'utilizzo di Mapress Acciaio Inox sono determinanti le pressioni indicate dalle rispettive omologazioni.

Attrezzo di pressatura	d [mm]	Massimo carico assiale [kN]
Ganasce compatibilità [2]/[3]	12	1.1
	15	1.4
	18	2.0
	22	1.9
	28	1.9
	35	1.9
Ganasce a catena compatibilità [2]/[3]/[2XL]	35	3.6
	42	5.2
	54	8.6
	76.1	10.6
	88.9	12.2
	108	19.5
Ganasce a catena compatibilità [4]	76.1	19.2
	88.9	25.8
	108	27.2

Marcatura

La tabella descrive un esempio di marcatura di un raccordo diametro d28, con guarnizione standard CIIR nera.

Marcatura	Descrizione
■GEBERIT	Logo Geberit
Ⓜ	Logo Mapress
28	Diametro esterno [mm]
DVGW	Omologazione DVGW
VdS	Omologazione VdS
◁ **FM** ▷	Omologazione FM
0441	Stabilimento produttivo
YYWW	Data di produzione (anno,settimana)

La tabella descrive un esempio di marcatura di un raccordo per applicazione gas, diametro d28.

Marcatura	Descrizione
Marchiatura del raccordo	Giallo (impianti gas)
■GEBERIT	Logo Geberit
Ⓜ	Logo Mapress
28	Diametro esterno [mm]
DVGW, gas	Omologazione DVGW
0441	Stabilimento produttivo
YYWW	Data di produzione (anno,settimana)
GT/5	Resistenza termica HTB 650°C x 30 min fino a 5 bar
PN 5	Pressione massima di esercizio 5 bar

1.4.3 Campi di applicazione

Panoramica delle applicazioni - Geberit Mapress Acciaio Inox per mezzi liquidi

Geberit Italia, Stato: novembre 2023

Destinazioni d'uso	Temperatura d'esercizio	Massima pressione di esercizio	Tubi	Raccordi		
			Acciaio CrNiMo 1.4401/316	Indicatore blu Acciaio inox	Indicatore bianco Bronzo	
Per acqua potabile fredda e calda	0–100 °C	16 bar / 1600 kPa	✓	✓	✓	
Per acqua di raffreddamento e di riscaldamento senza antigelo	0–100 °C	16 bar / 1600 kPa	✓	✓	✓	
Per acqua di raffreddamento e di riscaldamento con antigelo	-30 – +120 °C[1)]	16 bar / 1600 kPa	✓	✓	✓	
Per acqua di teleriscaldamento ≤ 120 °C	0–120 °C	16 bar / 1600 kPa	✓	✓	✓	
Per acqua di teleriscaldamento ≤ 140 °C	0–140 °C	16 bar / 1600 kPa	✓	✓	✓	
Per vapore saturo ≤ 120 °C	0–120 °C	2 bar/200 kPa	✓	✓		
Per vapore saturo ≤ 155 °C	0–155 °C	4.5 bar / 450 kPa	✓	✓		
Per acqua meteorica con valore pH > 6,0	0–100 °C	16 bar / 1600 kPa	✓	✓		
Per acque grigie e nere con valore pH > 6,0	0–100 °C	16 bar / 1600 kPa	✓	✓		
Per acqua per il sistema antincendio (umido)	0–100 °C	16 bar / 1600 kPa	✓	✓		
Per acqua per il sistema antincendio (umido/secco, secco)	0–100 °C	16 bar / 1600 kPa	✓	✓		
Per sprinkler (umido)	0–100 °C	16 / 10 bar[5)] 1600 / 1000 kPa	✓	✓		
Per sprinkler (umido/secco, secco)	0–100 °C	16 / 10 bar[5)] 1600 / 1000 kPa	✓	✓		
Per termovettori (solari)	-25 – +220 °C[2) 3)]	16 bar / 1600 kPa	✓	✓	✓	
Per oli minerali e oli lubrificanti	Su richiesta	Su richiesta	6)	6)		
Per carburanti (ad es. diesel)	Su richiesta	Su richiesta	6)	6)		
Per sostanze chimiche e fluidi tecnici	Su richiesta	Su richiesta	6)	6)		

✓ Uso generalmente consentito se i requisiti aggiuntivi stabiliti sono soddisfatti secondo le note in calce

[1)] Usare solo inibitori e antigelo approvati da Geberit
[2)] Durata con collettore fermo: 200 h/a a 180 °C; 60 h/a a 200 °C; totale 500 h/vita dell'impianto a 220°C
[3)] Usare solo inibitori e antigelo approvati da Geberit
[5)] 16 bar/1600 kPa per d22–76,1 mm, 10 bar/1000 kPa per d88,9–108 mm
[6)] Necessaria l'approvazione di Geberit
[8)] Usare solo inibitori e antigelo approvati da Geberit
[9)] Utilizzare solo raccordi con appositi dadi in acciaio CrNi

- Per ogni applicazione devono essere rispettate le condizioni di funzionamento specificate nelle relative omologazioni, norme e regolamenti tecnici. Queste possono differire dalle specifiche di cui sopra

	Guarnizioni				Guarnizioni piatte per raccordi a vite			Guarnizioni per flange
	CIIR nero	FKM blu	FKM bianco	FPM rosso	EPDM nero	FPM verde	Materiale composito fibrorinforzato	Materiale composito fibrorinforzato
	✓				✓		✓	✓
	✓8)				✓8)		✓	✓
	✓8)						✓9)	✓
	✓8)					✓	✓9)	✓
		✓8)					✓9)	✓
	✓8)						✓9)	✓
			✓8)				✓9)	✓
	✓				✓		✓	✓
	✓				✓		✓	✓
	✓				✓		✓	✓
		✓		✓		✓	✓	✓
	✓				✓		✓	✓
		✓		✓		✓	✓	✓
		✓				✓	✓9)	✓
		6)				6)	6)	6)
		6)				6)	6)	6)
	6)	6)			6)	6)	6)	6)

Panoramica delle applicazioni - Geberit Mapress Acciaio Inox per mezzi gassosi

Geberit Italia, Stato: novembre 2023

Destinazioni d'uso	Temperatura d'esercizio	Massima pressione di esercizio	Tubi	Raccordi	
			Acciaio CrNiMo 1.4401/316	Indicatore blu Acciaio inox	
Per aria compressa (classe di purezza dell'olio 0–3)	0–100 °C	25/16/12 bar 2500/1600/1200 kPa	✓[3]	✓	
Per aria compressa (classe di purezza olio 0–X)	0–100 °C	25/16/12 bar 2500/1600/1200 kPa	✓[3]	✓	
Per depressione [1]	0–100 °C	Abs. ≥ 0,2 bar/20 kPa	✓	✓	
Per gas inerti (p. es. azoto)	0–100 °C	25/16/12 bar 2500/1600/1200 kPa	✓[3]	✓	
Per gas industriali (p. es. acetilene, gas di protezione per la saldatura)	Su richiesta	Su richiesta	[4]	[4]	
Per gas naturali	-20 – +70 °C	MOP 5 / GT 5 [2]	✓	✓	
Per gas liquidi	-20 – +70 °C	MOP 5 / GT 5 [2]	✓	✓	
Per biogas	Su richiesta	Su richiesta	[4]	[4]	

✓ Uso generalmente consentito se i requisiti aggiuntivi stabiliti sono soddisfatti secondo le note in calce

[1] Depressione utilizzabile per sistemi di tubazioni Geberit:
La depressione utilizzabile viene calcolata sulla base della pressione dell'aria sul luogo d'installazione meno la pressione assoluta di 200 mbar.
Esempio: pressione dell'aria 980 mbar - 200 mbar pressione assoluta = 780 mbar di depressione utilizzabile nel sistema di tubazioni
[2] GT 0.1, se una filettatura > 2"
[3] 25 bar / 2500 kPa per d12–54 mm (d35–54mm solo con ganascia a catena), 16 bar / 1600 kPa per d76,1 mm, 12 bar / 1200 kPa per d88.9–108 mm
[4] Necessaria l'approvazione di Geberit
[5] Classe di purezza dell'olio secondo ISO 8573-1:2010E; per i dettagli relativi a umidità e particelle chiedere informazioni a Geberit

- Per ogni applicazione devono essere rispettate le condizioni di funzionamento specificate nelle relative omologazioni, norme e regolamenti tecnici. Queste possono differire dalle specifiche di cui sopra

	Guarnizioni			Guarnizioni piatte per raccordi a vite			Guarnizioni per flange
	CIIR nero	FKM blu	HNBR giallo	EPDM nero	FPM verde	Materiale composito fibrorinforzato	Materiale composito fibrorinforzato
	✓5)			✓5)		✓	✓
		✓5)			✓5)	✓	✓
	✓					✓	✓
	✓			✓		✓	✓
	4)					4)	4)
			✓			✓	✓
			✓			✓	✓
			4)			4)	4)

1.5 Geberit Mapress Therm

1.5.1 Tubi Mapress Therm (1.4520)

Materiale

Designazione materiale	Sigla (UNI EN 10088-2)	N. materiale	
		EN	AISI
Acciaio legato ferritico (cromo-titanio)	X2CrTi17	1.4520	439

Caratteristiche fisiche

Designazione	Valore	Unità
Coefficiente di dilatazione termica **α** a 20 - 100 °C	0.0104	mm/(m·K)
Conduttività termica **λ** a 20 °C	20	W /(m ·K)
Capacità termica **c** a 20 °C	430	J /(k g ·K)
Ruvidità interna del tubo **k**	0.0015	mm
Classe di reazione al fuoco	**EN13501:A1**	**DIN4102 parte 1: A1**

Caratteristiche meccaniche

Stato del trattamento termico: solubilizzazione e tempratura.

Designazione	Valore	Unità
Resistenza alla trazione R_m	380-530	N/mm^2
0,2% limite di snervamento $R_{p0.2}$	180-300	N/mm^2
Allungamento alla rottura A_5	> 24	%

Dati tecnici

Diametro nominale DN	Dimensioni del tubo d x s [mm]	Diametro interno di [mm]	Peso del tubo m [kg/m]	Peso del tubo con acqua 10 °C m [kg/m]	Volume dell'acqua V [l/m]
12	15 x 1,0	13	0.339	0.471	0,133
15	18 x 1,0	16	0.411	0.612	0,201
20	22 x 1,2	19,6	0.604	0.905	0,302
25	28 x 1,2	25,6	0.778	1.291	0,515
32	35 x 1,5	32	1.216	2.017	0,804
40	42 x 1,5	39	1.470	2.661	1,195
50	54 x 1,5	51	1.905	3.942	2,043
65	76,1 x 1.5	73.1	2.707	6.891	4.197
80	88,9 x 1.5	85.9	3.171	8.949	5.795
100	108 x 2,0	104	5.128	13.598	8,495

Fornitura dei tubi: barre da 6 m

I tubi Mapress Therm (1.4520) vanno pressati con i raccordi pressfitting Mapress Therm e Acciaio Inox

Marcatura

I tubi Mapress Therm sono marcati sulla superficie esterna.
La tabella seguente descrive un esempio di marcatura di un tubo d. 28 mm.

Marcatura	Descrizione
■GEBERIT Geberit Mapress	Logo Geberit e nome prodotto
230201-I	Data di produzione e sequenza del turno
X42	Sigla del produttore
325420	Numero di colata secondo certificazione di conformità 3.1
28x1,2	Diametro esterno e spessore della parete del tubo [mm]
1.4520	Numero di materiale EN
MPA NRW	Istituto di prova e sorveglianza
NPW	Non per acqua potabile
Ⓝ	Non per acqua potabile
DVGW DGxxxxBLxxxx GAS	Contrassegno di omologazione gas Germania
TÜV A XXX-XX	Contrassegno per parti costruttive VdTÜV Germania
VdS G XXXXXXX	Contrassegno di omologazione Sprinkler Germania
CE	Marchio CE

1.5.2 Raccordi Mapress Therm (1.4301)

I raccordi del sistema Mapress Therm sono realizzati in acciaio legato austenitico 1.4401 oppure 1.4301.
Per i raccordi realizzati in 1.4401, si vedano le caratteristiche fisiche e meccaniche delle tubazioni realizzate nella medesima lega.
Per i raccordi realizzati in 1.4301, si vedano le tabelle sottostanti

Materiale dei raccordi Mapress Therm (1.4301)

Designazione materiale	Sigla (UNI EN 10088-2)	N. materiale	
		EN	AISI
Acciaio legato ferritico	X5CrNi18-10	1.4301	304

Caratteristiche fisiche dei raccordi Mapress Therm (1.4301)

Designazione	Valore	Unità
Coefficiente di dilatazione termica α a 20 - 100 °C	0.016	mm/(m·K)
Conduttività termica λ a 20 °C	15	W/(m·K)
Capacità termica **c** a 20 °C	500	J/(kg·K)
Ruvidità interna del tubo k	0.0015	mm

Caratteristiche meccaniche dei raccordi Mapress Therm (1.4301)

Stato del trattamento termico: solubilizzazione e tempratura.

Designazione	Valore	Unità
Resistenza alla trazione R_m	500 - 700	N/mm^2
0,2% limite di snervamento $R_{p0.2}$ -0,2%	≥ 190N/mm^2	N/mm^2
Allungamento alla rottura A_5	> 45	%
Classe di reazione al fuoco	**EN13501:A1**	**DIN4102 parte 1: A1**

Massimo carico assiale

Nella tabella seguente vengono descritti i carichi assiali massimi per le giunzioni a pressare Mapress Therm.
Per l'utilizzo di Mapress Therm sono determinanti le pressioni indicate dalle rispettive omologazioni.

Attrezzo di pressatura	d [mm]	Massimo carico assiale [kN]
Ganasce compatibilità [2]/[3]	15	1.4
	18	2.0
	22	1.9
	28	1.9
	35	1.9
Ganasce a catena compatibilità [2]/[3]/[2XL]	35	3.6
	42	5.2
	54	8.6
	76.1	10.6
	88.9	12.2
	108	19.5
Ganasce a catena compatibilità [4]	76.1	19.2
	88.9	25.8
	108	27.2

1.5.3 Campi di applicazione

Panoramica delle applicazioni - Geberit Mapress Therm

Geberit Italia, Stato: novembre 2023

Destinazioni d'uso	Temperatura d'esercizio	Massima pressione di esercizio	Tubi	
			Acciaio CrTi 1.4520 / 439	Acciaio CrNi 1.4301/304
Mezzi liquidi (sistemi chiusi)				
Per acqua di raffreddamento e di riscaldamento senza antigelo	0–100 °C	16 bar / 1600 kPa	✓	✓
Per acqua di raffreddamento e di riscaldamento con antigelo	-30 – +120 °C[2]	16 bar / 1600 kPa	✓	✓
Per acqua di teleriscaldamento ≤ 120 °C	0–120 °C	16 bar / 1600 kPa	✓	✓
Per acqua di teleriscaldamento ≤ 140 °C	0–140 °C	16 bar / 1600 kPa	✓	✓
Per termovettori (solari)	-25 – +220 °C[3] [4]	16 bar / 1600 kPa	✓	✓
Mezzi gassosi				
Per aria compressa (classe di purezza dell'olio 0–3)	0–100 °C	25/16/12 bar 2500/1600/1200 kPa	✓	✓
Per aria compressa (classe di purezza olio 0–X)	0–100 °C	25/16/12 bar 2500/1600/1200 kPa	✓	✓
Per depressione [1]	0–100 °C	Abs. ≥ 0,2 bar/20 kPa	✓	✓
Per gas inerti (p. es. azoto)	0–100 °C	25/16/12 bar 2500/1600/1200 kPa	✓	✓

✓ Uso generalmente consentito se i requisiti aggiuntivi stabiliti sono soddisfatti secondo le note in calce

[1] Depressione utilizzabile per sistemi di tubazioni Geberit:
La depressione utilizzabile viene calcolata sulla base della pressione dell'aria sul luogo d'installazione meno la pressione assoluta di 200 mbar.
Esempio: pressione dell'aria 980 mbar - 200 mbar pressione assoluta = 780 mbar di depressione utilizzabile nel sistema di tubazioni
[2] Usare solo inibitori e antigelo approvati da Geberit
[3] Durata con collettore fermo: 200 h/a a 180 °C; 60 h/a a 200 °C; totale 500 h/vita dell'impianto a 220°C
[4] Usare solo inibitori e antigelo approvati da Geberit
[5] Usare solo inibitori e antigelo approvati da Geberit

- Per ogni applicazione devono essere rispettate le condizioni di funzionamento specificate nelle relative omologazioni, norme e regolamenti tecnici. Queste possono differire dalle specifiche di cui sopra

Marcatura

La tabella descrive un esempio di marcatura di un raccordo diametro d28.

Marcatura dell'indicatore ottico.

Marcatura	Descrizione
GEBERIT	Logo Geberit
28	Diametro esterno [mm]
	Non per acqua potabile

Marcatura del raccordo.

Marcatura	Descrizione
GEBERIT	Logo Geberit
M	Logo Mapress
28	Diametro esterno [mm]
0441	Sigla del produttore
2319	Data di produzione (anno-settimana)
NPW	Non per acqua potabile
	Non per acqua potabile
VdS	Contrassegno VdS (d22-54 mm)

	Raccordi			Guarnizioni		Guarnizioni piatte per raccordi a vite			Guarnizioni per flange
	Indicatore arancione Acciaio inox	Indicatore bianco Bronzo	Indicatore bianco Ottone	CIIR nero	FKM blu	EPDM nero	FPM verde	Materiale composito fibrorinforzato	Materiale composito fibrorinforzato
	✓	✓	✓	✓5)		✓5)		✓	✓
	✓	✓	✓	✓5)				✓	✓
	✓	✓	✓	✓5)			✓	✓	✓
	✓	✓	✓		✓5)			✓	✓
	✓	✓			✓		✓	✓	✓
	✓			✓		✓		✓	✓
	✓				✓		✓	✓	✓
	✓			✓				✓	✓
	✓			✓		✓		✓	✓

1.6 Geberit Mapress Acciaio al Carbonio

I tubi Geberit Mapress in acciaio al carbonio sono realizzati con materiale RSt. 34-2 / Nr. 1.0034 E 195 a parete sottile saldata longitudinalmente, secondo DIN EN 10305.
L'acciaio non legato Geberit Mapress si contraddistingue per un alto grado di purezza e un basso contenuto di carbonio (all'occorrenza saldabile).

La gamma comprende tubi con e senza rivestimento.
I tubi con rivestimento, disponibili nei diametri da 12 a 54 mm, sono protetti esternamente da una zincatura e da uno strato di polipropilene (PP).
Tale rivestimento si presenta con una superficie lucida, può essere verniciato ed offre un'ottima protezione contro la corrosione.
I tubi sono lavorabili (spellatura o curvatura) con temperature ambientali fino a -10 °C.

I tubi senza rivestimento, disponibili nei diametri da 12 a 108 mm, sono protetti esternamente da zincatura (spessore 8 micron).

La gamma Mapress Acciaio al Carbonio comprende anche tubi realizzati in acciaio non legato, materiale 1.0215 E 220 a parete sottile saldata longitudinalmente, secondo UNI EN 10305, zincati esternamente e internamente.
Sono disponibili nei diametri da 15 a 108 mm.

1.6.1 Tubi Mapress Acciaio al Carbonio zincati esternamente

Materiale

Designazione materiale	Sigla (UNI EN 10305)	N. materiale	
		EN	AISI
Acciaio non legato	E195	1.0034	1009

Caratteristiche della zincatura

Tipo di zincatura	Esecuzione del rivestimento (UNI EN ISO 2081)	Spessore zincatura [µm]
Zincatura elettrolitica, passivata blu	FeZn8	8

Caratteristiche fisiche

Designazione	Valore	Unità
Coefficiente di dilatazione termica α a 20–100 °C	0,012	mm/(m·K)
Conduttività termica λ a 20 °C	60	W/(m·K)
Capacità termica c bei 20 °C	500	J/(kg·K)
Ruvidità interna del tubo k	0,01	mm
Classe di reazione al fuoco	**EN13501:A1**	**DIN4102 parte 1: A1**

Caratteristiche meccaniche

Stato del trattamento termico: solubilizzazione e temperatura.

Designazione	Valore	Unità	d [mm]
Resistenza alla trazione R_m	290 - 420	N/mm^2	≤ 22
	310 - 440		≥ 28
Limite di snervamento R_{eH}	< 260	N/mm^2	≤ 22
	260 - 360		≥ 28
Allungamento di rottura A_5	> 25	%	-

Momento flettente

Designazione	Valore	Unità	d x s [mm]
Momento flettente necessario	80	Nm	12 x 1.2
	100		15 x 1.2
	160		18 x 1.2
	280		22 x 1.5
	300		28 x 1.5

Dati tecnici

Diametro nominale DN	Dimensioni del tubo d x s [mm]	Diametro interno di [mm]	Peso del tubo m [kg/m]	Peso del tubo con acqua 10 °C m [kg/m]	Volume dell'acqua V [l/m]
10	12x1,2	9,6	0,320	0,392	0,072
12	15 x 1,2	12,6	0,408	0,533	0,125
15	18 x 1,2	15,6	0,497	0,688	0,191
20	22 x 1,5	19	0,758	1.042	0,284
25	28 x 1,5	25	0,980	1.471	0,491
32	35 x 1,5	32	1,239	2,043	0,804
40	42 x 1,5	39	1,498	2,693	1,195
50	54 x 1,5	51	1,942	3,985	2,043
65	76,1 x 2,0	72,1	3,655	7,738	4,083
80	88,9 x 2,0	84,9	4,286	9,947	5,661
100	108 x 2,0	104	5,228	13,723	8,495

Fornitura dei tubi: barre da 6 m.

I tubi Mapress Acciaio Acciaio al Carbonio zincati esternamente vanno pressati con i raccordi pressfitting Mapress Acciaio al Carbonio.

Marcatura

I tubi Mapress in Acciaio al carbonio zincati esternamente sono marcati sulla superficie esterna. La tabella seguente descrive un esempio di marcatura di un tubo d. 54 mm.

Marcatura	Descrizione
■GEBERIT	Logo Geberit
Geberit Mapress	Nome prodotto
130223-II	Data di produzione e sequenza del turno
Zxx	Sigla del produttore
28 x 1.5	Diametro esterno e spessore della parete del tubo (mm)
1.0034 / 1009	Numero del materiale EN/AISI
67-1802 ATEC xx/xx-xxxx	Contrassegno di omologazione per la Francia
ATG xxxx	Contrassegno di omologazione per il Belgio
NPW	Non per acqua potabile

1.6.2 Tubi Mapress Acciaio al Carbonio con rivestimento esterno in PP

Materiale

Designazione materiale	Sigla (UNI EN 10305)	N. materiale	
		EN	AISI
Acciaio non legato	E195	1.0034	1009

Caratteristiche del rivestimento esterno

Designazione materiale	Sigla	Colore
Polipropilene	PP	Bianco panna (RAL9001)

Designazione	Descrizione	Unità
Densità ρ	0.95 (non poroso, impermeabile)	g/cm^3
Coefficiente di conduttività termica λ	0.22	W/(m·K)
Temperatura d'esercizio max	120	°C
Colore	Bianco panna RAL 9001	-
Resistenza raggi UV	Nessuna resistenza UV	-

Caratteristiche fisiche

Designazione	Valore	Unità
Coefficiente di dilatazione termica α a 20–100 °C	0,012	mm/(m·K)
Conduttività termica λ a 20 °C	60	W/(m·K)
Capacità termica c a 20 °C	500	J/(kg·K)
Ruvidità interna del tubo k	0,01	mm
Classe di reazione al fuoco	**EN13501: E**	**DIN4102 parte 1: B2**

Caratteristiche meccaniche

Designazione	Valore	Unità	d [mm]
Resistenza alla trazione R_m	290 - 420	N/mm^2	≤ 22
	310 - 440		≥ 28
Limite di snervamento R_{eH}	< 260	N/mm^2	≤ 22
	260 - 360		≥ 28
Allungamento di rottura A_5	> 25	%	-

Momento flettente

Designazione	Valore	Unità	d x s [mm]
Momento flettente necessario	80	Nm	12 x 1.2
	100		15 x 1.2
	160		18 x 1.2
	280		22 x 1.5
	300		28 x 1.5

Dati tecnici

Diametro nominale DN	Dimensioni del tubo d x s [mm]	Diametro esterno[1] d [mm]	Diametro interno di [mm]	Peso del tubo m [kg/m]	Peso del tubo con acqua 10 °C m [kg/m]	Volume dell'acqua V [l/m]
10	12x1,2	14	9,6	0,338	0,410	0,072
12	15 x 1,2	17	12,6	0,434	0,559	0,125
15	18 x 1,2	20	15,6	0,536	0,727	0,191
20	22 x 1,5	24	19	0,824	1.108	0,284
25	28 x 1,5	30	25	1,052	1.543	0,491
32	35 x 1,5	37	32	1,320	2,124	0,804
40	42 x 1,5	44	39	1,620	2,815	1,195
50	54 x 1,5	56	51	2,098	4,141	2,043

Possibilità di curvatura fino a -10 °C.
Fornitura dei tubi: barre da 6 m.

I tubi Mapress Acciaio al Carbonio con rivestimento esterno in PP possono essere verniciati con una vernice idonea per materiali sintetici.

1.6.3 Tubi Mapress Acciaio al Carbonio zincati internamente ed esternamente

Designazione materiale	Sigla (UNI EN 10305)	N. materiale	
		EN	AISI
Acciaio non legato	E220	1.0215	1009

Caratteristiche della zincatura

Designazione materiale	Sigla zincatura	Spessore zincatura [µm]
Rivestimento zincatura ad immersione	Z275	20

Caratteristiche fisiche

Designazione	Valore	Unità
Coefficiente di dilatazione termica α a 20–100 °C	0,012	mm/(m·K)
Conduttività termica λ a 20 °C	60	W/(m·K)
Capacità termica c a 20 °C	500	J/(kg·K)
Ruvidità interna del tubo k	0,01	mm
Classe di reazione al fuoco	**EN13501: A1**	**DIN4102 parte 1: A1**

Caratteristiche meccaniche

Designazione	Valore	Unità
Resistenza alla trazione R_m	> 310	N/mm^2
Allungamento di rottura A_5	> 28	%

Dati tecnici

Fornitura dei tubi: barre da 6 m.

Diametro nominale DN	Dimensioni del tubo d x s [mm]	Diametro interno di [mm]	Peso del tubo m [kg/m]	Peso del tubo con acqua 10 °C m [kg/m]	Volume dell'acqua V [l/m]
12	15 x 1,5	12	0,499	0,612	0,113
15	18 x 1,5	15	0,610	0,787	0,177
20	22 x 1,5	19	0,758	1,042	0,284
25	28 x 1,5	25	0,980	1.471	0,491
32	35 x 1,5	32	1,239	2,043	0,804
40	42 x 1,5	39	1,498	2,693	1,195
50	54 x 1,5	51	1,942	3,985	2,043
65	76,1 x 2,0	72,1	3,655	7,738	4,083
80	88,9 x 2,0	84,9	4,286	9,947	5,661
100	108 x 2,0	104	5,228	13,723	8,495

Marcatura

I tubi Mapress in Acciaio Acciaio al Carbonio zincati internamente ed esternamente sono marcati sulla superficie esterna con una scritta nera. La tabella descrive un esempio di marcatura di un tubo d 54 mm.

Marcatura	Descrizione
■GEBERIT	Logo Geberit
Geberit Mapress	Nome prodotto
060223-II	Data di produzione e sequenza di turno
Zxx	Sigla del produttore
54 x 1.5	Diametro esterno e spessore della parete del tubo (mm)
1.0215/1009	Numero del materiale EN/AISI
VdS G 4030020	Omologazione VdS d 22-54 mm per la Germania
VdS G 4070025	Omologazione VdS d 76.1-108 mm per la Germania

1.6.4 Raccordi Mapress Acciaio al Carbonio

Materiale dei raccordi

Designazione materiale	Sigla (UNI EN 10305)	N. materiale	
		EN	AISI
Acciaio non legato	E195	1.0034	1009

Caratteristiche della zincatura

Tipo di galvanizzazione	Sigla (UNI EN ISO 2081)	Spessore della zincatura (µm)
Zincatura galvanica	FeZn8	8

Massimo carico assiale

Nella tabella seguente vengono descritti i carichi assiali massimi per le giunzioni a pressare Mapress Acciaio al Carbonio.
Per l'utilizzo di Mapress Acciaio al Carbonio sono determinanti le pressioni indicate dalle rispettive omologazioni.

Attrezzo di pressatura	d [mm]	Massimo carico assiale [kN]
Ganasce compatibilità [2]/[3]	12	1.8
	15	2.1
	18	2.6
	22	1.9
	28	2.1
	35	2.5
Ganasce compatibilità [2]/[3]/[2XL]	42	7.2
	54	8.0
	76.1	10.4
	88.9	10.8
	108	15.7
Ganasce a catena compatibilità [4]	76.1	17.4
	88.9	23.8
	108	27.2

Marcatura

La tabella descrive un esempio di marcatura di un raccordo diametro d28.

Marcatura	Descrizione
■GEBERIT	Logo Geberit
Ⓜ	Logo Mapress
28	Diametro esterno [mm]
VdS	Contrassegno VdS (d22-108 mm)
◁ **FM** ▷	Sigla FM (d22-108 mm) (Omologazione USA)
0441	Sigla del produttore
2319	Data di produzione (anno-settimana)

1.6.5 Campi di applicazione

Panoramica delle applicazioni - Geberit Mapress Acciaio al Carbonio

Geberit Italia, Stato: novembre 2023

Destinazioni d'uso	Temperatura d'esercizio	Massima pressione di esercizio	Tubi			
			Acciaio al carbonio zincato all'esterno	Acciaio al carbonio con rivestimento esterno in PP	Acciaio al carbonio zincato sia all'interno che all'esterno	
Mezzi liquidi						
Per acqua di raffreddamento e di riscaldamento senza antigelo	0–100 °C	16 bar / 1600 kPa	✓[7]	✓[7]		
Per acqua di raffreddamento e di riscaldamento con antigelo	-30 – +120 °C[2]	16 bar / 1600 kPa	✓[7]	✓[7]		
Per acqua di teleriscaldamento ≤ 120 °C	0–120 °C	16 bar / 1600 kPa	✓[7]			
Per acqua di teleriscaldamento ≤ 140 °C	0–140 °C	16 bar / 1600 kPa	✓[7]			
Per termovettori (solari)	-25 – +220 °C[3][4]	10 bar /1000 kPa	✓[7]			
Per oli minerali e oli lubrificanti	Su richiesta	Su richiesta	8)			
Per carburanti (ad es. diesel)	Su richiesta	Su richiesta	8)			
Mezzi gassosi						
Per aria compressa (classe di purezza dell'olio 2-3) [1]	0–100 °C	25 / 16 / 12 bar 2500 / 1600 / 1200 kPa[6]			✓	
Per aria compressa (classe di purezza dell'olio 3–X) [1]	0–100 °C	25 / 16 / 12 bar 2500 / 1600 / 1200 kPa[6]			✓	

✓ Uso generalmente consentito se i requisiti aggiuntivi stabiliti sono soddisfatti secondo le note in calce

[1] Classe di purezza dell'olio conf. ISO 8573-1:2010E; per dettagli su umidità e particelle chiedere informazioni Geberit
[2] Usare solo inibitori e antigelo approvati da Geberit
[3] Durata con collettore fermo: 200 h/a a 180 °C; 60 h/a a 200 °C; totale 500 h/vita dell'impianto a 220°C
[4] Usare solo inibitori e antigelo approvati da Geberit
[5] 16 bar / 1600 kPa per d22-54mm, 12 bar / 1200 kPa per d66.7-76.1mm, 10 bar / 1000 kPa per d88.9-108mm
[6] 25 bar / 2500 kPa per d12–28mm, 16 bar / 1600 kPa per d35–54mm, 12 bar / 1200 kPa per d66.7–108mm
[7] Solo sistemi chiusi
[8] Necessaria l'approvazione di Geberit
[9] Usare solo inibitori e antigelo approvati da Geberit

- Per ogni applicazione devono essere rispettate le condizioni di funzionamento specificate nelle relative omologazioni, norme e regolamenti tecnici. Queste possono differire dalle specifiche di cui sopra

	Raccordi		Guarnizioni		Guarnizioni piatte per raccordi a vite			Guarnizioni per flange
	Indicatore rosso Acciaio al Carbonio	Indicatore bianco Ottone	CIIR nero	FKM blu	EPDM nero	FPM verde	Materiale composito fibrorinforzato	Materiale composito fibrorinforzato
	✓7)	✓7)	✓9)		✓9)		✓	✓
	✓7)	✓7)	✓9)				✓	✓
	✓7)	✓7)	✓9)			✓9)	✓	✓
	✓7)	✓7)		✓9)			✓	✓
	✓	✓		✓		✓	✓	✓
	8)			8)		8)	8)	8)
	8)			8)		8)	8)	8)
	✓		✓		✓		✓	✓
	✓			✓		✓	✓	✓

1.7 Geberit Mapress Rame

I raccordi Mapress Rame (disponibili nei diametri da 12 a 108mm, da 15 a 54mm per la gamma gas) sono prodotti con rame DHP, mat. CW024A, e i filettati in bronzo CC499K, mat. CuSn5Zn5Pb2-C, e ottone CW602N, mat. CuZn36Pb2As, e CW617N, mat. CuZn40Pb2. Per l'esecuzione di impianti pressfitting in rame, si consiglia di utilizzare tubi aventi le caratteristiche indicate nelle seguenti tabelle (tubi generalmente contrassegnati con la dicitura: UNI-EN 1057 Cu-DHP).

Per maggiori informazioni in merito vi consigliamo contattare il servizio di Assistenza tecnica Geberit:
assistenza.it@geberit.com

1.7.1 Materiale dei tubi in rame (secondo UNI-EN 1057)

Resistenza	Descrizione del materiale	Sigla (UNI EN 1057)	Numero del materiale	
			EN	UNS
R220 (ricotto)	Rame	Cu-DHP	CW024A	C12200
R250 (semiduro)				
R290 (duro)				

Caratteristiche meccaniche dei tubi di rame (secondo UNI-EN 1057)

Resistenza	Resistenza alla trazione$_{min}$ R_m [MPa]	Allungamento alla rottura$_{min}$ A [%]
R220 (ricotto)	220	40
R250 (semiduro)	250	20
R290 (duro)	290	3

Dati tecnici dei tubi in rame (secondo UNI-EN 1057)

Diametro nominale DN	Dimensione del tubo d x s [mm]	Diametro interno [mm]	Resistenza		
			R220 (ricotto)	R250 (semiduro)	R290 (duro)
10	12 x 0,8	10,4	x	x	x
	12 x 1,0	10	x	x	x
12	15 x 1,0	13	x	x	x
15	18 x 1,0	16	x	x	x
20	22 x 1,0	20	x	x	x
25	28 x 1,0	26	-	x	x
	28 x 1,5	25			
32	35 x 1,0	32,6	-	-	x
	35 x 1,5	32			
40	42 x 1,5	39	-	-	x
50	54 x 1,5	51	-	-	x
	54 x 2,0	50			
65	76,1 x 2,0	72,1	-	-	x
80	88,9 x 2,0	84,9	-	-	x
100	108 x 2,5	103	-	-	x

Fornitura dei tubi:

R220: rotoli - **R250:** barre - **R290:** barre

1.7.2 Raccordi Mapress Rame

Caratteristiche fisiche

Descrizione	Valore	Unità
Coefficiente di dilatazione termica lineare α 20 - 100 °C	$16.6 \cdot 10^{-6}$	m/(m•K)
Conduzione termica λ a 20 °C	305	W/(m•K)
Capacità termica specifica c a 20 °C	386	J/(kg•K)
Rugosità del tubo k	0.001	mm
Classe di reazione al fuoco	**EN13501: A1**	**DIN4102 parte 1: A1**

Massimo carico assiale

Nella tabella seguente vengono descritte le pressioni massime d'esercizio e le forze massime di trazione assiali, adatte alle giunzioni a pressare Mapress Rame.
Per l'utilizzo di Mapress Rame sono determinanti le pressioni indicate dalle rispettive omologazioni.

Attrezzo di pressatura	d [mm]	s [mm]	Massimo carico assiale [kN]		
			R220	R250	R250
Ganasce compatibilità [2]/[3]	12	1.0	600	900	900
	15	1.0	800	1000	1000
	18	1.0	1000	1000	1100
	22	1.0	1000	1100	1600
	28	1.5	-	1400	2200
	35	1.2	-	-	1600
Ganasce compatibilità [2]/[3]/ [2XL]	35	1.5	-	-	-
	42	2.0	-	-	3800
	54	2.0	-	-	4800
	76.1	2.0	-	-	14000
	88.9	2.0	-	-	17600
	108	2.5	-	-	34800

Marcatura

La tabella descrive un esempio di marcatura di un raccordo diametro d28.

Marcatura	Descrizione
GEBERIT	Logo Geberit
Ⓜ	Logo Mapress
28	Diametro esterno [mm]
DVGW	Contrassegno DVGW per la Germania
0441	Sigla del produttore
2319	Data di produzione (anno-settimana)

Marcatura

La tabella descrive un esempio di marcatura di un raccordo per applicazione gas, diametro d28

Marcatura	Descrizione
Marcatura gialla	Solo per impianti a gas
DVGW	Contrassegno DVGW per la Germania
Ⓜ	Logo Mapress
28	Diametro esterno [mm]
GT/1	Approvazione HTB fino a 100 kP (1 bar)
PN 5	Pressione d'esercizio massima 500 kPa (5 bar)
BF	Codice di produzione

1.7.3 Campi di applicazione

Panoramica delle applicazioni - Geberit Mapress Rame

Geberit Italia, Stato: novembre 2023

Destinazioni d'uso	Temperatura d'esercizio	Massima pressione di esercizio	Tubi	Raccordi			
			Rame	Indicatore bianco Rame	Indicatore bianco Bronzo	Indicatore bianco Ottone	Acciaio al carbonio ramato
Mezzi liquidi							
Per acqua potabile fredda e calda	0–100 °C	16 bar / 1600 kPa[5]	✓	✓	✓		
Per acqua di raffreddamento e di riscaldamento senza antigelo	0–100 °C	16 bar / 1600 kPa	✓	✓	✓	✓	✓
Per acqua di raffreddamento e di riscaldamento con antigelo	-30 – +120 °C	16 bar / 1600 kPa	✓	✓	✓	✓	✓
Per acqua di teleriscaldamento ≤ 120 °C	0–120 °C	16 bar / 1600 kPa	✓	✓	✓	✓	
Per termovettori (solari)	-25 – +220 °C[3][4]	10 bar /1000 kPa	✓	✓	✓	✓	
Per oli minerali e oli lubrificanti	Su richiesta	Su richiesta	7)	7)	7)		
Per carburanti (ad es. diesel)	Su richiesta	Su richiesta	7)	7)	7)		
Mezzi gassosi							
Per aria compressa (classe di purezza olio 2-3)[9]	0–100 °C	12 bar / 1200 kPa[6]	✓	✓	✓		
Per aria compressa (classe di purezza olio 0-X)[9]	0–100 °C	12 bar / 1200 kPa[6]	✓	✓	✓		
Per depressione [2]	0–100 °C	Abs. ≥ 0,2 bar/20 kPa	✓	✓	✓		
Per gas inerti (p. es. azoto)	0–100 °C	12 bar / 1200 kPa[6]	✓	✓	✓	✓	
Per gas naturali	-20 – +70 °C	MOP 5 / GT 1	✓	✓	✓	✓	
Per gas liquidi	-20 – +70 °C	MOP 5 / GT 1	✓	✓	✓	✓	

✓ Uso generalmente consentito se i requisiti aggiuntivi stabiliti sono soddisfatti secondo le note in calce

[2] Depressione utilizzabile per sistemi di tubazioni Geberit:
La depressione utilizzabile viene calcolata sulla base della pressione dell'aria sul luogo d'installazione meno la pressione assoluta di 200 mbar.
Esempio: pressione dell'aria 980 mbar - 200 mbar pressione assoluta = 780 mbar di depressione utilizzabile nel sistema di tubazioni
[3] Durata con collettore fermo: 200 h/a a 180 °C; 60 h/a a 200 °C; totale 500 h/vita dell'impianto a 220°C
[4] Usare solo inibitori e antigelo approvati da Geberit
[6] Approvato fino a d54 mm
[7] Necessaria l'approvazione di Geberit
[8] Usare solo inibitori e antigelo approvati da Geberit
[9] Classe di purezza dell'olio secondo ISO 8573-1:2010E; per i dettagli relativi a umidità e particelle chiedere informazioni a Geberit

- Per ogni applicazione devono essere rispettate le condizioni di funzionamento specificate nelle relative omologazioni, norme e regolamenti tecnici. Queste possono differire dalle specifiche di cui sopra

	Guarnizioni				Guarnizioni piatte per raccordi a vite			Guarnizioni per flange
	CIIR nero	EPDM nero	FKM blu	HNBR giallo	EPDM nero	FPM verde	Materiale composito fibrorinforzato	Materiale composito fibrorinforzato
	✓	✓			✓		✓	✓
	✓8)	✓			✓		✓	✓
	✓8)						✓	✓
	✓8)	✓				✓	✓	✓
			✓			✓	✓	✓
			7)			7)	7)	7)
			7)			7)	7)	7)
	✓9)				✓9)		✓	✓
			✓9)			✓9)	✓	✓
	✓	✓					✓	✓
	✓				✓		✓	✓
				✓			✓	✓
				✓			✓	✓

1.8 Geberit Mapress CuNiFe

Mapress CuNiFe è la soluzione ideale per installazioni a contatto con acqua salmastra.
La lega in CuNiFe (rame-nichel-ferro) sperimentata da anni negli impianti per il trasporto di acqua di mare è diventata uno standard per gli impianti navali a rischio di corrosione. Raccordi e tubi realizzati in questa particolare lega possono essere riconosciuti dal loro tipico color bronzo e per l'indicatore ottico di pressatura di colore nero. L'O-ring standard in butile (CIIR) nero resiste al contatto con acqua di mare, in casi speciali come per il trasporto di liquidi contenenti olii o idrocarburi può essere sostituito con l'O-ring FKM blu. Oltre all'uso nel campo navale Geberit Mapress CuNiFe risponde anche alle esigenze di impianti petrolchimici o di impianti di desalinizzazione dell'acqua.

1.8.1 Tubi Mapress CuNiFe

I tubi Mapress in lega di Cupronichel (materiale Nr. 2.1972 secondo UNI 86019), disponibili nei diametri da 15 a 108 mm, sono realizzati a parete sottile e non presentano alcuna saldatura essendo trafilati.

Materiale di tubi e raccordi

Designazione materiale	Sigla	N. materiale
Lega di : Rame - Nichel - Ferro	Cu Ni10Fe1.6Mn	2.1972.11 (secondo foglio materiale WL 2.1972)

Caratteristiche fisiche

Designazione	Valore	Unità
Coefficiente di dilatazione termica α a 20–100 °C	0,017	mm/(m·K)
Conduttività termica λ a 20 °C	50	W/(m·K)
Capacità termica c a 20 °C	377	J/(kg·K)

Caratteristiche meccaniche dei tubi Mapress CuNiFe secondo UNI 86019, resistenza F30 (ricotto)

Designazione	Valore	Unità
Resistenza alla trazione R_m	300 - 400	N/mm^2 (Mpa)
0,2 % - Limite di snervamento $R_{p0,2}$	100 - 180	N/mm^2 (Mpa)
Allungamento di rottura A_5	$\geq$ 30	%
Classe di reazione al fuoco	**EN13501: A1**	**DIN4102 parte 1: A1**

I tubi Mapress CuNiFe vanno pressati con i raccordi pressfitting Mapress CuNiFe.

Dati tecnici

Diametro nominale DN	Dimensione del tubo d x s [mm]	Diametro interno di [mm]	Peso del tubo m [kg/m]	Peso del tubo con acqua 25°C* m_{RW} [kg/m]	Volume dell'acqua V [l/m]
12	15 x 1,0	13	0,390	0.530	0,133
20	22 x 1,0	20	0,590	0.910	0,314
20	22 x 1,5	19	0,860	1.150	0,284
25	28 x 1,5	25	1,110	1.610	0,491
32	35 x 1,5	32	1,410	2.030	0,804
40	42 x 1,5	39	1,700	2.920	1,195
50	54 x 1,5	51	2,210	4.300	2,043
65	76,1 x 2,0	72,1	4,140	8.320	4,083
80	88,9 x 2,0	84,9	4,870	10.660	5,661
100	108 x 2,5	103	7,380	15.910	8,332

Possibilità di curvatura fino a -10 °C. Fornitura dei tubi: barre da 6 m.
* Acqua a 25°C, con contenuto di sale 35 g/kg, pressione 1 atm.

Marcatura

I tubi Mapress in CuNiFe sono marcati sulla superficie esterna. La tabella descrive un esempio di marcatura su un tubo d. 54 mm.

Marcatura	Descrizione
Eucaro 10	Sigla del produttore
MAPRESS	Nome prodotto
DIN 86019	Standard DIN: come tubi di CuNi10Fe1.6MN per pipelines
CuNi10Fe1.6Mn	Numero del materiale
28 x 1.5	Diametro esterno e spessore della parete del tubo (mm)
CHR NO xxx	Numero di colata

1.8.2 Raccordi Mapress CuNiFe

Marcatura

I raccordi Geberit Mapress CuNiFe sono marcati sulla superficie esterna. La seguente tabella descrive un esempio di marcatura prendendo come esempio un raccordo d28 mm.

Marcatura	Descrizione
■GEBERIT	Logo Geberit
Ⓜ	Logo Geberit Mapress
28	Diametro esterno (mm)
0441	Sigla del produttore
2319	Data di produzione (anno-settimana)

1.8.3 Campi di applicazione

Panoramica delle applicazioni - Geberit Mapress CuNiFe

Geberit Italia, Stato: novembre 2023

Destinazioni d'uso	Temperatura d'esercizio	Massima pressione di esercizio	Tubi	Raccordi
			CuNiFe	Indicatore nero CuNiFe
Mezzi liquidi				
Per acqua di raffreddamento e di riscaldamento senza antigelo	0–100 °C	12 bar/1300 kPa	✓	✓
Per acqua di raffreddamento e di riscaldamento con antigelo	-30 – +120 °C	12 bar/1300 kPa	✓	✓
Per acqua per uso industriale e di processo	0–100 °C	12 bar/1300 kPa	3)	3)
Per acque grigie e nere con valore pH > 6,0	0–100 °C	12 bar/1300 kPa	✓	✓
Per acqua di mare	0–100 °C	12 bar/1300 kPa	✓	✓
Per acqua per il sistema antincendio (umido)	0–70 °C	12 bar/1300 kPa	✓	✓
Per sprinkler (umido)	0–70 °C	12 bar/1300 kPa	✓	✓
Per oli minerali e oli lubrificanti	Su richiesta	Su richiesta	3)	3)
Per carburanti (ad es. diesel)	Su richiesta	Su richiesta	3)	3)
Mezzi gassosi				
Per aria compressa (classe di purezza dell'olio 0–3)[1)]	0–100 °C	10 bar /1000 kPa	✓	✓
Per aria compressa (classe di purezza dell'olio 0–X)[1)]	0–100 °C	10 bar /1000 kPa	✓	✓
Per depressione [2)]	0–40 °C	Abs. ≥ 0,2 bar/20 kPa	✓	✓
Per gas inerti (p. es. azoto)	Su richiesta	Su richiesta	3)	3)

✓ Uso generalmente consentito se i requisiti aggiuntivi stabiliti sono soddisfatti secondo le note in calce

[1)] Classe di purezza dell'olio conf. ISO 8573-1:2010E; per dettagli su umidità e particelle chiedere informazioni Geberit
[2)] Depressione utilizzabile per sistemi di tubazioni Geberit:
La depressione utilizzabile viene calcolata sulla base della pressione dell'aria sul luogo d'installazione meno la pressione assoluta di 200 mbar.
Esempio: pressione dell'aria 980 mbar - 200 mbar pressione assoluta = 780 mbar di depressione utilizzabile nel sistema di tubazioni
[3)] Necessaria l'approvazione di Geberit
[4)] Usare solo antigelo approvati da Geberit

- Per ogni applicazione devono essere rispettate le condizioni di funzionamento specificate nelle relative omologazioni, norme e regolamenti tecnici. Queste possono differire dalle specifiche di cui sopra

	Guarnizioni		Guarnizioni piatte per raccordi a vite			Guarnizioni per flange
	CIIR nero	FKM blu	EPDM nero	FPM verde	Materiale composito fibrorinforzato	Materiale composito fibrorinforzato
	✓		✓		✓	✓
	✓[4]				✓	✓
	[3]		[3]		[3]	[3]
	✓		✓		✓	✓
	✓		✓		✓	✓
	✓		✓		✓	✓
	✓		✓		✓	✓
		[3]		[3]	[3]	[3]
		[3]		[3]	[3]	[3]
	✓				✓	✓
		✓		✓	✓	✓
	✓		✓		✓	✓
	[3]		[3]		[3]	[3]

2 Progettazione

2.1 Dimensionamento idrico sanitario - Metodo semplificato

2.1.1 Generalità

In merito alla progettazione e al dimensionamento di un impianto sanitario con il metodo semplificato, si faccia riferimento alla procedura indicata nel capitolo Geberit FlowFit.
In questo capitolo, sono riportate unicamente le indicazioni specifiche relative ai sistemi Geberit Mapress

2.1.2 Tabella unità di carico

Tabella per il dimensionamento semplificato con unità di carico valida per l'acciaio inossidabile.

Numero massimo UC	3	4	6	10	20	50	165	430	1050	2100
UC massimo			4	5	8					
d x s [mm]	15 x 1.0			18 x 1.0	22 x 1.2	28 x 1.2	35 x 1.0	42 x 1.0	54 x 1.5	76.1 x 2.0
d_i [mm]	13.0			16.0	19.6	25.6	32	39	51	72.1
Lunghezza consigliata del tubo [m]	15	9	7	15	9	7				
Valvola	1/2"			1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"

2.1.3 Confronto tra unità di carico (UC) fra diversi tipi di tubo

DN	Geberit FlowFit (UC)	Geberit Mepla (UC)	Tubo in ferro (UC)	Tubo in acciaio inox (UC)
12	16 (5)	16 (5)	-	15 (6)
15	20 (12)	20 (10)	1/2" (6)	18 (10)
20	25 (20)	26 (20)	3/4" (16)	22 (20)
25	32 (60)	32 (55)	1" (40)	28 (50)
32	40 (220)	40 (180)	1 1/4" (160)	35 (165)
40	50 (580)	50 (540)	1 1/2" (300)	42 (430)
50	63 (1500)	63 (1100)	2" (600)	54 (1050)
65	-	75 (2250)	2 1/2" (1600)	76.1 (2100)

2.2 Dimensionamento idrico sanitario - Metodo dettagliato

2.2.1 Generalità

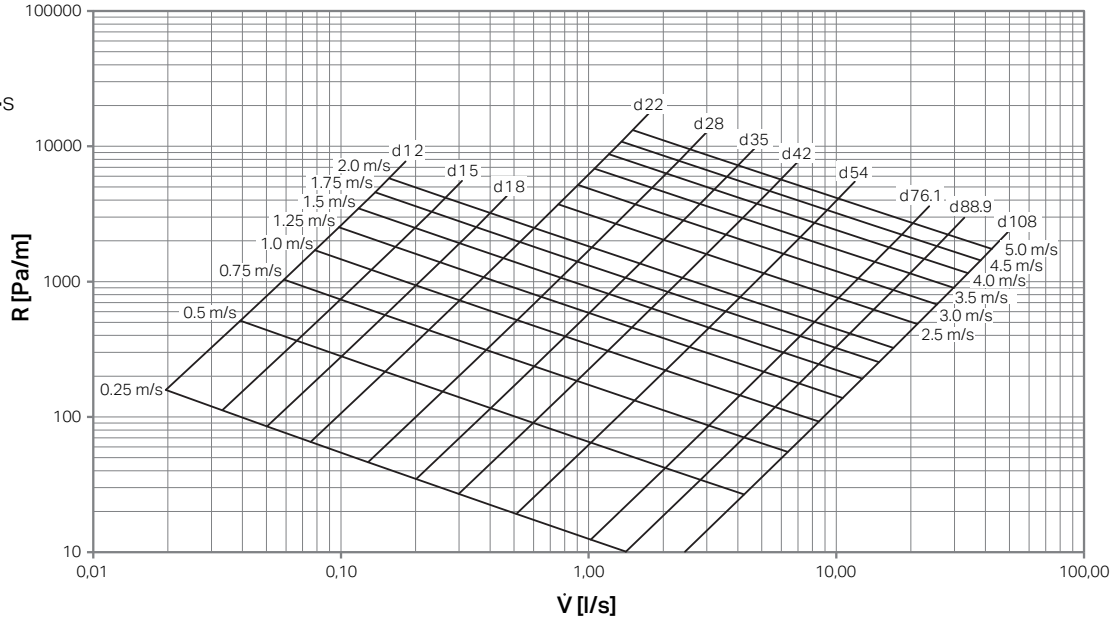
In merito alla progettazione e al dimensionamento di un impianto sanitario con il metodo dettagliato, si faccia riferimento alla procedura indicata nel capitolo Geberit FlowFit.
In questo capitolo, sono riportate unicamente le indicazioni specifiche relative ai sistemi Geberit Mapress.

2.2.2 Perdita di carico delle tubazioni

Le tabelle delle perdite di carico nelle tubazioni sono scaricabili dal sito: **www.geberit.it/servizi/centro-download**.

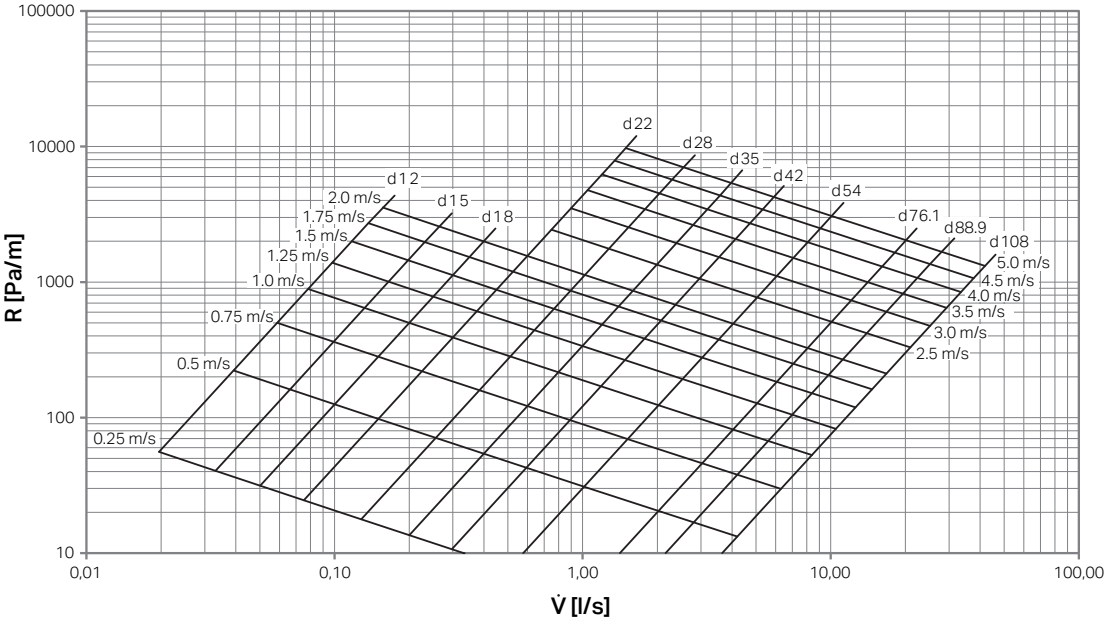
Acqua sanitaria con Mapress Acciaio Inox
Perdite di carico acqua fredda sanitaria a 10°C

- Fluido: Acqua
- Temperatura: 10 °C
- Densità: 999.7 kg/m³
- Viscosità: 0.00131 Pa•s
- Rugosità superficiale: 0.0015 mm



Perdite di carico acqua calda sanitaria a 60°C

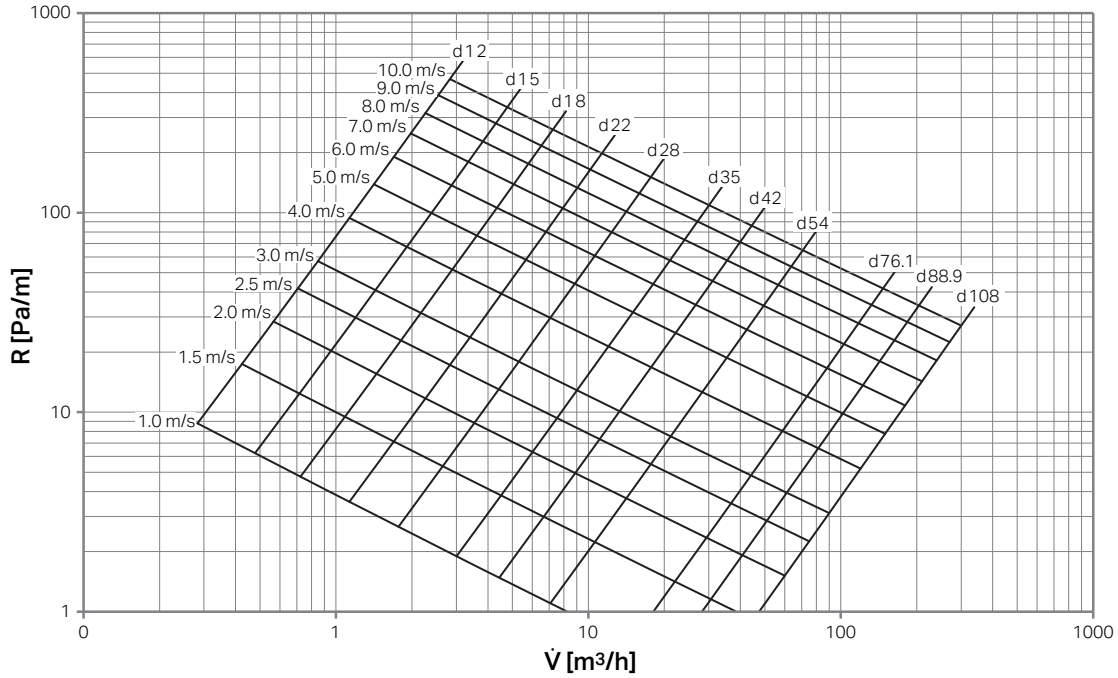
- Fluido: Acqua
- Temperatura: 60 °C.
- Densità: 983.2 kg/m³
- Viscosità: 0.0046 Pa•s
- Rugosità superficiale: 0.0015 mm



Aria compressa con Mapress Acciaio Inox

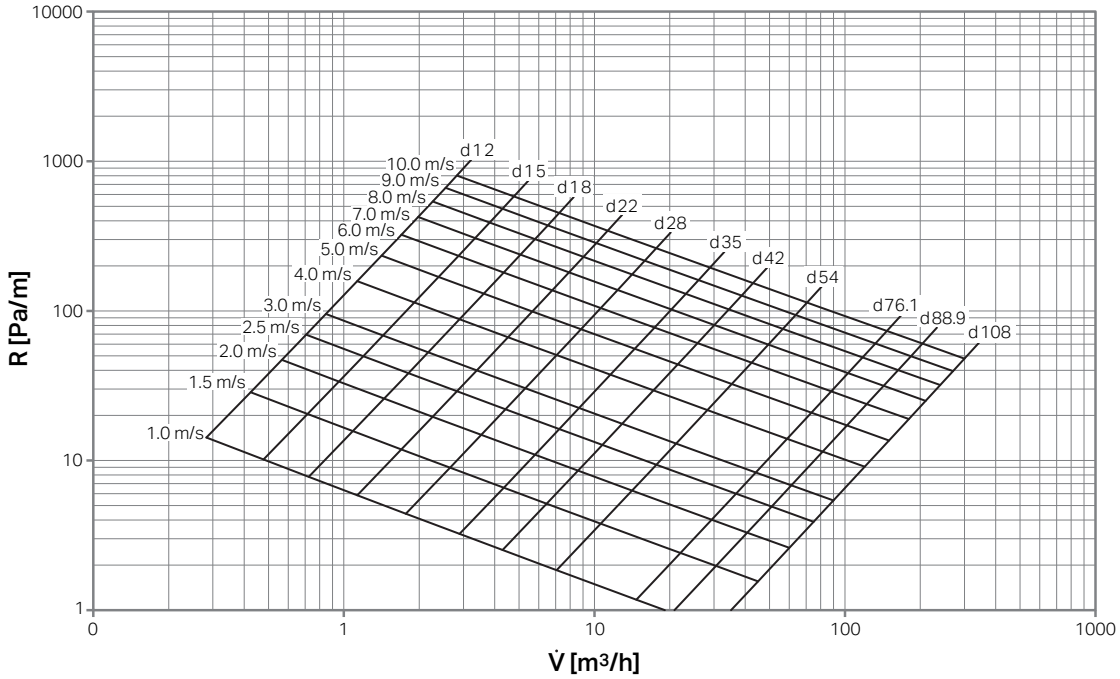
Perdite di carico aria compressa 3 bar

- Temperatura: 20 °C
- Densità: 3.612 kg/m³
- Viscosità: 0.00002 Pa•s
- Rugosità superficiale: 0.0015 mm



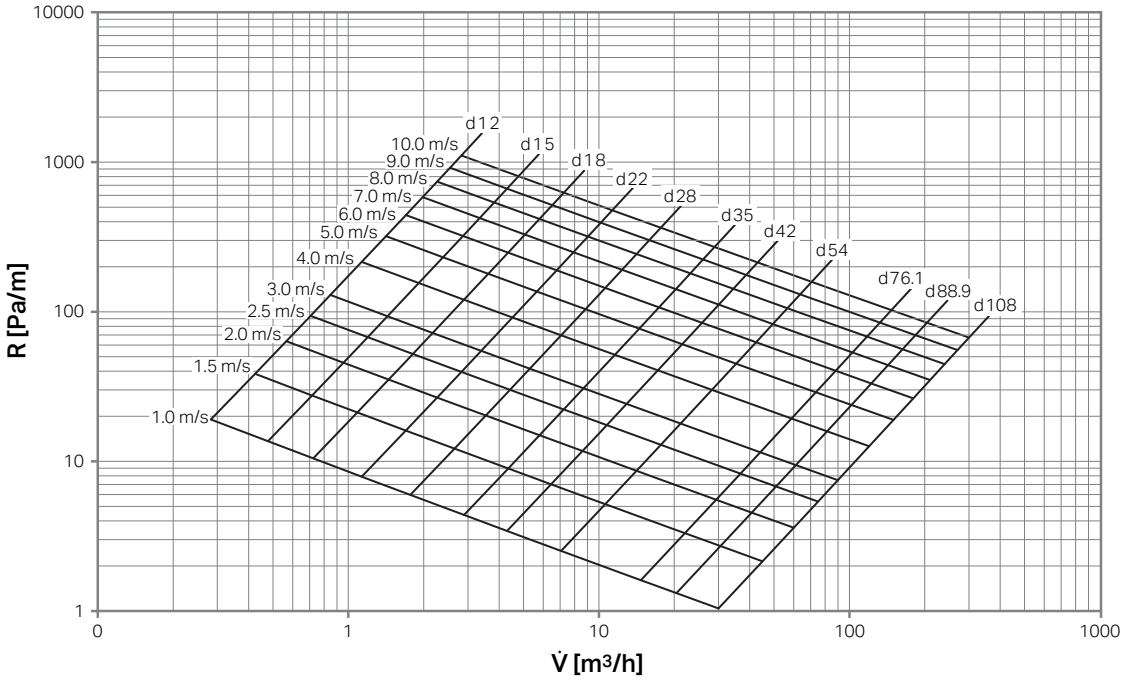
Perdite di carico aria compressa 6 bar

- Temperatura: 20 °C
- Densità: 7.224 kg/m³
- Viscosità: 0.00002 Pa•s
- Rugosità superficiale: 0.0015 mm



Perdite di carico aria compressa 9 bar

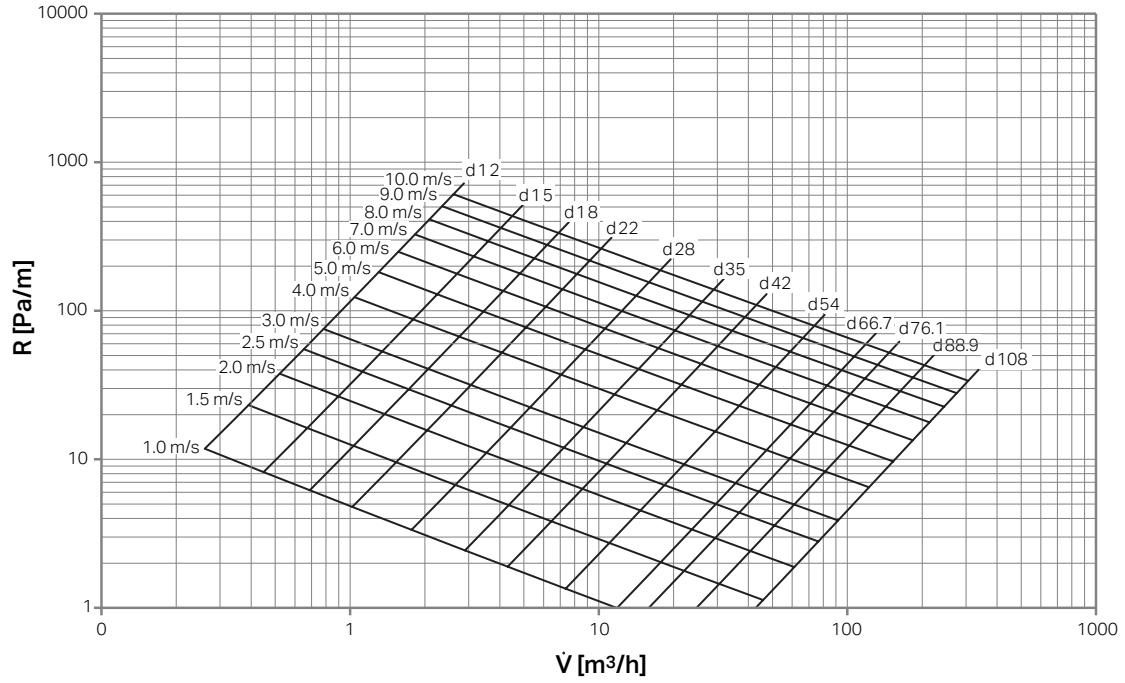
- Temperatura: 20 °C
- Densità: 10.836 kg/m³
- Viscosità: 0.00002 Pa·s
- Rugosità superficiale: 0.0015 mm



Aria compressa con Mapress Acciaio al Carbonio

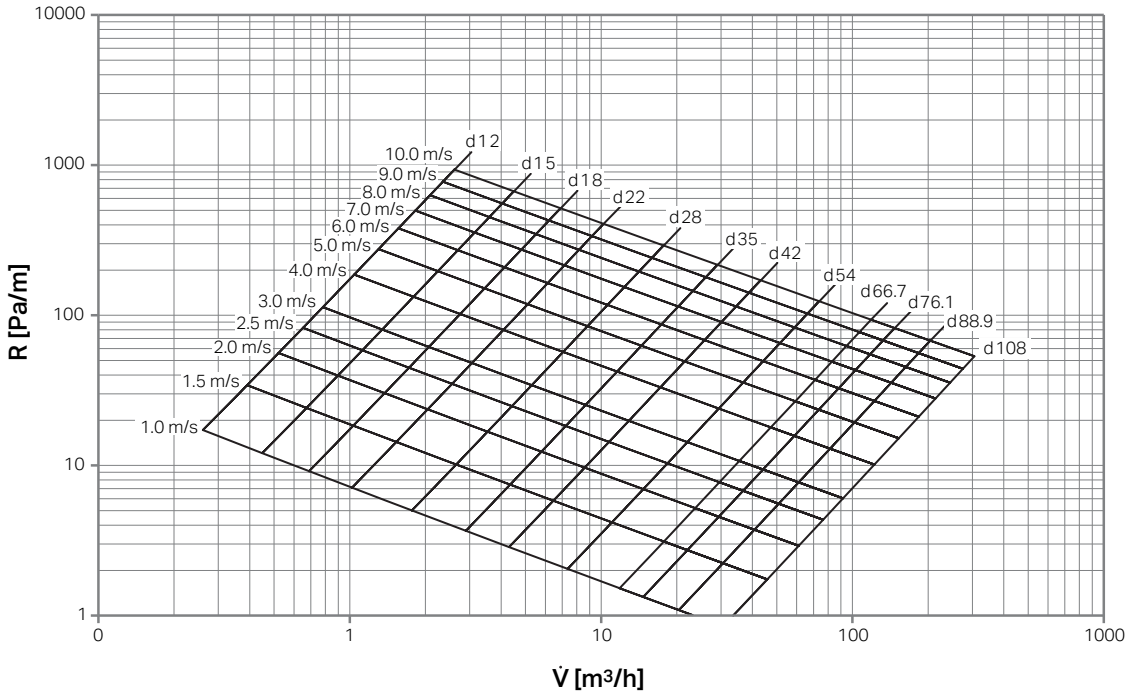
Perdite di carico aria compressa 3 bar

- Temperatura: 20 °C
- Densità: 3.612 kg/m³
- Viscosità: 0.00002 Pa·s
- Rugosità superficiale: 0.01 mm



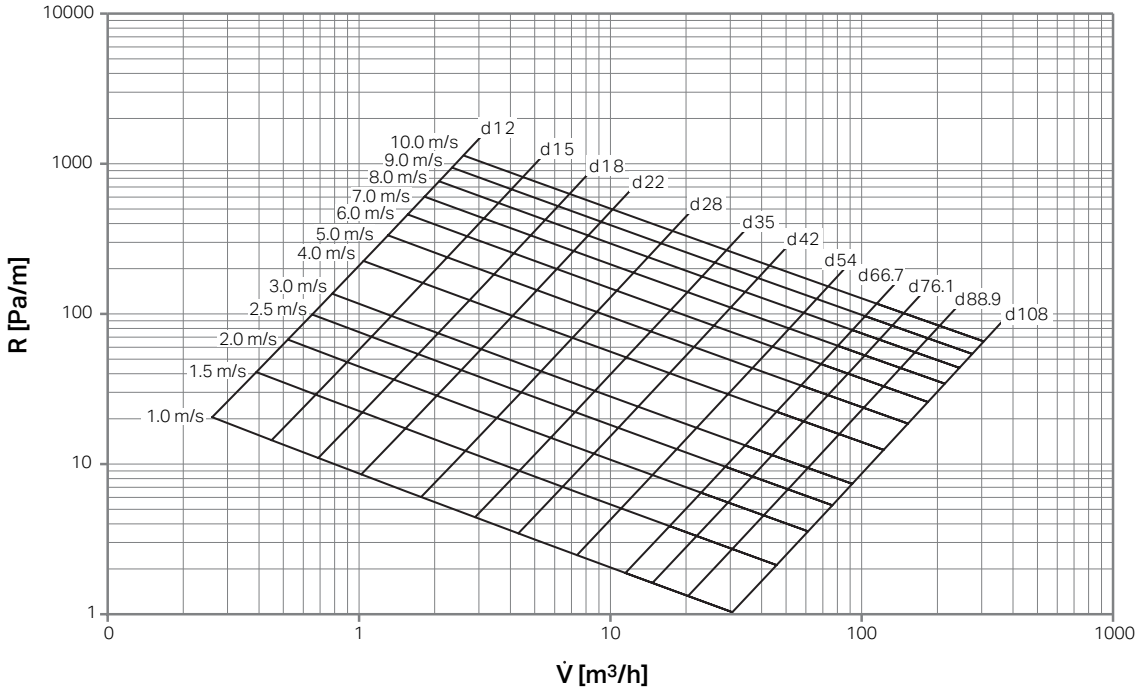
Perdite di carico aria compressa 6 bar

- Temperatura: 20 °C
- Densità: 7.224 kg/m³
- Viscosità: 0.00002 Pa·s
- Rugosità superficiale: 0.01 mm



Perdite di carico aria compressa 9 bar

- Temperatura: 20 °C
- Densità: 10.836 kg/m³
- Viscosità: 0.00002 Pa·s
- Rugosità superficiale: 0.01 mm

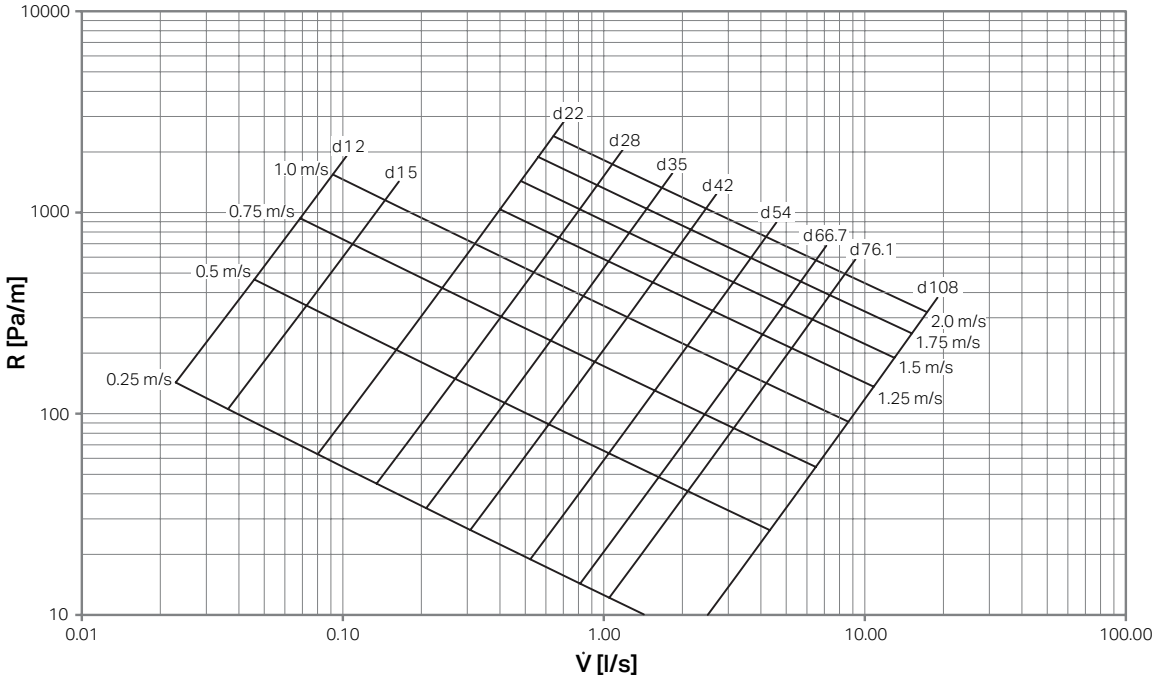


Acqua sanitaria con Mapress Rame

Tubazioni rispondenti alla normativa EN1057

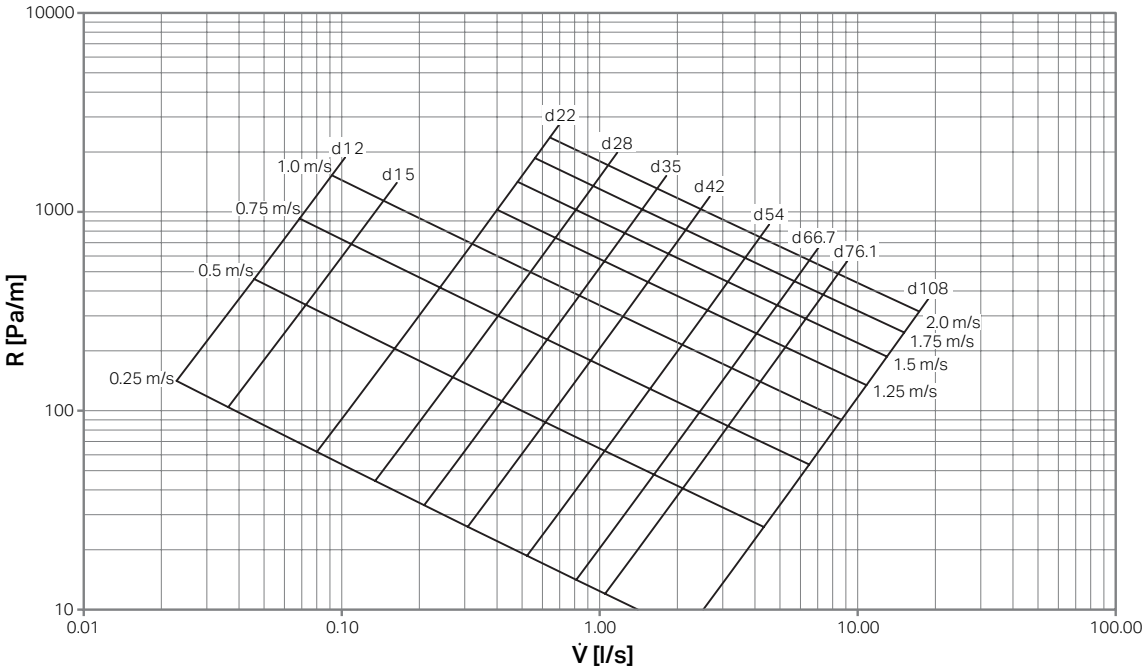
Perdite di carico acqua fredda sanitaria a 10°C

- Fluido: Acqua
- Temperatura: 10 °C
- Densità: 999.8 kg/m³
- Viscosità: 0.0013 Pa·s
- Rugosità superficiale: 0.0015 mm



Perdite di carico acqua calda sanitaria a 60°C

- Fluido: Acqua
- Temperatura: 60 °C
- Densità: 983.2 kg/m³
- Viscosità: 0.0013 Pa·s
- Rugosità superficiale: 0.0015 mm

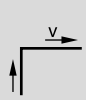
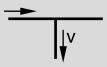
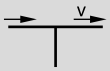
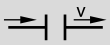
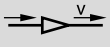
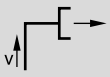
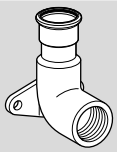


2.2.3 Lunghezza equivalente dei raccordi

- Lunghezze equivalenti in metri di tubo [m]
- v=2m/s

Acciaio Inox

Mapress Acciaio Inox: lunghezze equivalenti in metri di tubo, d12-d35

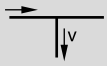
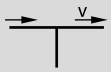
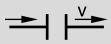
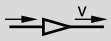
			d [mm]					
			12	**15**	**18**	**22**	**28**	**35**
Curva a 90° (W90)			0.18	0.22	0.26	0.33	0.42	0.54
Curva a 45° (W45)			0.14	0.17	0.19	0.25	0.3	0.4
Diramazione a T TA: separatore di flusso			0.44	0.65	0.83	1.03	1.45	1.86
Diramazione a T TD: passaggio col separatore			0.09	0.11	0.12	0.16	0.19	0.26
Giunto			0.08	0.09	0.09	0.12	0.12	0.17
Riduzione			18/12 0.1	22/15 0.07	22/18 0.08	35/22 0.09	54/28 0.12	42/35 0.14
Gomito di allacciamento 90°			0.36	0.56	0.78	0.9	–	–

v Il simbolo V indica la sezione trasversale di riferimento

→ La freccia indica le sezioni trasversali attraversate dal flusso durante la misura

– Non applicabile

Mapress Acciaio Inox: lunghezze equivalenti in metri di tubo, d42-d108

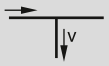
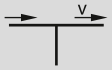
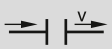
			d [mm]				
			42	**54**	**76.1**	**88.9**	**108**
Curva a 90° (W90)			0.66	0.86	1.11	1.33	1.68
Curva a 45° (W45)			0.47	0.6	0.66	0.78	0.99
Diramazione a T TA: separatore di flusso			2.43	3.47	5.74	7.06	9.14
Diramazione a T TD: passaggio col separatore			0.3	0.37	0.33	0.39	0.47
Giunto			0.18	0.19	0.12	0.15	0.19
Riduzione			54/42 0.16	88.9/54 0.22	108/76.1 0.12	108/88.9 0.15	–

V Il simbolo V indica la sezione trasversale di riferimento

→ La freccia indica le sezioni trasversali attraversate dal flusso durante la misura

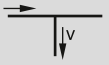
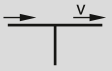
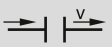
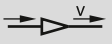
– Non applicabile

Mapress Acciaio Therm: lunghezze equivalenti in metri di tubo, d15-d35

			d [mm]				
			15	**18**	**22**	**28**	**35**
Curva a 90° (W90)			0.22	0.26	0.33	0.42	0.54
Curva a 45° (W45)			0.17	0.19	0.25	0.3	0.4
Diramazione a T TA: separatore di flusso			0.65	0.83	1.03	1.45	1.86
Diramazione a T TD: passaggio col separatore			0.11	0.12	0.16	0.19	0.26
Giunto			0.09	0.09	0.12	0.12	0.17
Riduzione			22/15 0.07	22/18 0.08	35/22 0.09	54/28 0.12	42/35 0.14

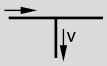
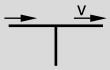
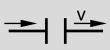
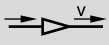
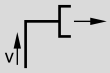
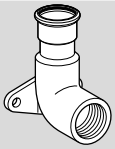
v Il simbolo V indica la sezione trasversale di riferimento
→ La freccia indica le sezioni trasversali attraversate dal flusso durante la misura
– Non applicabile

Mapress Acciaio Therm: lunghezze equivalenti in metri di tubo, d42-d108

			d [mm]				
			42	**54**	**76.1**	**88.9**	**108**
Curva a 90° (W90)			0.66	0.86	1.11	1.33	1.68
Curva a 45° (W45)			0.47	0.6	0.66	0.78	0.99
Diramazione a T TA: separatore di flusso			2.43	3.47	5.74	7.06	9.14
Diramazione a T TD: passaggio col separatore			0.3	0.37	0.33	0.39	0.47
Giunto			0.18	0.19	0.12	0.15	0.19
Riduzione			54/42 0.16	88.9/54 0.22	108/76.1 0.12	108/88.9 0.15	–

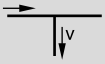
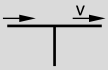
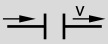
v Il simbolo V indica la sezione trasversale di riferimento
→ La freccia indica le sezioni trasversali attraversate dal flusso durante la misura
– Non applicabile

Mapress Acciaio al Carbonio: lunghezza equivalente in metri di tubo, d12-d35

			d [mm]					
			12	15	18	22	28	35
Curva a 90° (W90)			0.18	0.22	0.26	0.33	0.42	0.54
Curva a 45° (W45)			0.14	0.17	0.19	0.25	0.3	0.4
Diramazione a T TA: separatore di flusso			0.44	0.65	0.83	1.03	1.45	1.86
Diramazione a T TD: passaggio col separatore			0.09	0.11	0.12	0.16	0.19	0.26
Giunto			0.08	0.09	0.09	0.12	0.12	0.17
Riduzione			18/12 0.1	22/15 0.07	22/18 0.08	35/22 0.09	54/28 0.12	42/35 0.14
Gomito di allacciamento 90°			0.36	0.56	0.78	0.9	–	–

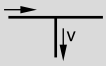
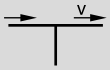
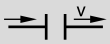
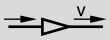
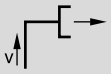
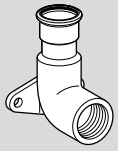
v Il simbolo V indica la sezione trasversale di riferimento
→ La freccia indica le sezioni trasversali attraversate dal flusso durante la misura
– Non applicabile

Mapress Acciaio al Carbonio: lunghezza equivalente in metri di tubo, d42-d108

			d [mm]				
			42	**54**	**76.1**	**88.9**	**108**
Curva a 90° (W90)			0.66	0.86	1.11	1.33	1.68
Curva a 45° (W45)			0.47	0.6	0.66	0.78	0.99
Diramazione a T TA: separatore di flusso			2.43	3.47	5.74	7.06	9.14
Diramazione a T TD: passaggio col separatore			0.3	0.37	0.33	0.39	0.47
Giunto			0.18	0.19	0.12	0.15	0.19
Riduzione			54/42 0.16	88.9/54 0.22	108/76.1 0.12	108/88.9 0.15	–

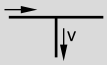
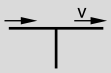
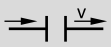
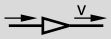
v Il simbolo V indica la sezione trasversale di riferimento
→ La freccia indica le sezioni trasversali attraversate dal flusso durante la misura
– Non applicabile

Mapress Rame: lunghezza equivalente in metri di tubo, d12-d35

			[mm]					
			12	15	18	22	28	35
Curva a 90° (W90)			0.18	0.22	0.26	0.33	0.42	0.54
Curva a 45° (W45)			0.14	0.17	0.19	0.25	0.3	0.4
Diramazione a T TA: separatore di flusso			0.44	0.65	0.83	1.03	1.45	1.86
Diramazione a T TD: passaggio col separatore			0.09	0.11	0.12	0.16	0.19	0.26
Giunto			0.08	0.09	0.09	0.12	0.12	0.17
Riduzione			18/12 0.1	22/15 0.07	22/18 0.08	35/22 0.09	54/28 0.12	42/35 0.14
Gomito di allacciamento 90°			0.36	0.56	0.78	0.9	–	–

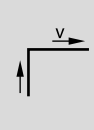
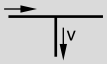
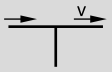
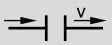
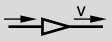
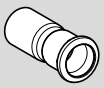
V Il simbolo V indica la sezione trasversale di riferimento
→ La freccia indica le sezioni trasversali attraversate dal flusso durante la misura
– Non applicabile

Mapress Rame: lunghezze equivalenti in metri di tubo, d42-d108

			d [mm]				
			42	**54**	**76.1**	**88.9**	**108**
Curva a 90° (W90)			0.66	0.86	1.11	1.33	1.68
Curva a 45° (W45)			0.47	0.6	0.66	0.78	0.99
Diramazione a T TA: separatore di flusso			2.43	3.47	5.74	7.06	9.14
Diramazione a T TD: passaggio col separatore			0.3	0.37	0.33	0.39	0.47
Giunto			0.18	0.19	0.12	0.15	0.19
Riduzione			54/42 0.16	83.9/54 0.22	108/76.1 0.12	108/88.9 0.15	–

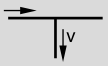
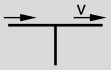
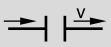
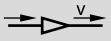
v Il simbolo V indica la sezione trasversale di riferimento
→ La freccia indica le sezioni trasversali attraversate dal flusso durante la misura
– Non applicabile

Mapress CuNiFe: lunghezza equivalente in metri di tubo, d12-d35

			d [mm]			
			15	22	28	35
Curva a 90° (W90)			0.22	0.33	0.42	0.54
Curva a 45° (W45)			0.17	0.25	0.3	0.4
Diramazione a T TA: separatore di flusso			0.65	1.03	1.45	1.86
Diramazione a T TD: passaggio col separatore			0.11	0.16	0.19	0.26
Giunto			0.09	0.12	0.12	0.17
Riduzione			22/15 0.07	35/22 0.09	42/28 0.11	54/35 0.14

V Il simbolo V indica la sezione trasversale di riferimento
→ La freccia indica le sezioni trasversali attraversate dal flusso durante la misura
– Non applicabile

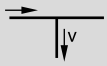
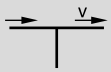
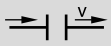
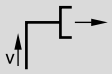
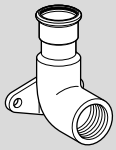
Mapress CuNiFe: lunghezza equivalente in metri di tubo, d42-d108

			d [mm]				
			42	**54**	**76.1**	**88.9**	**108**
Curva a 90° (W90)			0.66	0.86	1.11	1.33	1.68
Curva a 45° (W45)			0.47	0.6	0.66	0.78	0.99
Diramazione a T TA: separatore di flusso			2.43	3.47	5.74	7.06	9.14
Diramazione a T TD: passaggio col separatore			0.3	0.37	0.33	0.39	0.47
Giunto			0.18	0.19	0.12	0.15	0.19
Riduzione			54/42 0.16	88.9/54 0.22	108/76.1 0.12	108/88.9 0.15	–

V Il simbolo V indica la sezione trasversale di riferimento
→ La freccia indica le sezioni trasversali attraversate dal flusso durante la misura
– Non applicabile

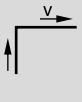
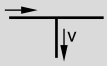
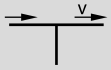
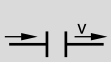
2.2.4 Perdite di carico dei raccordi secondo coefficiente ζ

Mapress Acciaio Inox coefficiente di perdita di pressione adimensionale, d12-d35

			d [mm]					
			12	15	18	22	28	35
Curva a 90° (W90)			0.44	0.45	0.42	0.39	0.34	0.34
Curva a 45° (W45)			0.35	0.34	0.3	0.29	0.26	0.21
Diramazione a T TA: separatore di flusso			1.07	1.17	1.19	1.15	1.18	1.15
Diramazione a T TD: passaggio col separatore			0.22	0.2	0.16	0.16	0.12	0.13
Giunto			0.2	0.17	0.14	0.14	0.1	0.11
Riduzione			18/12 0.19	22/15 0.13	22/18 0.12	35/22 0.14	54/28 0.1	42/35 0.09
Gomito di allacciamento 90°			0.93	1.1	1.18	1.07	–	–

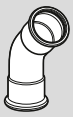
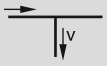
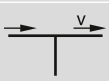
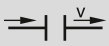
V Il simbolo V indica la sezione trasversale di riferimento
→ La freccia indica le sezioni trasversali attraversate dal flusso durante la misura
– Non applicabile

Mapress Acciaio Inox coefficiente di perdita di pressione adimensionale, d42-d108

			d [mm]				
			42	**54**	**76.1**	**88.9**	**108**
Curva a 90° (W90)			0.33	0.31	0.29	0.28	0.26
Curva a 45° (W45)			0.2	0.19	0.18	0.17	0.16
Diramazione a T TA: separatore di flusso			1.17	1.2	1.35	1.35	1.35
Diramazione a T TD: passaggio col separatore			0.11	0.09	0.05	0.05	0.05
Giunto			0.09	0.07	0.03	0.03	0.03
Riduzione			54/42 0.08	88.9/54 0.08	108/76.1 0.03	108/88.9 0.03	–

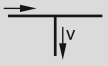
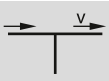
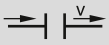
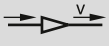
V Il simbolo V indica la sezione trasversale di riferimento
→ La freccia indica le sezioni trasversali attraversate dal flusso durante la misura
– Non applicabile

Mapress Therm coefficiente di perdita di pressione adimensionale, d12-d35

			d [mm]				
			15	**18**	**22**	**28**	**35**
Curva a 90° (W90)			0.45	0.42	0.39	0.34	0.34
Curva a 45° (W45)			0.34	0.3	0.29	0.26	0.21
Diramazione a T TA: separatore di flusso			1.17	1.19	1.15	1.18	1.15
Diramazione a T TD: passaggio col separatore			0.2	0.16	0.16	0.12	0.13
Giunto			0.17	0.14	0.14	0.1	0.11
Riduzione			22/15 0.13	22/18 0.12	35/22 0.14	54/28 0.1	42/35 0.09

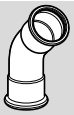
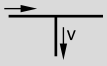
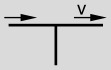
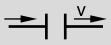
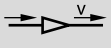
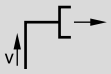
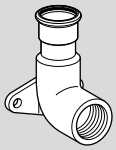
v Il simbolo V indica la sezione trasversale di riferimento
→ La freccia indica le sezioni trasversali attraversate dal flusso durante la misura
– Non applicabile

Mapress Therm coefficiente di perdita di pressione adimensionale, d42-d108

			d [mm]				
			42	54	76.1	88.9	108
Curva a 90° (W90)			0.33	0.31	0.29	0.28	0.26
Curva a 45° (W45)			0.2	0.19	0.18	0.17	0.16
Diramazione a T TA: separatore di flusso			1.17	1.2	1.35	1.35	1.35
Diramazione a T TD: passaggio col separatore			0.11	0.09	0.05	0.05	0.05
Giunto			0.09	0.07	0.03	0.03	0.03
Riduzione			54/42 0.08	88.9/54 0.08	108/76.1 0.03	108/88.9 0.03	–

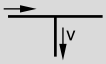
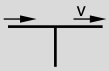
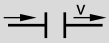
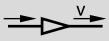
v Il simbolo V indica la sezione trasversale di riferimento
→ La freccia indica le sezioni trasversali attraversate dal flusso durante la misura
– Non applicabile

Mapress Acciaio al Carbonio coefficiente di perdita di pressione adimensionale, d12-d35

			d [mm]					
			12	**15**	**18**	**22**	**28**	**35**
Curva a 90° (W90)			0.44	0.45	0.42	0.39	0.34	0.34
Curva a 45° (W45)			0.35	0.34	0.3	0.29	0.26	0.21
Diramazione a T TA: separatore di flusso			1.07	1.17	1.19	1.15	1.18	1.15
Diramazione a T TD: passaggio col separatore			0.22	0.2	0.16	0.16	0.12	0.13
Giunto			0.2	0.17	0.14	0.14	0.1	0.11
Riduzione			18/12 0.19	22/15 0.13	22/18 0.12	35/22 0.14	54/28 0.1	42/35 0.09
Gomito di allacciamento 90°			0.93	1.1	1.18	1.07	–	–

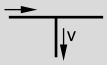
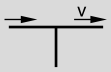
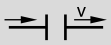
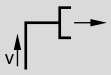
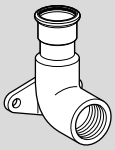
V Il simbolo V indica la sezione trasversale di riferimento
→ La freccia indica le sezioni trasversali attraversate dal flusso durante la misura
– Non applicabile

Mapress Acciaio al Carbonio coefficiente di perdita di pressione adimensionale, d42-d108

		d [mm]				
		42	54	76.1	88.9	108
Curva a 90° (W90)	 	0.33	0.31	0.29	0.28	0.26
Curva a 45° (W45)	 	0.2	0.19	0.18	0.17	0.16
Diramazione a T TA: separatore di flusso	 	1.17	1.2	1.35	1.35	1.35
Diramazione a T TD: passaggio col separatore		0.11	0.09	0.05	0.05	0.05
Giunto	 	0.09	0.07	0.03	0.03	0.03
Riduzione	 	54/42 0.08	88.9/54 0.08	108/76.1 0.03	108/88.9 0.03	–

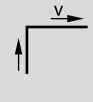
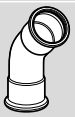
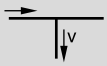
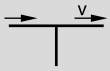
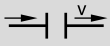
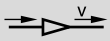
V Il simbolo V indica la sezione trasversale di riferimento
→ La freccia indica le sezioni trasversali attraversate dal flusso durante la misura
– Non applicabile

Mapress Rame coefficiente di perdita di pressione adimensionale, d12-d35

			d [mm]					
			12	**15**	**18**	**22**	**28**	**35**
Curva a 90° (W90)			0.44	0.45	0.42	0.39	0.34	0.34
Curva a 45° (W45)			0.35	0.34	0.3	0.29	0.26	0.21
Diramazione a T TA: separatore di flusso			1.07	1.17	1.19	1.15	1.18	1.15
Diramazione a T TD: passaggio col separatore			0.22	0.2	0.16	0.16	0.12	0.13
Giunto			0.2	0.17	0.14	0.14	0.1	0.11
Riduzione			18/12 0.19	22/15 0.13	22/18 0.12	35/22 0.14	54/28 0.1	42/35 0.09
Gomito di allacciamento 90°			0.93	1.1	1.18	1.07	–	–

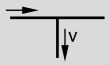
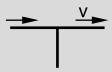
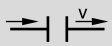
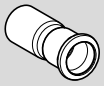
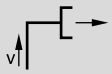
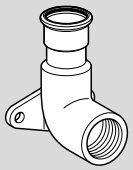
v Il simbolo V indica la sezione trasversale di riferimento
→ La freccia indica le sezioni trasversali attraversate dal flusso durante la misura
– Non applicabile

Mapress Rame coefficiente di perdita di pressione adimensionale, d42-d108

			d [mm]				
			42	54	76.1	88.9	108
Curva a 90° (W90)			0.33	0.31	0.29	0.28	0.26
Curva a 45° (W45)			0.2	0.19	0.18	0.17	0.16
Diramazione a T TA: separatore di flusso			1.17	1.2	1.35	1.35	1.35
Diramazione a T TD: passaggio col separatore			0.11	0.09	0.05	0.05	0.05
Giunto			0.09	0.07	0.03	0.03	0.03
Riduzione			54/42 0.08	88.9/54 0.08	108/76.1 0.03	108/88.9 0.03	–

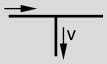
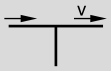
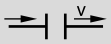
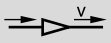
V Il simbolo V indica la sezione trasversale di riferimento
→ La freccia indica le sezioni trasversali attraversate dal flusso durante la misura
– Non applicabile

Mapress CuNiFe coefficiente di perdita di pressione adimensionale, d12-d35

			d [mm]			
			15	**22**	**28**	**35**
Curva a 90° (W90)			0.45	0.39	0.34	0.34
Curva a 45° (W45)			0.34	0.29	0.26	0.21
Diramazione a T TA: separatore di flusso			1.17	1.15	1.18	1.15
Diramazione a T TD: passaggio col separatore			0.2	0.16	0.12	0.13
Giunto			0.17	0.14	0.1	0.11
Riduzione			22/15 0.13	35/22 0.11	42/28 0.09	54/35 0.09
Gomito di allacciamento 90°			1.1	1.07	–	–

v Il simbolo V indica la sezione trasversale di riferimento
→ La freccia indica le sezioni trasversali attraversate dal flusso durante la misura
– Non applicabile

Mapress CuNiFe coefficiente di perdita di pressione adimensionale, d42-d108

			d [mm]				
			42	54	76.1	88.9	108
Curva a 90° (W90)			0.33	0.31	0.29	0.28	0.26
Curva a 45° (W45)			0.2	0.19	0.18	0.17	0.16
Diramazione a T TA: separatore di flusso			1.17	1.2	1.35	1.35	1.35
Diramazione a T TD: passaggio col separatore			0.11	0.09	0.05	0.05	0.05
Giunto			0.09	0.07	0.03	0.03	0.03
Riduzione			54/42 0.08	88.9/54 0.08	108/76.1 0.03	108/88.9 0.03	–

V Il simbolo V indica la sezione trasversale di riferimento
→ La freccia indica le sezioni trasversali attraversate dal flusso durante la misura
– Non applicabile

2.3 Tempi di erogazione

2.3.1 Generalità

Il tempo di erogazione o tempo di prelievo è il tempo che l'acqua impiega per scorrere lungo la tubazione fino al punto di derivazione.

Per motivi di risparmio idrico ed energetico, il tempo di erogazione non deve essere troppo lungo.

Il suo valore dipende dai seguenti fattori:

- Disposizione degli impianti sanitari.
- Schema dell'impianto sanitario.
- Diametro del tubo.
- Lunghezza del tubo.
- Temperatura dell'acqua calda.
- Portata.

La UNI EN 806-2, par. 3.6, e la UNI 9182, par. 9.5, definiscono un tempo di prelievo massimo pari a 30 s.

La UNI EN 806-2, par. 3.6, stabilisce che ai punti di prelievo dell'acqua calda, nei sistemi centralizzati, la temperatura dell'acqua non dovrebbe essere minore di 60°C dopo 30 secondi dall'apertura completa del raccordo. Anche per i punti di prelievo dell'acqua fredda, è stabilito un tempo di prelievo massimo di 30 secondi con temperatura dell'acqua non superiore a 25°C.

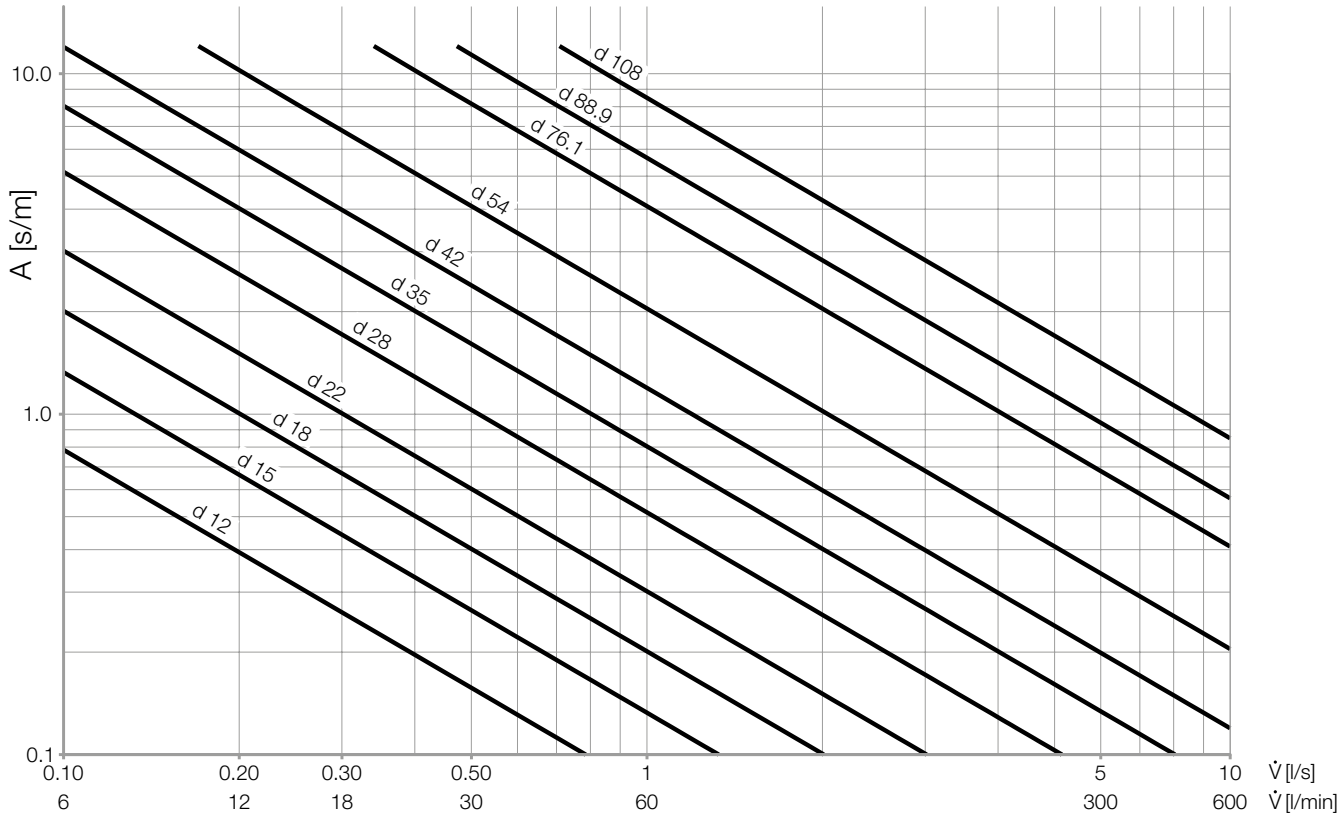
La UNI 9182, definisce inoltre la necessità di una rete di ricircolo dell'acqua calda sanitaria al fine di garantire il tempo di prelievo di 30 secondi e mantenere l'acqua in continuo movimento per evitare le conseguenze della stagnazione.

Il ricircolo dell'acqua calda sanitaria va sempre realizzato, ad esclusione dei seguenti casi:

- Consumo di acqua calda continuo o con interruzioni non superiori a 15 minuti;
- In impianti autonomi, residenziali o ad uso similare (uffici,...), con produzione istantanea e potenza del generatore inferiore a 35kW, in assenza di serbatoio di accumulo;
- In impianti autonomi, residenziali o ad uso similare (uffici,...), con serbatoio di accumulo inferiore a 100 litri o dotati di sistema integrato di mantenimento della temperatura (per esempio, resistenza elettrica);
- Nel tratto di distribuzione al piano di un sistema centralizzato con ricircolo, qualora il volume d'acqua nelle tubazioni dal punto di distacco in cui è attivo il ricircolo al punto di prelievo, non sia maggiore di 3 litri (+10%).

Si rimanda alla normativa per i dettagli e il metodo di dimensionamento della rete di ricircolo.

2.3.2 Calcolo del fattore di erogazione



Fattore di erogazione in un'impianto.

A: Fattore di erogazione
$\dot{V}$: Portata

Il fattore di erogazione viene dimensionato con la seguente formula

$$t = A \cdot L$$

t: Tempo di erogazione (s)
A: Fattore di erogazione (s/m)
L: Lunghezza della tubazione (m)

Esempio di calcolo:

Dati:

$\dot{V}$ = 0.2 l/s
d = 15 mm
A = 0.7 s/m (secondo diagramma)
L = 10 m

Da trovare:

Tempo di erogazione t (s)

Soluzione:

$$t = A \cdot L \quad \left[\frac{s \cdot m}{m} = s\right]$$

$$t = 0{,}7\,\frac{s}{m} \cdot 10m$$

$$t = 7s$$

2.3.3 Trasferimento del calore

In merito al trasferimento di calore, si faccia riferimento a quanto indicato nel capitolo Geberit FlowFit. In questo capitolo, sono riportate unicamente le indicazioni specifiche relative ai sistemi Geberit Mapress.

Mapress Acciaio Inox Flusso di calore Qr in W/m

d [mm]	s [mm]	Differenza di temperatura ΔT [K]									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
12	**1**	3.0	6.1	9.2	12.2	15.3	18.4	21.4	24.4	27.6	30.5
15	**1**	3.2	7.4	12.2	17.4	22.9	28.7	34.8	41.2	47.7	54.5
18	**1**	3.7	8.6	14.1	20.1	26.5	33.2	40.3	47.6	55.2	63.1
22	**1.2**	4.3	10.0	16.5	23.5	31.0	38.9	47.2	55.8	64.7	73.9
28	**1.2**	5.2	12.2	20.0	28.5	37.5	47.1	57.1	67.5	78.3	89.5
35	**1.5**	6.2	14.5	23.8	34.0	44.8	56.2	68.2	80.7	93.6	107.0
42	**1.5**	7.2	16.8	27.6	39.3	51.8	65.0	78.8	93.3	108.2	123.8
54	**1.5**	8.9	20.8	34.2	48.7	64.2	80.6	97.8	115.7	134.3	153.5
76.1	**2**	11.6	26.9	44.2	63.0	83.1	104.3	126.5	149.7	173.9	198.9
88.9	**2**	13.1	30.5	50.0	71.3	94.0	118.1	143.2	169.5	196.9	225.3
108	**2**	15.4	35.6	58.4	83.3	109.8	137.9	167.4	198.1	230.1	263.3

Mapress Therm Flusso di calore Qr in W/m

d [mm]	s [mm]	Differenza di temperatura ΔT [K]									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
15	**1**	3.0	7.0	11.7	16.7	22.1	27.8	33.7	39.8	46.1	52.6
18	**1**	3.4	8.1	13.4	19.2	25.4	31.9	38.6	45.7	52.9	60.4
22	**1.2**	3.9	9.4	15.6	22.3	29.5	37.1	45.0	53.2	61.6	70.3
28	**1.2**	4.7	11.3	18.7	26.8	35.5	44.6	54.1	63.9	74.1	84.5
35	**1.5**	5.6	13.3	22.2	31.8	42.1	52.8	64.1	75.8	87.8	100.2
42	**1.5**	6.4	15.3	25.5	36.6	48.4	60.8	73.7	87.2	101.0	115.3
54	**1.5**	7.8	18.6	30.9	44.3	58.7	73.7	89.5	105.8	122.7	140.0
76.1	**1.5**	10.1	24.2	40.3	57.8	76.6	96.3	116.9	138.2	160.3	183.0
88.9	**1.5**	11.4	27.3	45.5	65.3	86.5	108.8	132.0	156.2	181.2	206.8
108	**2**	13.3	31.8	52.9	76.1	100.8	126.8	154.0	182.2	211.4	241.4

Mapress Acciaio al Carbonio Flusso di calore Qr in W/m

d [mm]	s [mm]	Differenza di temperatura ΔT [K]									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
12	1.2	3.9	8.9	14.5	20.6	27.2	34.2	41.6	49.4	57.6	66.2
15	1.2	4.7	10.7	17.5	24.9	32.8	41.2	50.2	59.6	69.5	79.9
18	1.2	5.5	12.5	20.4	29.0	38.2	48.1	58.5	69.5	81.1	93.2
22	1.5	6.3	14.3	23.3	33.1	43.6	54.8	66.8	79.3	92.6	106.5
28	1.5	7.8	17.6	28.7	40.7	53.7	67.5	82.2	97.7	114.0	131.2
35	1.5	9.5	21.5	34.9	49.5	65.3	82.1	100.0	118.9	138.8	159.8
42	1.5	11.2	25.2	40.8	58.0	76.4	96.1	117.0	139.2	162.5	187.1
54	1.5	14.4	32.3	52.5	74.5	98.2	123.6	150.5	178.9	209.0	240.6
66.7	1.5	16.8	37.8	61.2	86.8	114.5	144.0	175.4	208.7	243.8	280.9
76.1	2	19.2	43.1	69.8	99.0	130.5	164.2	200.0	237.9	278.0	320.2
88.9	2	22.0	49.3	79.9	113.3	149.3	178.8	228.7	272.2	318.1	366.5
108	2	26.1	58.4	94.6	134.1	176.7	222.2	270.8	322.2	376.7	434.1

Mapress Rame Flusso di calore Qr in W/m

d [mm]	Differenza di temperatura ΔT [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
12	2.5	5.9	9.9	14.1	18.7	23.5	28.4	33.6	39.0	44.4
15	3.0	7.0	11.7	16.7	22.1	27.8	33.7	39.8	46.1	52.6
18	3.4	8.1	13.4	19.2	25.4	31.9	38.7	45.7	53.0	60.4
22	3.9	9.4	15.6	22.3	29.6	37.1	45.0	53.2	61.7	70.4
28	4.7	11.3	18.7	26.8	35.5	44.6	54.1	64.0	74.1	84.6
35	5.6	13.3	22.2	31.8	42.1	52.9	64.2	75.8	87.9	100.3
42	6.4	15.3	25.5	36.6	48.4	60.8	73.8	87.2	101.1	115.4
54	7.8	18.6	30.9	44.4	58.7	73.8	89.6	105.9	122.8	140.1
76.1	10.1	24.2	40.3	57.9	76.6	96.3	116.9	138.3	160.4	183.1
88.9	11.4	27.3	45.5	65.3	86.5	108.8	132.1	156.3	181.3	207.0
108	13.3	31.8	53.0	76.1	100.9	126.9	154.1	182.4	211.6	241.6

Mapress CuNiFe Flusso di calore Qr in W/m

d [mm]	s [mm]	Temperature differential ΔT [K]									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
15	1	4.6	10.3	16.8	23.8	31.3	39.4	47.8	56.8	66.1	76.0
22	1	6.3	14.3	23.2	33.0	43.4	54.5	66.3	78.7	91.8	105.5
28	1	7.8	17.6	28.5	40.4	53.3	66.9	81.4	96.7	112.7	129.6
35	1	9.5	21.3	34.5	49.0	64.5	81.0	98.6	117.1	136.6	157.1
42	1.5	11.1	24.9	40.4	57.2	75.4	94.7	115.3	137.0	159.8	183.9
54	1.5	13.9	31.2	50.7	71.8	94.6	118.9	144.7	171.9	200.7	230.9
76.1	2	18.6	41.6	67.3	95.4	125.7	158.0	192.3	228.6	267.0	307.4
88.9	2	21.3	47.6	77.1	109.3	144.0	181.0	220.3	262.0	306.1	352.5
108	2.5	25.3	56.5	91.4	129.4	170.5	214.3	261.0	310.4	362.6	417.8

3 Montaggio

3.1 Lavorazione del sistema

3.1.1 Generalità

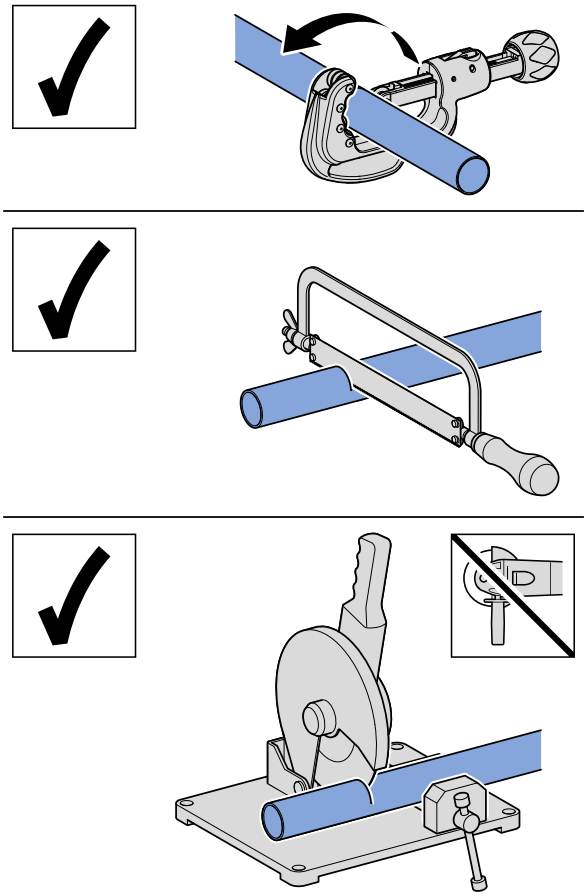
I componenti dei sistemi Geberit Mapress possono essere lavorati ad una temperatura ambiente compresa tra i -20°C e +60°C.
Le pressatrici a batteria sono utilizzabili a temperatura comprese tra -10°C e +50°C

3.1.2 Taglio del tubo

La misura del taglio del tubo deve tenere in considerazione la profondità di innesto, individuabile a catalogo dalla sigla Z.

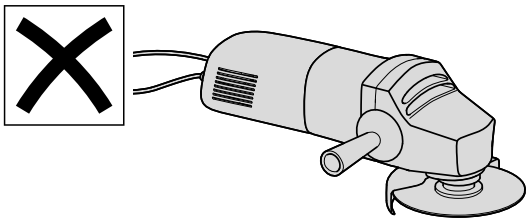
Per il taglio dei tubi dei sistemi Geberit Mapress possono essere usati i seguenti attrezzi:
- Tagliatubi Geberit Mapress;
- Seghetto manuale a dentatura fine;
- Tagliatubi eletromeccanici

Attrezzi ammessi:



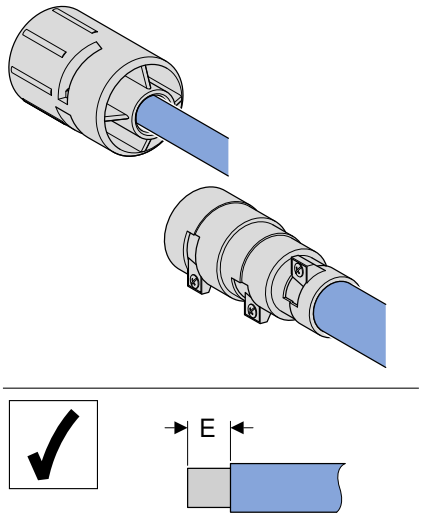
Non è consentito l'uso di lame non adatte per il materiale di cui è fatto il tubo. Seghe raffreddate a olio, flessibili o taglio tramite fiamma con cannello non sono permessi in quanto condizionano termicamente il tubo, aumentando la possibilità di corrosione.

Attrezzi non ammessi:



Vanno seguite le seguenti prescrizioni:
- L'interno del tubo deve essere libero da corpi estranei, tappi,...
- Usare solo attrezzi ammessi;
- La superficie di taglio deve essere liscia per evitare il danneggiamento dell'O-ring;
- Il tubo deve essere tagliato completamente, ad angolo retto. Evitare di rompere il tubo se non tagliato

Per una giunzione sicura, prima di montare i raccordi, è necessario asportare il rivestimento plastico alle estremità fino alla profondità di innesto "E".

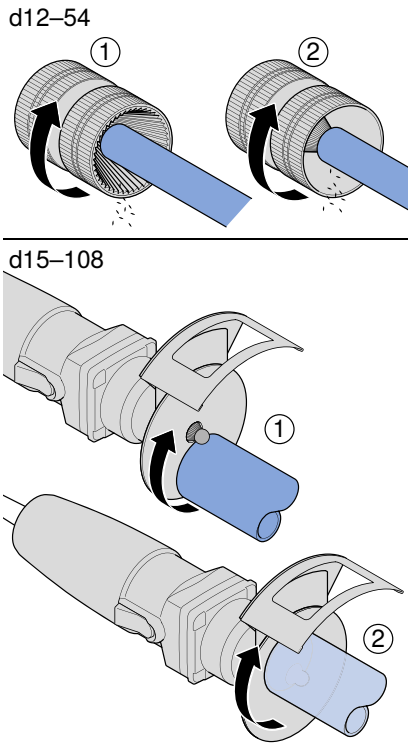


Sbavare il tubo con l'apposito sbavatore Geberit Mapress.

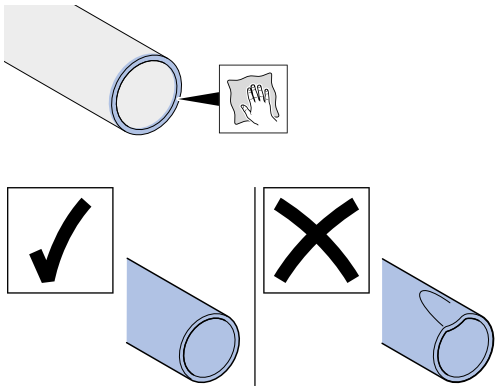
3.1.3 Sbavatura

Le estremità del tubo devono essere sbavate accuratamente sia all'interno che all'esterno, a seguito del taglio.
Questa operazione evita di danneggiare l'O-ring durante l'inserimento del tubo e può avvenire mediante attrezzi sbavatubi elettrici o manuali.

Sbavatura con attrezzo manuale o elettrico.



Vanno seguite le seguenti prescrizioni:
- Lo sbavatore non deve presentare trucioli;
- In caso di sbavatore elettrico, regolare lo strumento alla minima velocità di rotazione;
- Il bordo di taglio deve essere smussato internamente ed esternamente;
- L'interno del tubo non deve presentare trucioli;
- L'estremità del tubo deve essere pulita.



3.1.4 Piegatura del tubo

Vanno seguite le seguenti prescrizioni:
- I tubi possono essere piegati unicamente a freddo. Un eventuale riscaldamento modifica la struttura del materiale, portando ad una possibile corrosione intercristallina;
- Usare solo attrezzi piegatubi.

Raggio di piegatura r [mm]	
Piegato a mano	**Piegato con piegatubo**
r > 5 · d	r > 3.5 · d

Per la curvatura dei tubi in rame vanno considerati i seguenti aspetti:

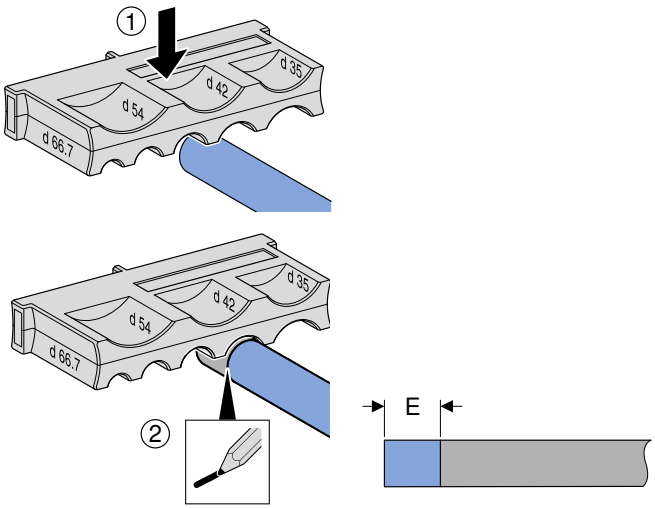
- I tubi possono essere curvati soltanto a freddo e con attrezzi curvatubi normalmente reperibili in commercio.
- Il costruttore delle curvatubi determina sia i gradi di curvatura che l'idoneità degli utensili a tutti i tubi.

Raggi minimi di curvatura secondo DVGW GW 392 e UNI EN 1057 per i tubi in rame con durezza R250 e R 290.

d [mm]	Raggio minimo di curvatura r min [mm]	
	R250 (semiduro)	**R290 (duro)**
12	45	45
15	55	55
18	70	70
22	77	-
28	114	-

3.1.5 Profondità di innesto

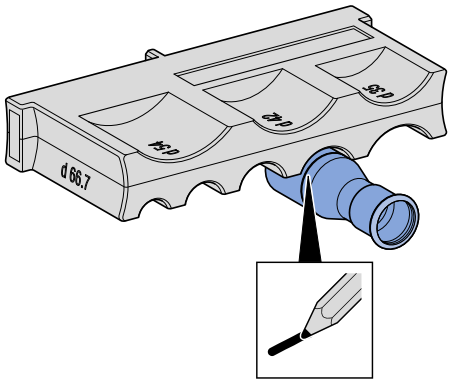
Per eseguire una giunzione corretta, è necessario marcare la profondità di innesto "E" prima dell'inserimento del tubo nel raccordo.
Marcatura della profondità di innesto:



La tenuta meccanica della giunzione è ottenuta solo rispettando la profondità di innesto.
Il segno di marcatura deve essere visibile anche dopo l'inserimento del tubo e dopo la pressatura.

Anche i raccordi con terminal maschio devono essere marcati.

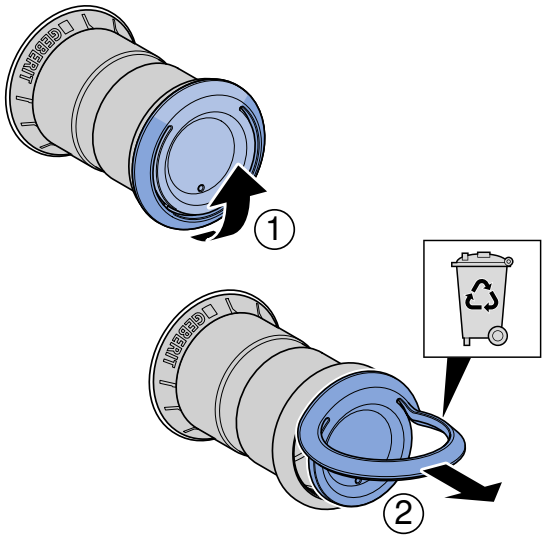
Marcatura dei raccordi con terminale maschio:



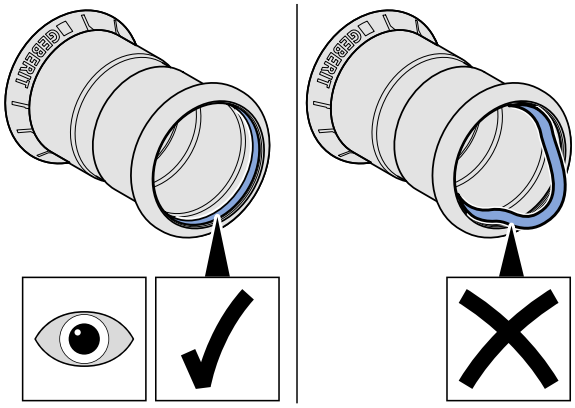
I raccordi con terminale maschio possono essere accorciati fino alla lunghezza minima indicata sui dimensionali dei raccordi.

3.1.6 Preparazione alla pressatura

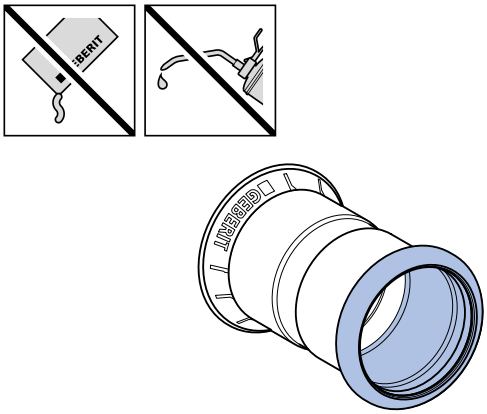
Per evitare l'ingresso di impurità, usare solo raccordi ancora tappati. Il tappo va tolto immediatamente prima dell'inserimento del tubo.



Verificare la presenza dell'O-ring e in caso di sostituzione, non danneggiarla con attrezzi taglienti.

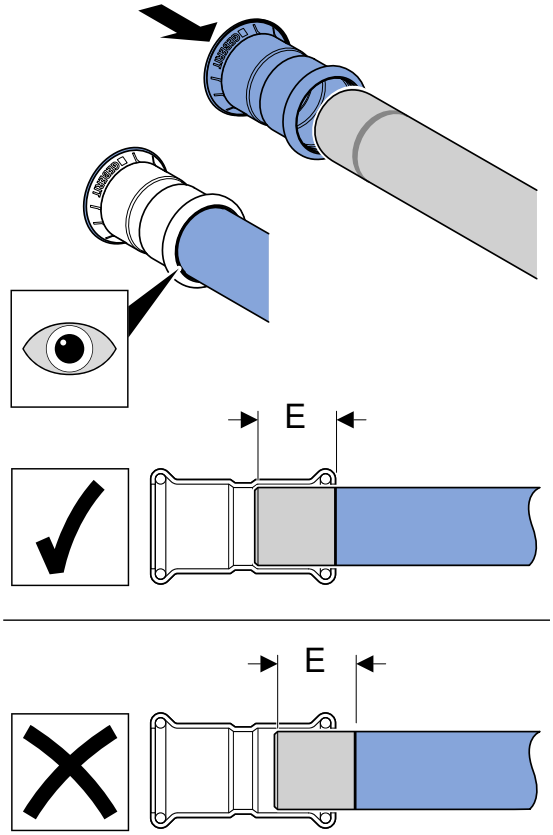


Non lubrificare il raccordo.



Il tubo deve essere inserito nella raccordo mediante lieve rotazione e contemporaneamente con spinta in direzione assiale fino al raggiungimento della profondità di innesto.

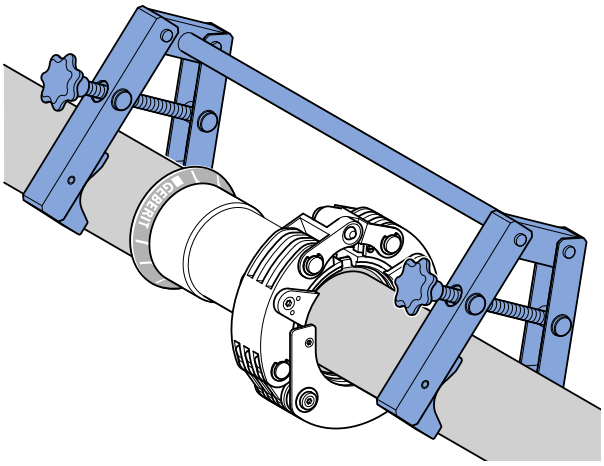
Verifica della profondità di innesto:



Un inserimento non assiale del tubo può danneggiare l'O-ring

Per mantenere il corretto allineamento dei tubi, usare la morsa MH1 per i diametri di grandi dimensioni.

Morsa Geberit Mapress MH1:



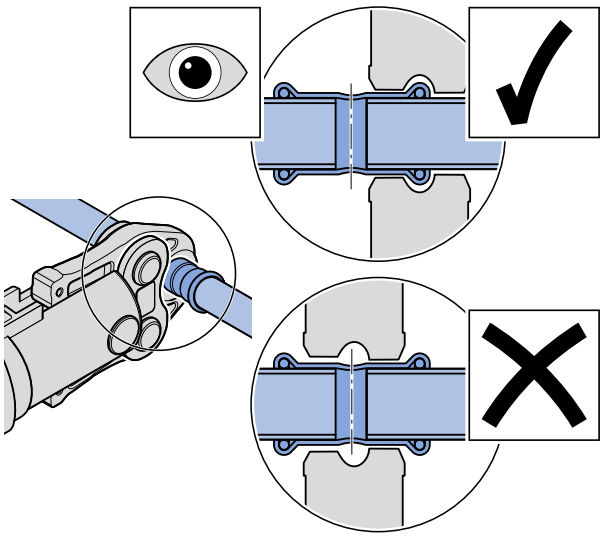
I raccordi filettati devono essere resi ermetici e avvitati prima della pressatura.

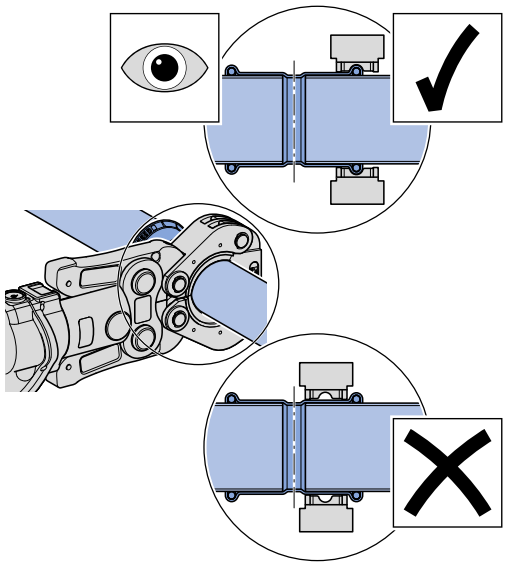
L'allineamento dei tubi deve avvenire prima della pressatura. Il possibile movimento dei tubi, come spesso avviene in caso di sollevamento di tubi già pressati, è ammissibile.
Se fosse necessario allineare tubi già pressati, non si devono sollecitare i raccordi.

3.1.7 Pressatura

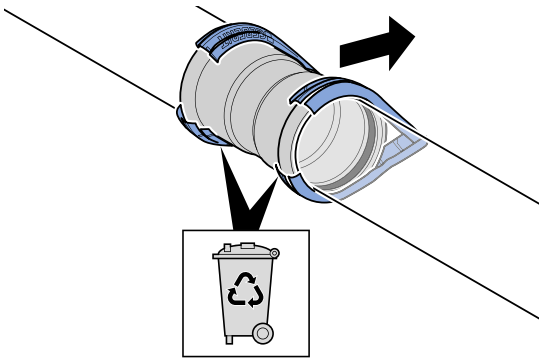
In fase di pressatura, la scanalatura interna di ganasce e collari deve circondare la sede toroidale dell'O-ring.
Il diametro d108 va pressato in due fasi mediante l'uso di collare e due differenti ganasce intermedie. Fare riferimento ai manuali di uso degli attrezzi per il dettaglio dei passaggi.

Posizionamento di ganasce e collari:



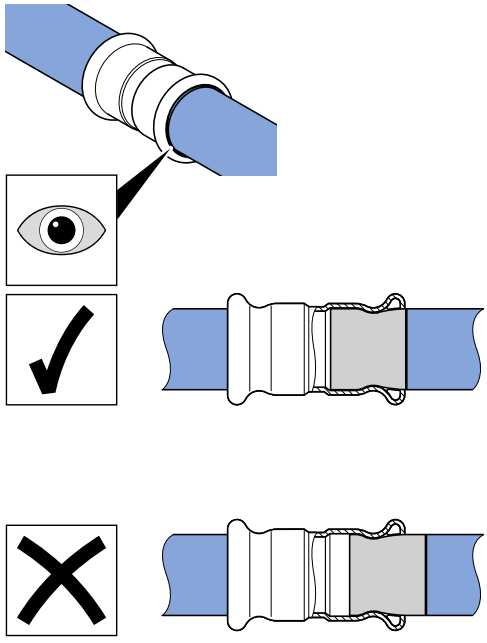


Dopo la pressatura, è necessario rimuovere l'indicatore di pressatura.
Rimozione dell'indicatore di pressatura:



Una pressatura corretta è identificata da:
- La marcatura della profondità di innesto è visibile;
- L'indicatore ottico è assente

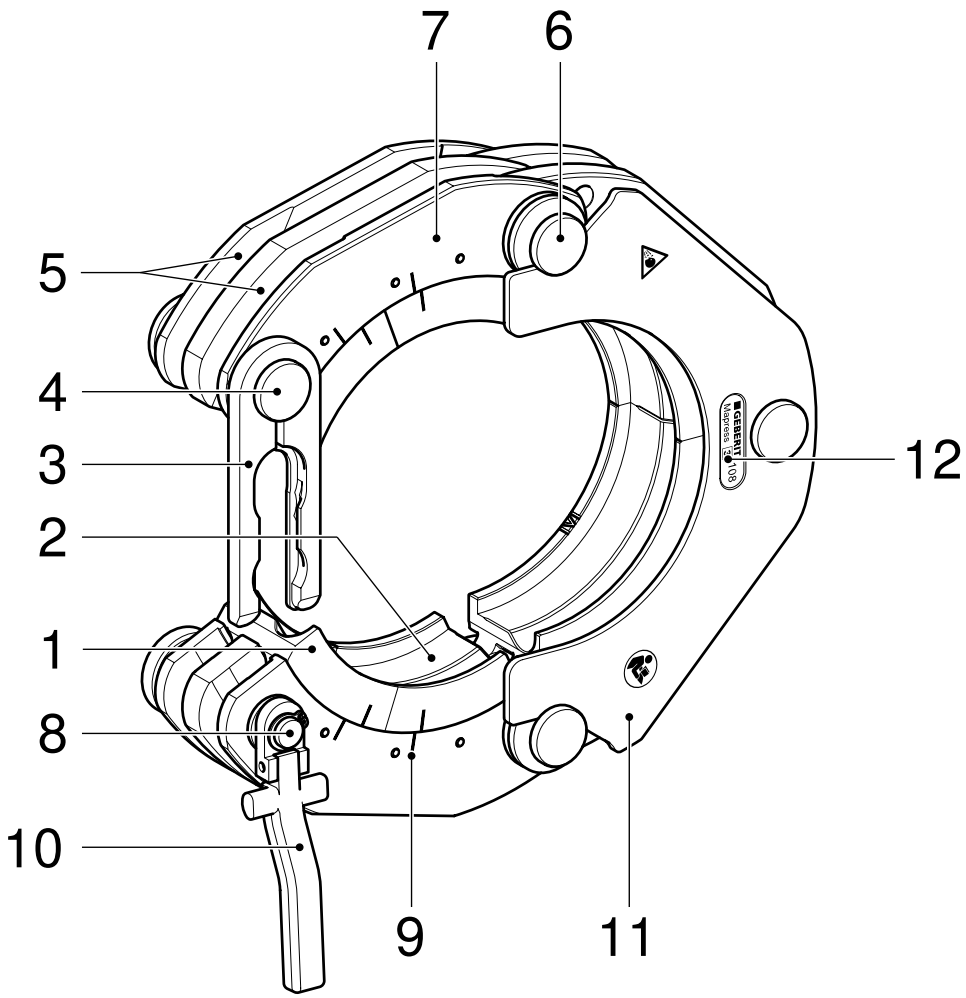
Corretta pressatura.



La pressatura del d108mm è fatta con un processo differente rispetto agli altri diametri.

Si procede in due fasi con due differenti ganasce intermedie:

- **Fase 1, preliminare, con l'intermedia ZB323, per la compatibilità [3], o ZB221 per la compatibilità [2XL];**
- **Fase 2, finale, con l'intermedia ZB324, per la compatibilità [3], o ZB222, per la compatibilità [2XL]**

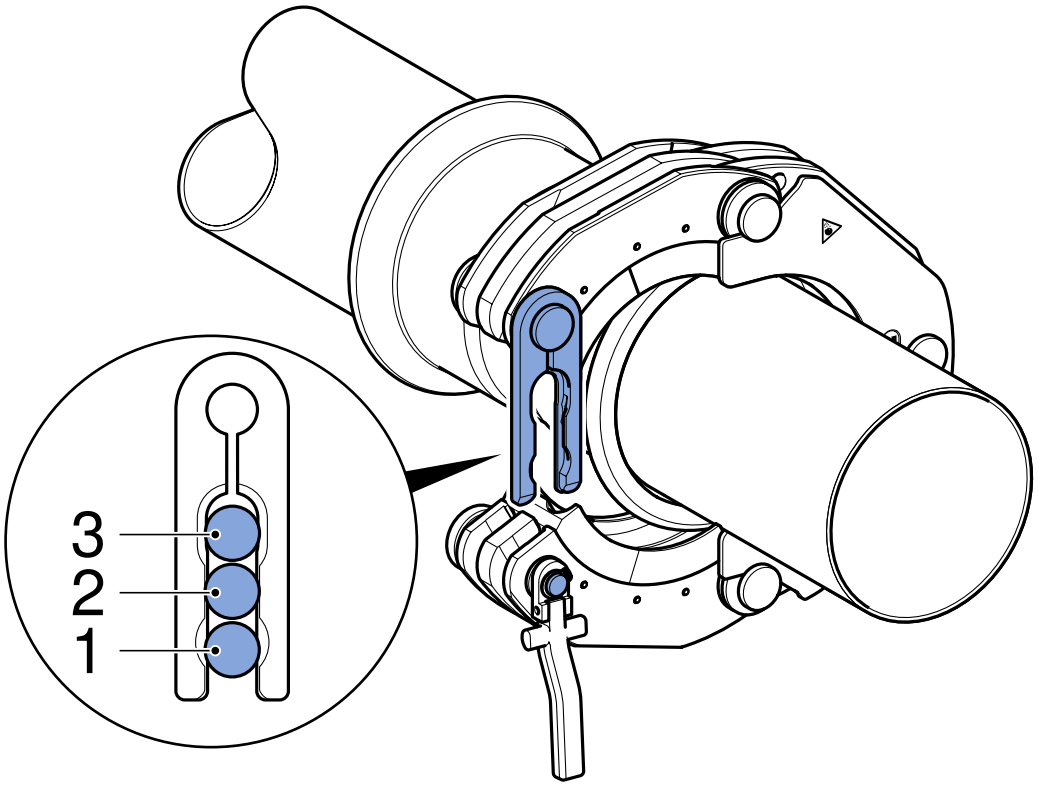


Collare Mapress d108, [2XL] e [3]

1 Segmenti scorrevoli
2 Profilo toroidale
3 Linguetta di bloccaggio
4 Camma e contatto
5 Scanalature
6 Perno della catena
7 Gusci
8 Perno di bloccaggio con contatto
9 Tacche di marcatura
10 Leva di sblocco
11 Piastra di centraggio
12 Marchio di compatibilità

La posizione del perno di bloccaggio nella linguetta evidenzia la fase di processo della pressatura:

1 Collare in posizione;
2 Pressatura preliminare avvenuta
3 Pressatura definitiva avvenuta



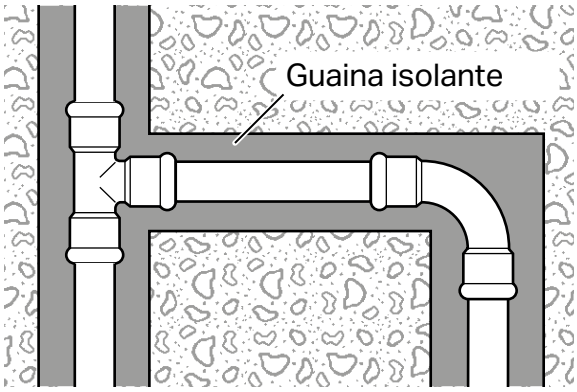
Informazioni più dettagliate sono contenute nei rispettivi manuali d'uso delle ganasce intermedie.

3.2 Prescrizioni di posa

Le tubazioni possono essere installate in diversi modi:

- A vista.
- Sotto traccia.
- Nel terreno.

In caso di tubazioni a vista, le stesse hanno ampia possibilità di dilatarsi sotto l'azione del calore.
In caso di tubazioni sotto traccia, è necessario accertarsi che esse siano avvolte in materiale elastico spugnoso, come lana di vetro o isolante a cellule chiuse, e non devono entrare in contatto con la struttura così da garantire il corretto disaccoppiamento dalla stessa. (vedi figura 1).



1. Tubazione sotto traccia.

In linea generale, Geberit Mapress Acciaio Inox e Mapress Therm sono adatti alla posa nel terreno e resistenti alla corrosione se si rispettano le regole sotto riportate:

- I tubi devono essere posati in un letto di sabbia asciutto in modo che siano completamente coperti dalla sabbia e si escluda la corrosione galvanica.
- È necessario evitare i punti di pressione, per esempio causati da pietre, mediante misure adeguate, ad es. applicando un telo antistrappo.
- Se le condizioni del terreno non sono note, è necessario applicare dei nastri sigillanti o una vernice protettiva anticorrosione per proteggere le condotte dall'umidità e dalla corrosione galvanica.

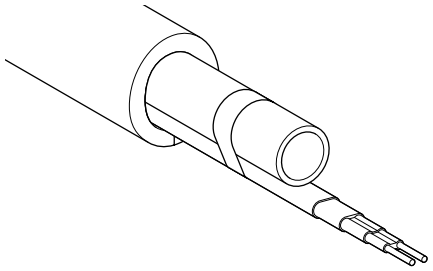
L'installazione nel terreno non è ammessa nel trasporto di gas combustibili o esplosivi. Con questi fluidi, le linee devono essere liberamente accessibili e l'ermeticità delle giunzioni deve essere monitorabile in ogni momento.

Geberit Mapress Acciaio al Carbonio e Mapress Rame non sono adatte alla posa nel terreno.

Per impianti di adduzione gas , attenersi alle prescrizioni di posa contenute nelle norme di riferimento (UNI 7129 - UNI 11528 - UNI 8723)

3.2.1 Posa con cavo scaldante

Per la protezione dal gelo o per mantenere la temperatura, sui sistemi Geberit Mapress è possibile usare cavi scaldanti direttamente sulla tubazione.
I cavi scaldanti devono essere posati secondo le indicazioni fornite dal Produttore, senza determinare sovrappressioni durante la fase di riscaldamento.
In caso di circuiti chiusi, vanno previsti idonei dispositivi (per esempio, valvole di sicurezza), per evitare un aumento inammissibile della pressione dl fluido.



È consentito usare unicamente nastri scaldanti autoregolabili. La temperatura non deve superare la temperatura massima di esercizio per la relativa applicazione.

3.2.2 Messa a terra

I sistemi Geberit Mapress sono sistemi di tubazioni metalliche che devono essere collegati all'impianto di messa a terra dell'edificio. Il costruttore dell'impianto elettrico deve dimostrare mediante tecniche di misurazione che il collegamento equipotenziale è presente sul sistema installato.

È diretta responsabilità dell'elettricista verificare che le misure di protezione relative alla messa a terra siano eseguite a regola d'arte.

3.2.3 Isolamento delle condotte

L'isolamento delle condotte deve garantire diverse funzioni:
- Isolamento anticondensa
- Isolamento termico
- Isolamento acustico
- Compensazione della dilatazione

È necessario rispettare alcune regole di base:
- Il tipo di isolamento deve essere scelto in funzione del tipo di applicazione. Il materiale e i collanti non devono danneggiare le tubazioni e i raccordi; le prescrizioni di uso indicate dai rispettivi Produttori devono sempre essere rispettate.
- Gli isolanti devono essere protetti dall'umidità o essere formati da celle chiuse, in modo da evitare riduzioni dell'effetto isolante. L'isolamento non sostituisce la protezione alla corrosione, le cui specifiche sono riportate in un paragrafo dedicato
- La dilatazione dei tubi può essere compensata solo con isolanti morbidi e non con gusci.

Ulteriori specifiche relative all'isolamento termico e anticondensa di impianti sanitari e termici sono riportate nel capitolo di Geberit FlowFit.

3.3 Fissaggi

3.3.1 Distanze tra i braccialetti

Per il fissaggio dei raccordi possono essere impiegati i normali collari in commercio con le distanze indicate nella tabella seguente. Per il disaccoppiamento si usano collari insonorizzati ossia con inserti gommati.

Distanze da rispettare per le tubazioni, secondo DIN 1998, sezione 2 / * consigli da Geberit

1: Mapress Acciaio Inox (UNI-EN 10088)
2: Mapress Therm (UNI-EN 10088)
3: Mapress Acciaio al Carbonio (UNI-EN 10305)
4: Mapress CuNiFe (DIN 86019)
5: Mapress Rame (UNI-EN 1057)

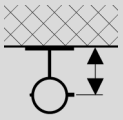
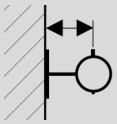
										Diametri di grandi dimensioni		
DN		**10**	**12**	**15**	**20**	**25**	**32**	**40**	**50**	**65**	**80**	**100**
Misura Nominale d x s (mm)	**1**	12x1.0	15x1.0	18x1.0	22x1.2	28x1.2	35x1.5	42x1.5	54x1.5	76.1x2.0	88.9x2.0	108x2.0
	2		15x1.0	18x1.0	22x1.2	28x1.2	35x1.5	42x1.5	54x1.5	76.1x1.5	88.9x1.5	108x 2.0
	3	12x1.2	15 x1.2	18 x1.2	22 x1.5	28x1.5	35x1.5	42x1.5	54x1.5	76.1x2.0	88.9x2.0	108x2.0
	4		15x1.0		22x1.0	28x1.5	35x1.5	42x1.5	54x1.5	76.1x2.0	88.9x2.0	108x2.5
	5	12x1	15x1	18x1	22x1	28x1/ 28x1.5	35x1.5	42x1.5	54x2.0	76.1x2.0	88.9x2.0	108x2.5
Distanze		**1.25**	**1.25**	**1.5**	**2.0**	**2.25**	**2.75**	**3.0**	**3.5**	**4.25**	**4.75**	**5.0**
(m)			**1.5***		**2.5***			**3.5***			**5.0***	

I sistemi di tubazioni non sono di per sé fonti di rumore. Tuttavia, possono trasmettere rumori generati da altre cause (apparecchi, motori) e devono perciò essere insonorizzati.

Nota:
Per l'insonorizzazione delle tubazioni, in caso di posa sotto traccia si consiglia di attenersi alla norma DIN 4109 e VDI 4100.

3.3.2 Forza delle barre filettate

Diametro della barra filettata per il fissaggio dei braccialetti.

	Distanza tra le staffe dei tubi [cm]						
	Distanza dal soffitto 					**Distanza dalla parete** 	
d [mm]	**≤ 10**	**11-20**	**21-30**	**31-40**	**41-60**	**≤ 10**	**11-20**
12	M8	M8	M8	M10	M10	M8	M10
15	M8	M8	M8	M10	M10	M8	M10
18	M8	M8	M10	M10	M10	M8	M10
22	M8	M10	1/2"	1/2"	1/2"	M10	M10
28	M10	M10	1/2"	1/2"	1/2"	M10	M10
35	M10	M10	1/2"	1/2"	1/2"	M10	1/2"
42	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
54	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
76.1	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
88.9	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"
108	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"	1/2"

3.4 Dilatazione termica

3.4.1 Generalità

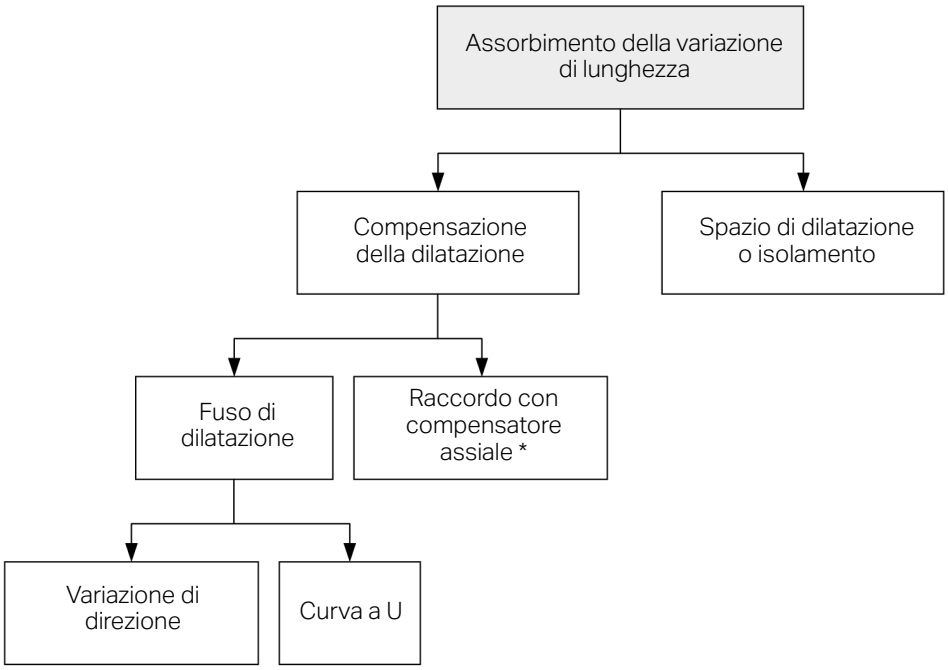
Le tubazioni si dilatano a seconda delle temperature e dei materiali con cui sono realizzate. Di conseguenza, durante il montaggio, sarà necessario prendere le seguenti precauzioni:

- Prevedere gli spazi necessari per la dilatazione.
- Predisporre eventuali compensatori per la dilatazione.
- Posizionare correttamente i braccialetti di staffaggio, creando sia i punti fissi che punti scorrevoli.

Le dilatazioni dei sistemi Mapress dipendono dal tipo di metallo impiegato per l'installazione.

Osservando i punti descritti in questo capitolo, i prodotti Geberit Mapress saranno in grado di sopportare le successive sollecitazioni di allungamento e torsione che si manifestano durante il funzionamento dell'impianto.

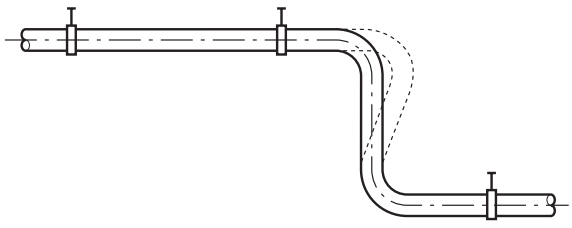
Le variazioni di lunghezza legate alla temperatura Δl possono essere compensate mediante le seguenti misure.



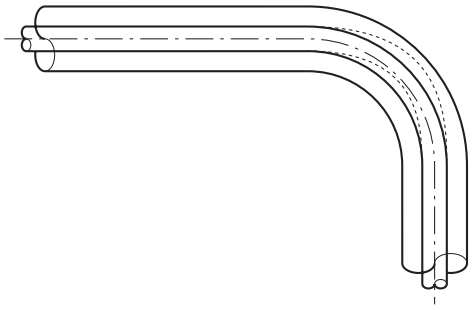
* Solo per Geberit Mapress in acciaio inox e Geberit Mapress acciaio al carbonio.

Un minima variazione della lunghezza delle tubazioni può esse compensata dall'elasticità del sistema di tubazioni con variazioni di direzione e dall'isolamento.

Compensazione della dilatazione mediante il cambiamento di direzione.



Compensazione della dilatazione mediante l'isolamento.

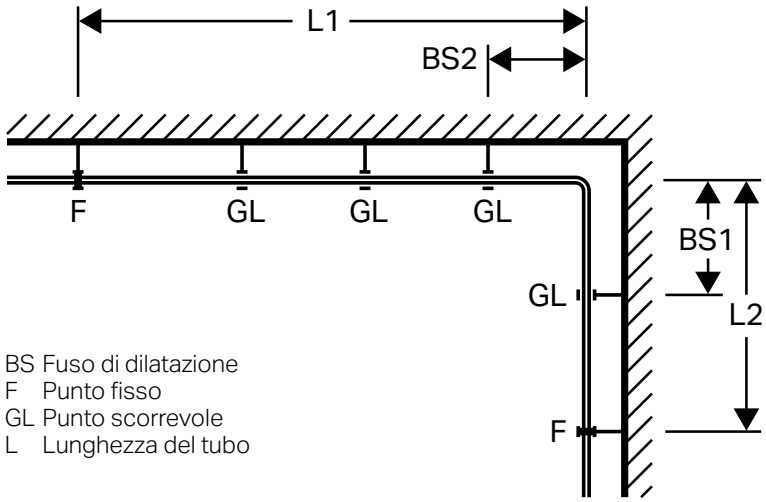


Lo spessore dell'isolamento ai fini della compensazione della dilatazione è calcolata con la seguente regola pratica:
spessore dell'isolamento = 1.5 • variazione di lunghezza Δl

In caso di allungamenti importanti, le dilatazioni devono essere compensate mediante:
- Cambi di direzione.
- Curve omega.
- Compensatori.

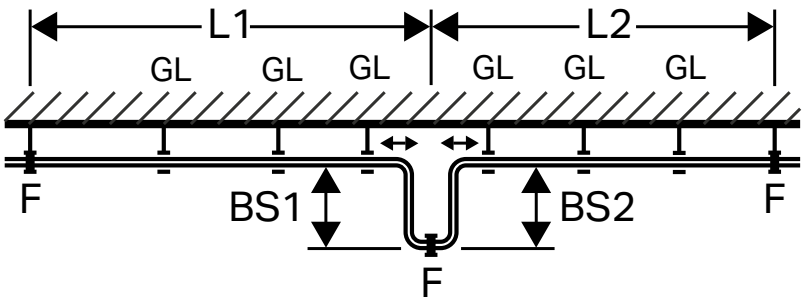
Le dilatazioni minime delle tubazioni possono essere assorbite dallo spazio di dilatazione e/o dall'elasticità della rete dei tubi.
Se questo non accade e se si tratta di vaste reti di tubi, sarà necessario aggiungere dei compensatori.

Compensazione della dilatazione mediante cambiamento di direzione della condotta



BS Fuso di dilatazione
F Punto fisso
GL Punto scorrevole
L Lunghezza del tubo

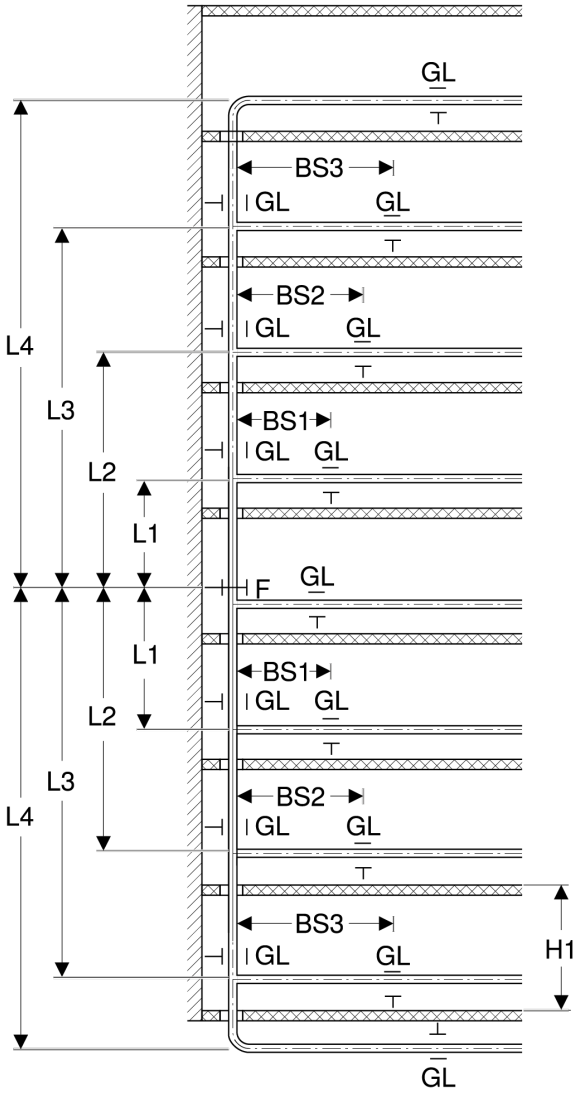
Compensazione della dilatazione mediante omega.



BS Fuso di dilatazione
F Punto fisso
GL Punto scorrevole
L Lunghezza del tubo

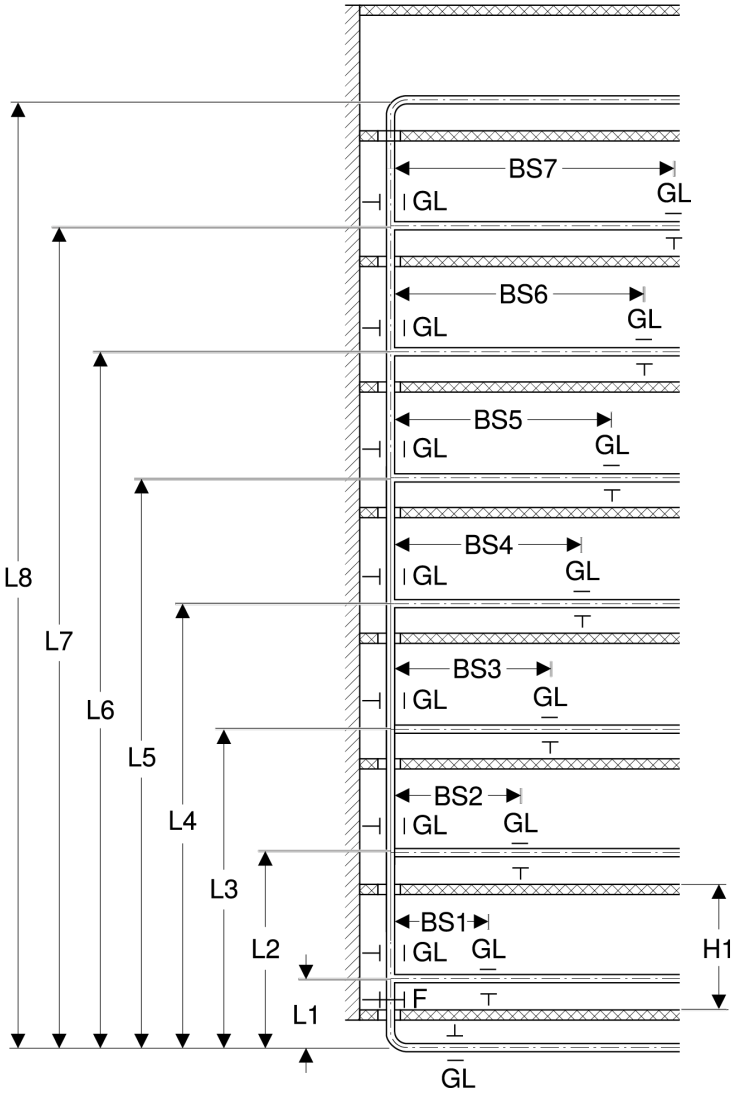
L'omega trova applicazione quando il semplice cambio di direzione non è sufficiente.
La sezione di tubo piu' lunga tra L1 e L2 è usata come lunghezza L per il calcolo del fuso BS.

Per le colonne montanti che attraversano più piani, la dilatazione è compensata mediante punti fissi. Al piano, la dilatazione è assorbita mediante fusi di dilatazione; i braccialetti scorrevoli sulle tubazioni orizzontali funzionano come punto fisso rispetto alla dilatazione verticale della colonna.



Colonna montante con punto fisso a metà: la dilatazione è controllata verso l'alto e verso il basso, dimezzando la lunghezza dei fusi.

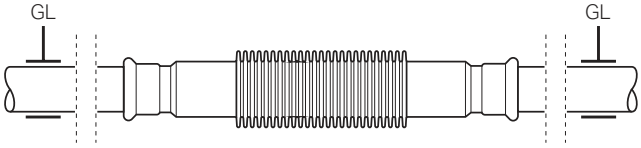
BS Fuso di dilatazione
F Punto fisso
GL Punto scorrevole
L Lunghezza del tubo
H1 Altezza interpiano



Colonna montante con punto fisso nella parte inferiore: la dilatazione è controllata verso l'alto.

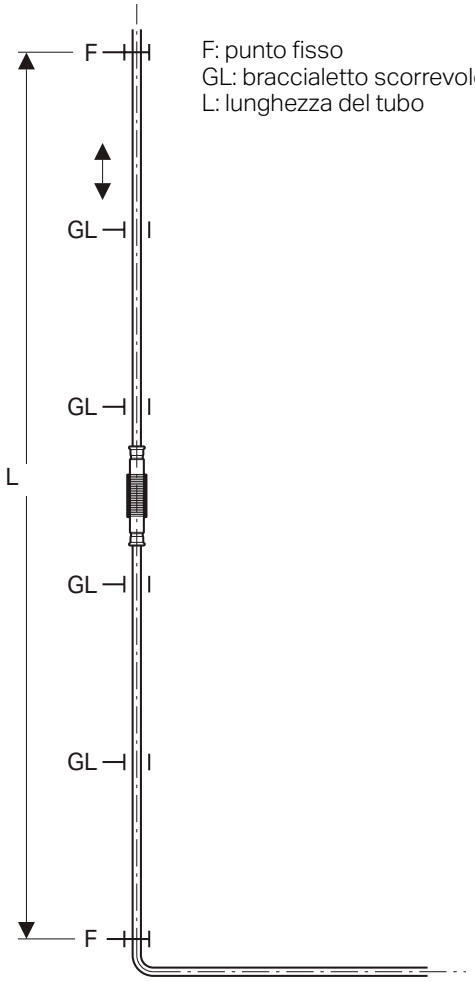
BS Fuso di dilatazione
F Punto fisso
GL Punto scorrevole
L Lunghezza del tubo
H1 Altezza interpiano

Le dilatazioni possono, inoltre, essere compensate mediante compensatori assiali a soffietto

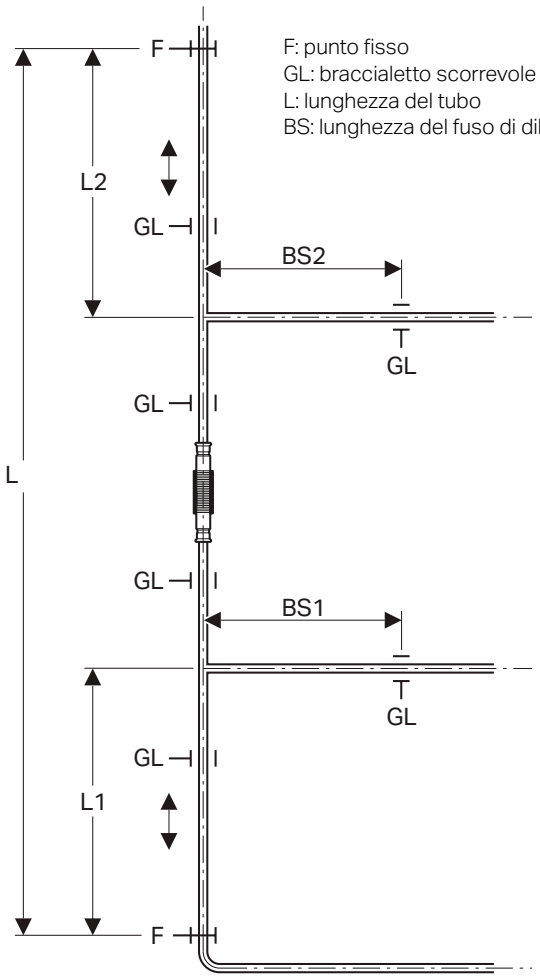


GL = punto scorrevole

Esempio di colonna montante.



Esempio di dilatazione della colonna montante con stacco ai piani.



Rilevamento del fuso di dilatazione

La dilatazione dei tubi dipende da vari fattori, tra cui il materiale.
La tabella seguente elenca i parametri validi per i sistemi Mapress.

Coefficiente di dilatazione α fino a 200 °C	**α [mm/m.k]**	**Costante del materiale**	
Materiale		**C**	**U**
Mapress Acciaio Inox	0.0165	60	34
Geberit Mapress Therm 1.4520	0.0104	42	24
Mapress Acciaio al Carbonio non legato	0.0120	55	31
Mapress CuNiFe	0.0170	54	31
Tubi in rame	0.0166	52	29
Tubi multistrato Geberit	0.0260	33	19
Tubi in plastica (vari)	0.080 - 0.180		

c: costante del materiale per il calcolo della lunghezza del fuso di dilatazione Lb (variazioni di lunghezza e diramazioni)
U: costante del materiale per il calcolo della lunghezza del fuso di dilatazione Lu (omega)

Il calcolo della lughezza del fuso di dilatazione si compone delle seguenti fasi:
- Calcolo della variazione di lunghezza Δl
- calcolo della lunghezza del fuso di dilatazione Lb o Lu

Seguono alcuni esempio di calcolo e le relativa tabelle.

3.4.2 Calcolo della variazione di lunghezza Δl

$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$

Δl: Variazione di lunghezza [m]
L: Lunghezza del tubo
ΔT: Differenza di temperatura [K] (temperatura d'esercizio - temperatura ambiente al momento dell'installazione)
α: Coefficiente di dilatazione [mm / (m · k)]

Considerato:

Materiale = Acciaio CrNiMo materiale n. 1.4401
α = 0.0165 mm / (m · k)
L = 35 m
ΔT = 50 K

Soluzione:

Lunghezza di dilatazione Δl dei tubi [mm]

Formula:

$\Delta l = L \cdot \alpha \cdot \Delta T$ $\left[\frac{m \cdot mm \cdot K}{m \cdot K} = mm\right]$ $\Delta l = 35\ m \cdot 0.0165\ \frac{mm \cdot K}{m \cdot K} \cdot 50\ K$ $\Delta l = 29\ mm$

La dilatazione Dl del tubo è di 29 mm.

Dilatazioni Δl in mm dei sistemi di tubazioni Geberit Mapress Acciaio Inox										
Lunghezza	**Differenza di temperatura ΔT in [K]**									
	10	**20**	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**
[m]	**Dilatazioni Δl in [mm]**									
1	0.17	0.33	0.50	0.66	0.83	0.99	1.16	1.32	1.49	1.65
2	0.33	0.66	0.99	1.32	1.65	1.98	2.31	2.64	2.97	3.30
3	0.50	0.99	1.49	1.98	2.48	2.97	3.47	3.96	4.46	4.95
4	0.66	1.32	1.98	2.64	3.30	3.96	4.62	5.28	5.94	6.60
5	0.83	1.65	2.48	3.30	4.13	4.95	5.78	6.60	7.43	8.25
6	0.99	1.98	2.97	3.96	4.95	5.94	6.93	7.92	8.91	9.90
7	1.16	2.31	3.47	4.62	5.78	6.93	8.09	9.24	10.40	11.55
8	1.32	2.64	3.96	5.28	6.60	7.92	9.24	10.56	11.88	13.20
9	1.49	2.97	4.46	5.94	7.43	8.91	10.40	11.88	13.37	14.85
10	1.65	3.30	4.95	6.60	8.25	9.90	11.55	13.20	14.85	16.50
20	3.30	6.60	9.90	13.20	16.50	19.80	23.10	26.40	29.70	33.00
30	4.95	9.90	14.85	19.80	24.75	29.70	34.65	39.60	44.55	49.00
40	6.60	13.20	19.80	26.40	33.00	39.60	46.20	52.80	59.40	66.00
50	8.25	16.50	24.75	33.00	41.25	49.50	57.75	66.00	74.25	82.50

Dilatazioni Δl in mm dei sistemi di tubazioni Geberit Mapress Therm										
Lunghezza	**Differenza di temperatura ΔT in [K]**									
	10	**20**	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**
[m]	**Dilatazioni Δl in [mm]**									
1	0.10	0.21	0.31	0.42	0.52	0.62	0.73	0.83	0.94	1.04
2	0.21	0.42	0.62	0.83	1.04	1.25	1.46	1.66	1.87	2.08
3	0.31	0.62	0.94	1.25	1.56	1.87	2.18	2.50	2.81	3.12
4	0.42	0.83	1.25	1.66	2.08	2.50	2.91	3.33	3.74	4.16
5	0.52	1.04	1.56	2.08	2.60	3.12	3.64	4.16	4.68	5.20
6	0.62	1.25	1.87	2.50	3.12	3.74	4.37	4.99	5.62	6.24
7	0.73	1.46	2.18	2.91	3.64	4.37	5.10	5.82	6.55	7.28
8	0.83	1.66	2.50	3.33	4.16	4.99	5.82	6.66	7.49	8.32
9	0.94	1.87	2.81	3.74	4.68	5.62	6.55	7.49	8.42	9.36
10	1.04	2.08	3.12	4.16	5.20	6.24	7.28	8.32	9.36	10.40
20	2.08	4.16	6.24	8.32	10.40	12.48	14.56	16.64	18.72	20.80
30	3.12	6.24	9.36	12.48	15.60	18.72	21.84	24.96	28.08	31.20
40	4.16	8.32	12.48	16.64	20.80	29.12	29.12	33.28	37.44	41.60
50	5.20	10.40	15.60	20.80	26.00	31.20	36.40	41.60	46.60	52.00

Dilatazioni ΔI in mm dei sistemi di tubazioni Geberit Mapress Acciaio al Carbonio										
Lunghezza	Differenza di temperatura ΔT in [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
[m]	Lunghezza di dilatazione ΔI in [mm]									
1	0.12	0.24	0.36	0.48	0.60	0.72	0.84	0.96	1.08	1.20
2	0.24	0.48	0.72	0.96	1.20	1.44	1.68	1.92	2.16	2.40
3	0.36	0.72	1.08	1.44	1.80	2.16	2.52	2.88	3.24	3.60
4	0.48	0.96	1.44	1.92	2.40	2.88	3.36	3.84	4.32	4.80
5	0.60	1.20	1.80	2.40	3.00	3.60	4.20	4.80	5.40	6.00
6	0.72	1.44	2.16	2.88	3.60	4.32	5.04	5.76	6.48	7.20
7	0.84	1.68	2.52	3.36	4.20	5.04	5.88	6.72	7.56	8.40
8	0.96	1.92	2.88	3.84	4.80	5.76	6.72	7.68	8.64	9.60
9	1.08	2.16	3.24	4.32	5.40	6.48	7.56	8.64	9.72	10.80
10	1.20	2.40	3.60	4.80	6.00	7.20	8.40	9.60	10.80	12.00
20	2.40	4.80	7.20	9.60	12.00	14.40	16.80	19.20	21.60	24.00
30	3.60	7.20	10.80	14.40	18.00	21.60	25.20	28.80	32.40	36.00
40	4.80	9.60	14.40	19.20	24.00	28.80	33.60	38.40	43.20	48.00
50	6.00	12.00	18.00	24.00	30.00	36.00	42.00	48.00	54.00	60.00

Dilatazioni ΔI in mm dei tubi in rame										
Lunghezza	Differenza di temperatura ΔT in [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
[m]	Dilatazioni ΔI in [mm]									
1	0.1	0.3	0.5	0.7	0.8	1.0	1.2	1.3	1.5	1.7
2	0.3	0.7	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3
3	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
4	0.7	1.3	2.0	2.7	3.3	4.0	4.7	5.3	6.0	6.6
5	08	1.7	2.5	3.3	4.2	5.0	5.8	6.6	7.5	8.3
6	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
7	1.2	2.3	3.5	4.6	5.8	7.0	8.1	9.3	10.5	11.6
8	1.3	2.7	4.0	5.3	6.6	8.0	9.3	10.6	12.0	13.3
9	1.5	3.0	4.5	6.0	7.5	9.0	10.5	12.0	13.5	15.0
10	1.7	3.3	5.0	6.6	8.3	10.0	11.6	13.3	14.9	16.6
20	3.3	6.6	10.0	13.3	16.6	19.9	23.2	26.6	29.9	33.2
30	5.0	10.0	14.9	19.9	24.9	29.9	34.9	39.8	44.8	49.8
40	6.6	13.3	19.9	26.6	33.2	39.8	46.5	53.1	59.8	66.4
50	8.3	16.6	24.9	33.2	41.5	49.8	58.1	66.4	74.7	83.0

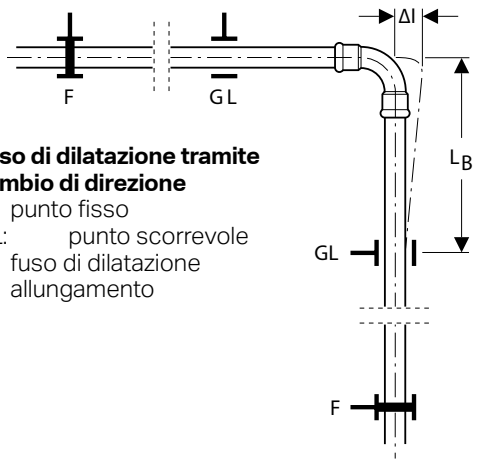
Dilatazioni Δl in mm dei sistemi di tubazioni Geberit Mapress CuNiFe										
Lunghezza	**Differenza di temperatura ΔT in [K]**									
	10	**20**	**30**	**40**	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**
[m]	**Lunghezza di dilatazione Δl in [mm]**									
1	0.17	0.34	0.51	0.68	0.85	1.02	1.19	1.36	1.53	1.70
2	0.34	0.68	1.02	1.36	1.70	2.04	2.38	2.72	3.06	3.40
3	0.51	1.02	1.53	2.04	2.55	3.06	3.57	4.08	4.59	5.10
4	0.68	1.36	2.04	2.72	3.40	4.08	4.76	5.44	6.12	6.80
5	0.85	1.70	2.55	3.40	4.25	5.10	5.95	6.80	7.85	8.50
6	1.02	2.04	3.06	4.08	5.10	6.12	7.14	8.16	9.18	10.20
7	1.19	2.38	3.57	4.76	5.95	7.14	8033	9.52	10.71	11.90
8	1.36	2.72	4.08	5.44	6.80	8.16	9.52	10.88	12.24	13.60
9	1.53	3.06	4.59	6.12	7.65	9.18	10.71	12.24	13.77	15.30
10	1.70	3.40	5.10	6.80	8.50	10.20	11.90	13.60	15.30	17.00
20	3.40	6.80	10.20	13.60	17.00	20.40	23.80	27.20	30.60	34.00
30	5.10	10.20	15.30	20.40	25.50	30.60	35.70	40.80	45.90	51.00
40	6.80	13.60	20.40	27.20	34.00	40.80	47.60	54.40	61.20	68.00
50	8.50	17.00	25.50	34.00	42.50	51.00	59.50	68.00	76.50	85.00

3.4.3 Calcolo del fuso di dilatazione

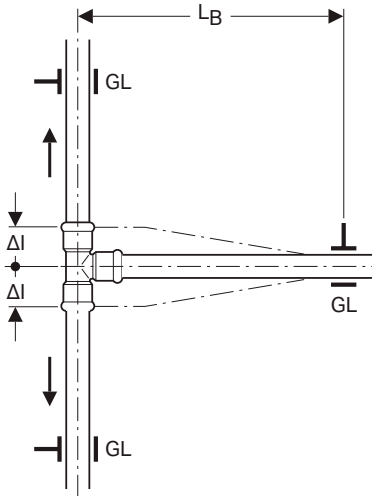
Il calcolo del fuso di dilatazione dipende dalla geometria di costruzione:
- Calcolo del fuso di dilatazione tramite cambi di direzione o stacchi
  Determinazione del fuso di dilatazione L_B
- Calcolo del fuso di dilatazione tramite omega
  Determinazione del fuso di dilatazione L_u

Determinazione del fuso di dilatazione L_B per i cambi di direzione

Il fuso di dilatazione L_B tramite cambio di direzione o stacco è cosi definito:



Fuso di dilatazione tramite cambio di direzione
F: punto fisso
GL: punto scorrevole
L_B: fuso di dilatazione
ΔI: allungamento



Fuso di dilatazione con diramazione
F: punto fisso
GL: punto scorrevole
L_B: fuso di dilatazione
ΔI: allungamento

La lunghezza fuso di dilatazione è calcolata con la formula seguente:

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

L_B: lunghezza fuso di dilatazione [m]
d: diametro esterno dei tubi [mm]
ΔI: allungamento [mm]
C: costante del materiale

Dati:

- materiale: Acciaio inox 1.4401
- C=60
- d = 54mm
- ΔI = 29mm

Soluzione:

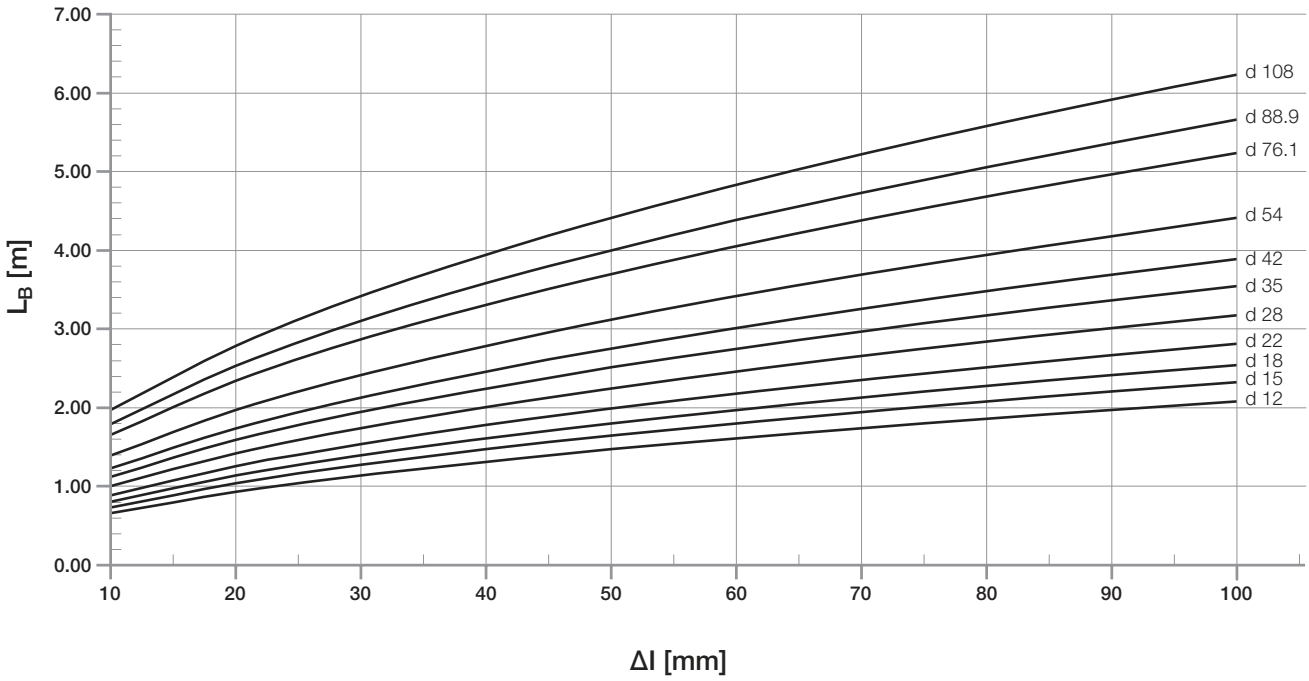
- L_B [m]

$$L_B = \frac{C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{mm \cdot mm}}{\frac{mm}{m}} = m \right]$$

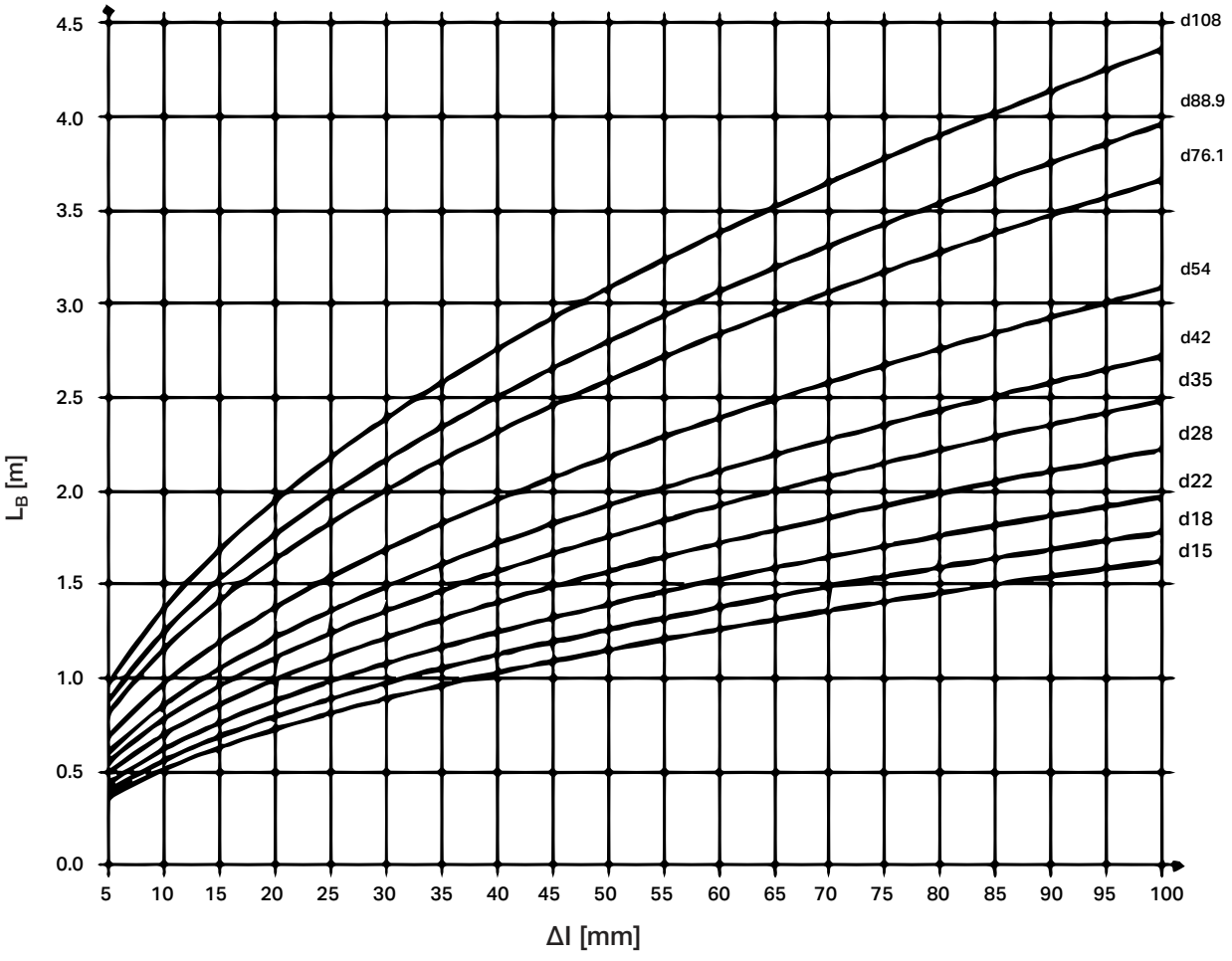
$$L_B = \frac{60 \cdot \sqrt{54 \cdot 29}}{1000}\ m$$

$L_B = 2.37$ m

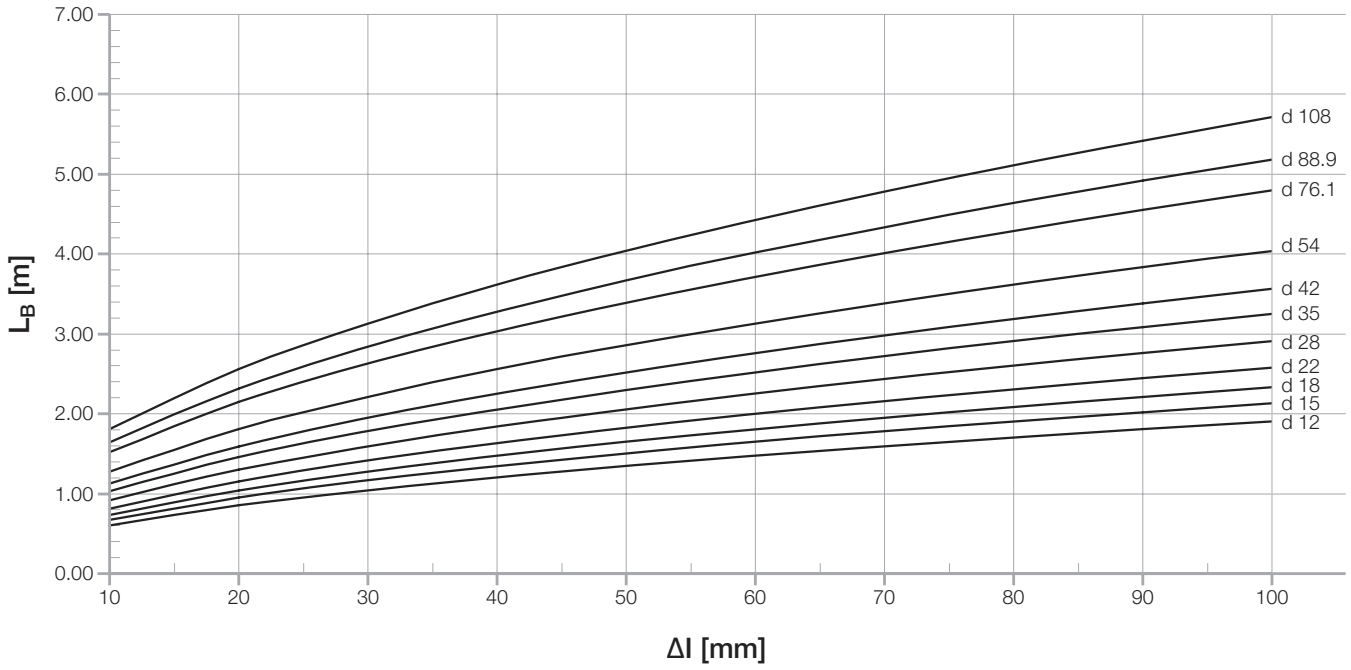
Determinazione del fuso di dilatazione L_B per Acciaio Inox



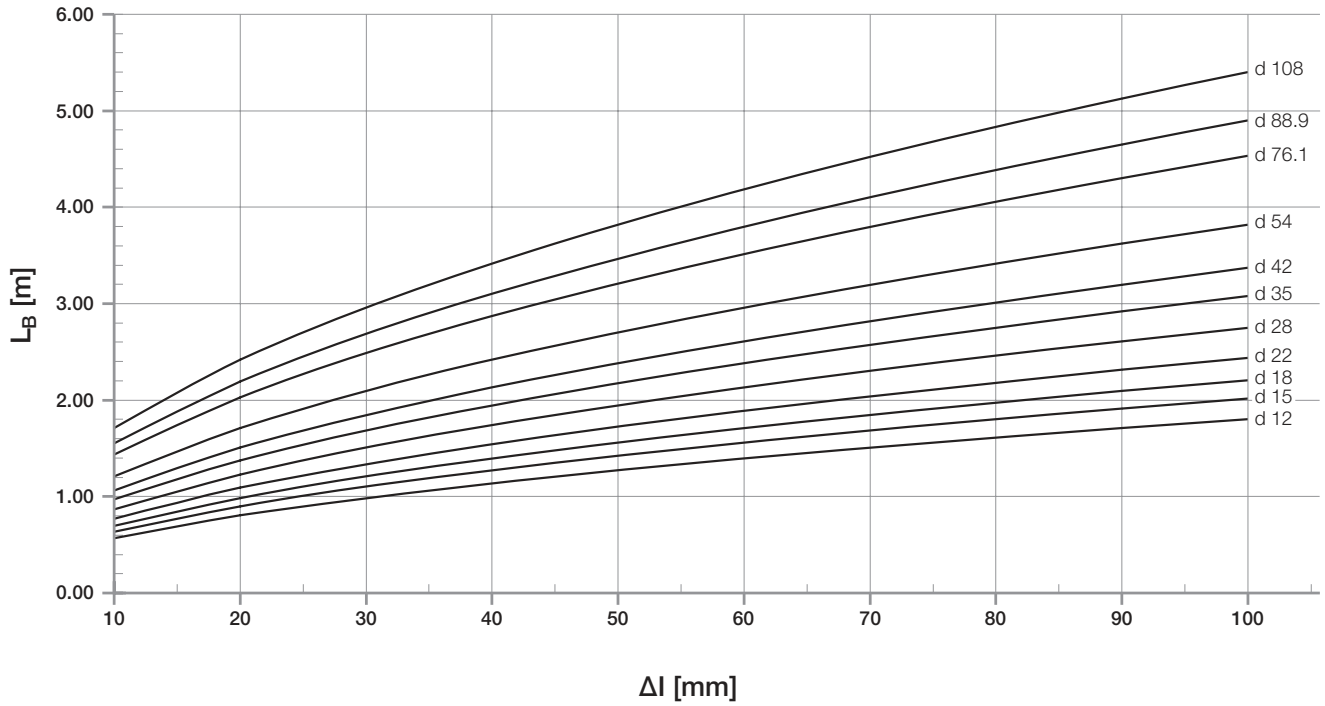
Determinazione del fuso di dilatazione L_B per Mapress Therm



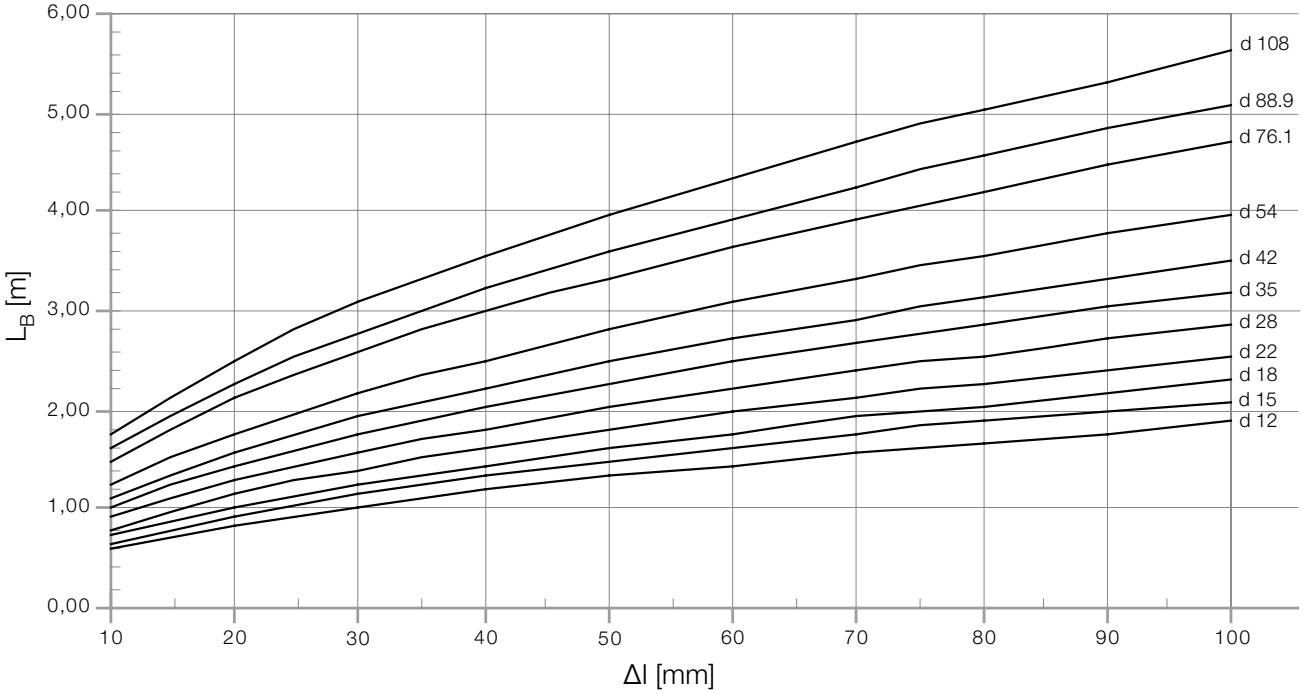
Determinazione del fuso di dilatazione L_B per Acciaio al Carbonio



Determinazione del fuso di dilatazione L_B per Rame

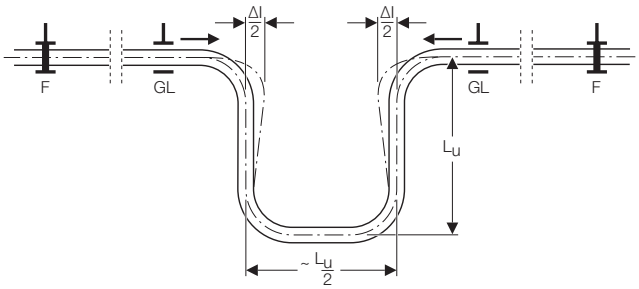


Determinazione del fuso di dilatazione L_B per CuNiFe



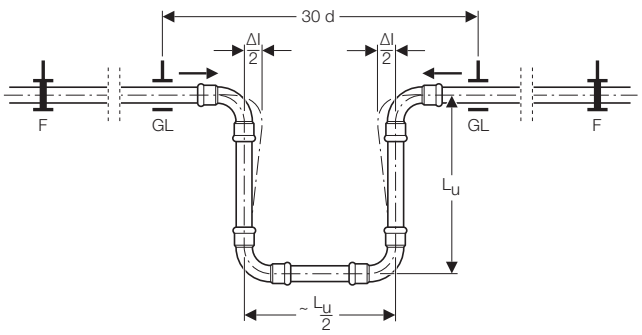
Determinazione del fuso di dilatazione L_U per le Omega

Compensazione della dilatazione tramite omega realizzata con curvatura dei tubi.
F: punto fisso
GL: punto scorrevole
L_U: lunghezza fuso di dilatazione
ΔI: allungamento



Determinazione del fuso di dilatazione L_U

Compensazione della dilatazione tramite omega realizzata con raccordi presfitting.
F: punto fisso
GL: punto scorrevole
L_U: lunghezza fuso di dilatazione
ΔI: allungamento



La lunghezza fuso di dilatazione è calcolata con la formula seguente:

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000}$$

L_U: lunghezza fuso di dilatazione [m]
d: diametro esterno dei tubi [mm]
ΔI: allungamento [mm]
U: costante del materiale

Dati:

- materiale: Acciaio inox 1.4401
- U = 34
- d = 54mm
- ΔI = 29mm

Risultato richiesto:

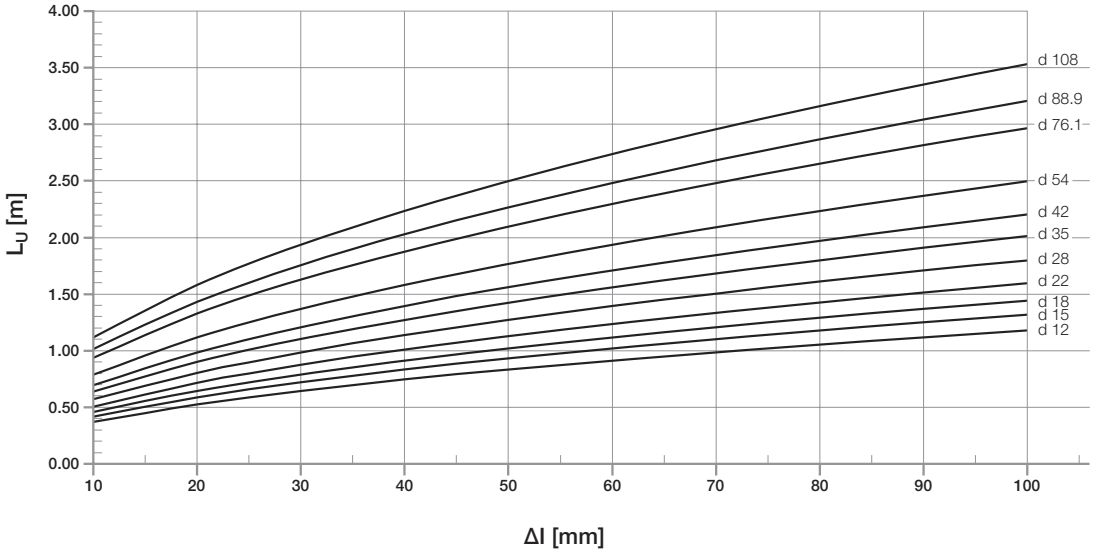
- L_U [m]

$$L_U = \frac{U \cdot \sqrt{d \cdot \Delta l}}{1000} \left[\frac{\sqrt{mm \cdot mm}}{\frac{mm}{m}} = m \right]$$

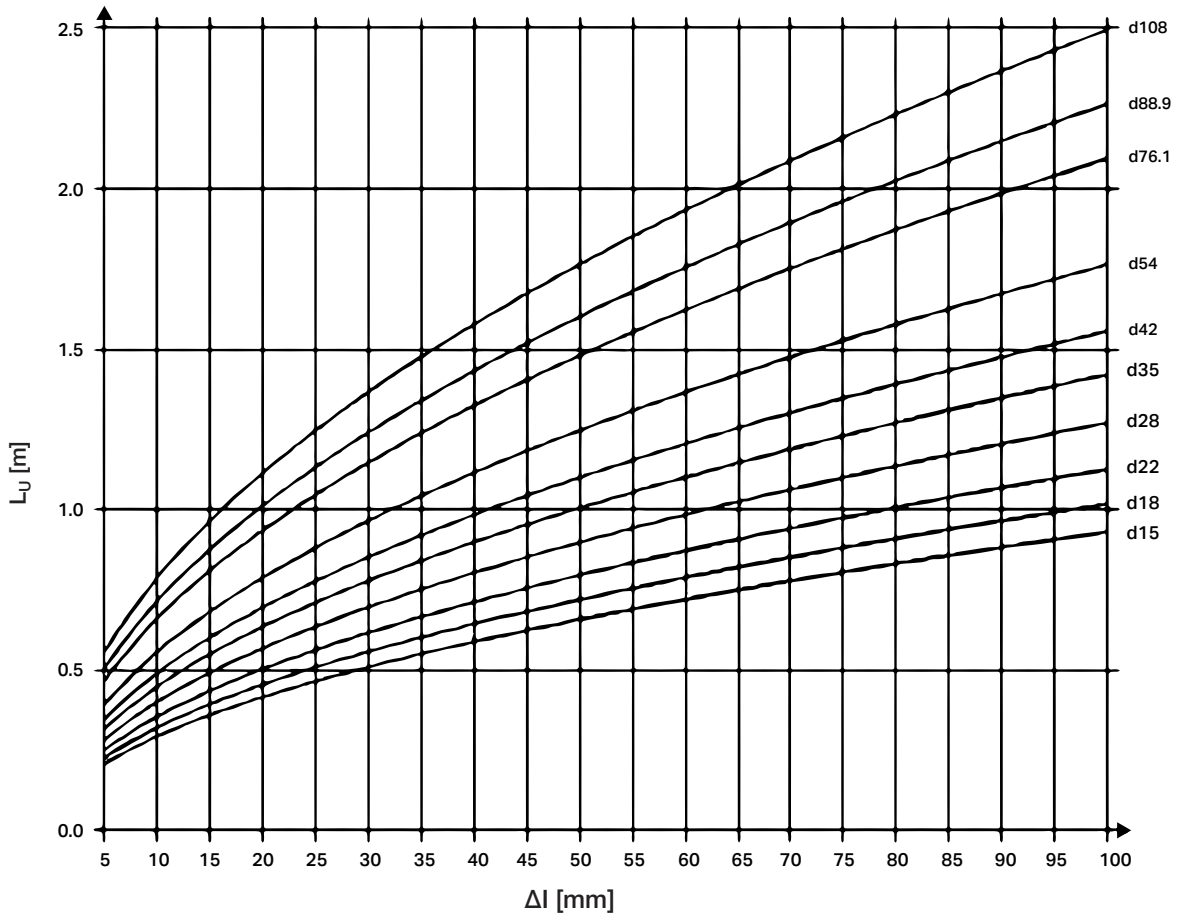
$$L_U = \frac{34 \cdot \sqrt{54 \cdot 29}}{1000} m$$

$$L_U = 1.35 \text{ m}$$

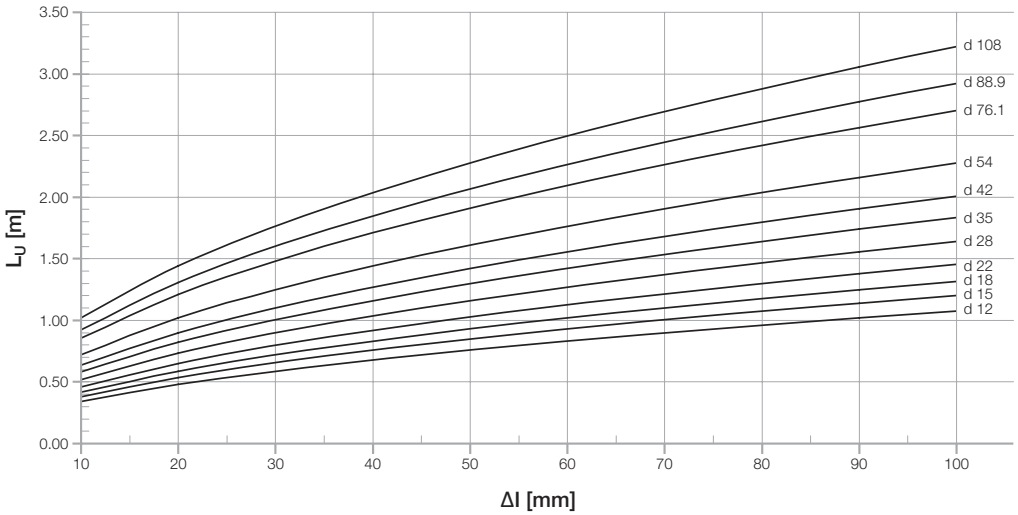
Determinazione del fuso di dilatazione L_U per Acciaio Inox



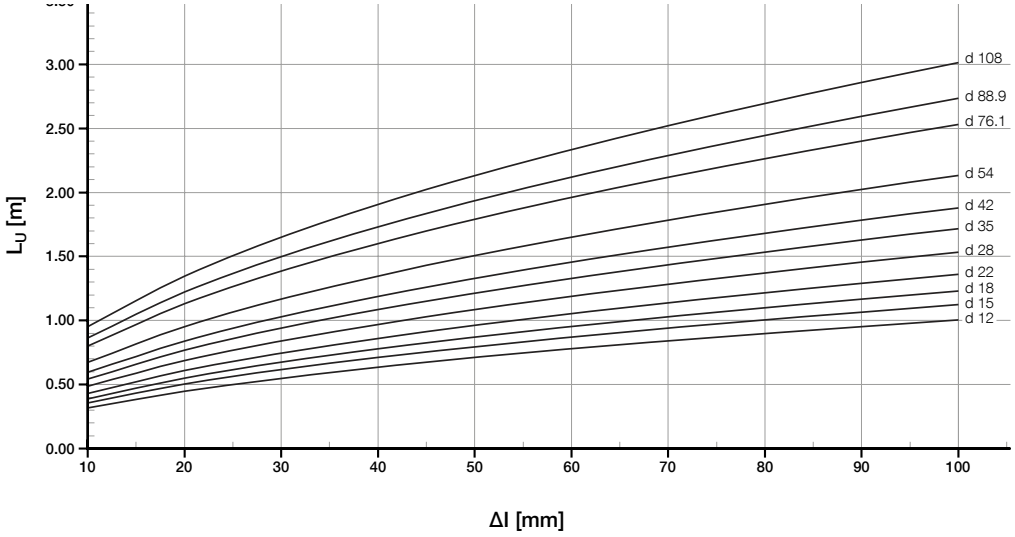
Determinazione del fuso di dilatazione L_U per Mapress Therm



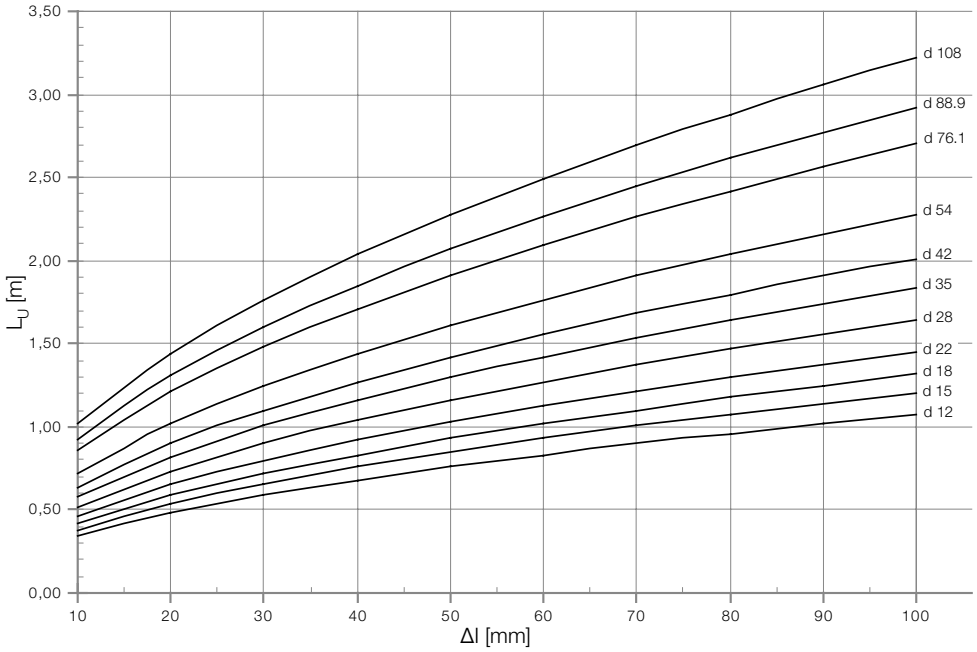
Determinazione del fuso di dilatazione L_U per Acciaio al Carbonio



Determinazione del fuso di dilatazione L_U per Rame



Determinazione del fuso di dilatazione L_U per Mapress CuNiFe



3.4.4 Compensatori assiali

Per la compensazione degli allungamenti tramite compensatori deve esserne definito il numero. Non è consentito superare la massima compensazione di dilatazione La.
Se la compensazione di dilatazione non è sufficiente per assorbire l'allungamento, vanno installati più compensatori.

Per determinare il numero di compensatori necessari è necessario seguire i seguenti passi:

- Calcolo dell'allungamento Δl
- Calcolo del numero dei compensatori.

Esempio con compensatori Geberit Mapress in Acciaio Inox:
Determinazione del numero N di compensatori.

$$N = \frac{\Delta l}{L_A}$$

L_A: Compensazione della lunghezza del compensatore (mm).

Δl: Allungamento (mm).

Dati:

- d = 54 mm
- Δl = 29 mm
- L_A con d 54 mm = 18 mm

N = Numero di compensatori.

Soluzione:

$$N = \frac{\Delta l}{L_A} \left[\frac{mm}{mm}\right]$$

$$N = \frac{29}{18} = 1.6$$

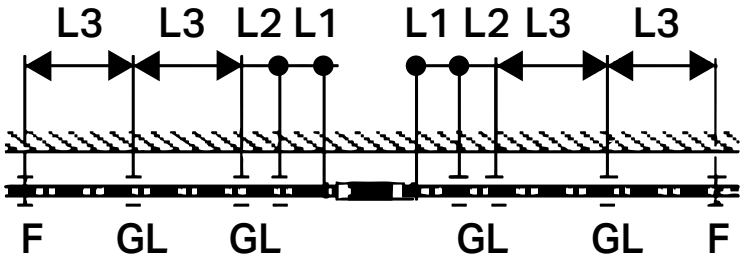
Il numero di compensatori richiesto è 2.

Nel montaggio di compensatori assiali Geberit Mapress osservare le seguenti indicazioni:

- Il compensatore assiale non deve subire rotazioni (torsioni);
- Non sottoporre il compensatore assiale a flessione o disassamento.
- Proteggere il compensatore assiale dai danni e dallo sporco.
- I compensatori assiali Geberit Mapress sono esenti da manutenzione, ma devono essere accessibili. Per il montaggio in vani tecnici devono essere previste idonee aperture di ispezione.

Per la creazione di punti fissi e punti scorrevoli è necessario rispettare le seguenti regole:

- Non utilizzare sospensioni pendenti tra i punti fissi.
- Montare e fissare i punti fissi e scorrevoli prima della prova di pressione.
- Realizzare i punti scorrevoli come cuscinetti guida.
- Fra punti fissi montare 1 solo compensatore assiale Geberit Mapress.



L 1 Distanza di fissaggio dall'attacco a pressare del compensatore assiale.

L2 Distanza di fissaggio massima dai punti scorrevoli dopo il compensatore assiale.

L3 Distanza di fissaggio massima fra i punti scorrevoli e i punti fissi.

GL Punto scorrevole.

F Punto fisso.

d [mm]	L1 [cm]	$L2_{max.}$ [cm]	$L3_{max.}$ [cm]
15	3.0	95	135
18	3.5	105	155
22	5.5	120	175
28	6.0	140	200
35	7.0	155	225
42	9.0	175	250
54	11.0	195	280
76.1	15.0	225	320
88.9	18.0	250	355
108	22.0	280	400

3.3.5 Realizzazione dei punti fissi

I braccialetti svolgono la duplice funzione di ancorare le tubazioni e dirigere nella giusta direzione le dilatazioni che si verificano a causa degli sbalzi di temperatura.

È necessario distinguere tra punti fissi (che bloccano il tubo) e punti scorrevoli dove il movimento assiale dei tubi è possibile.

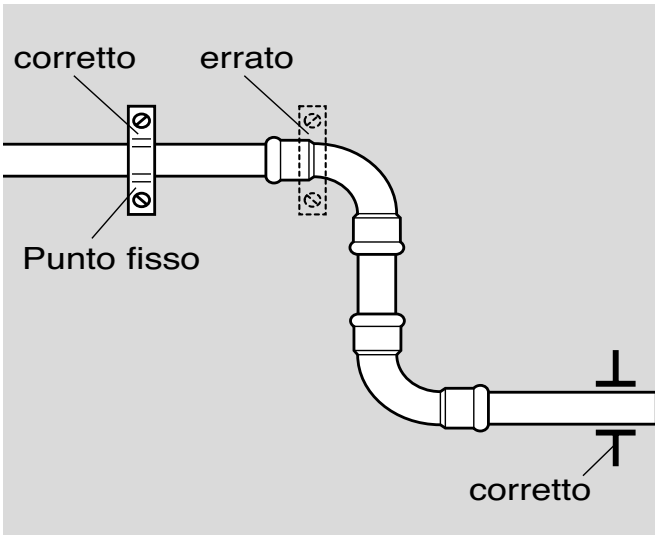
In corrispondenza di un raccordo non si deve mai mettere un punto fisso (vedi figura 8).

Quanto ai supporti scorrevoli, essi devono essere posti in posizione tale da non trasformarsi in punti fissi (vedi figura 9).

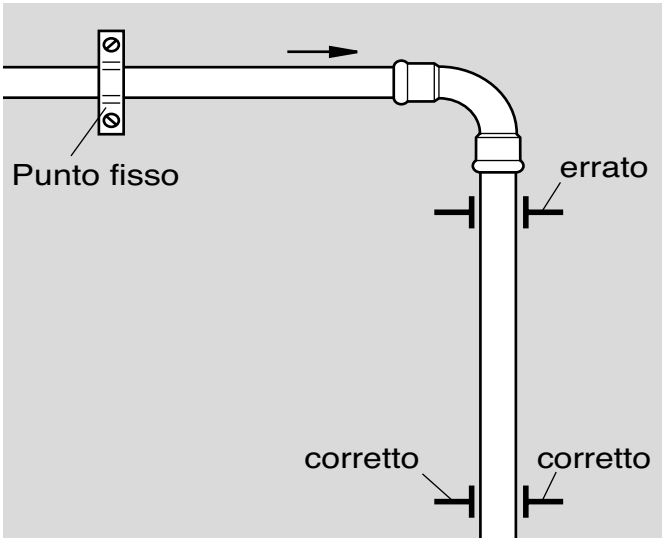
Per le diramazioni o per i cambi di direzione, la distanza minima del primo punto scorrevole è data dalla lunghezza del fuso di dilatazione.

Un tratto di tubazione privo di compensatori può avere solo un punto fisso (vedi figura 10).

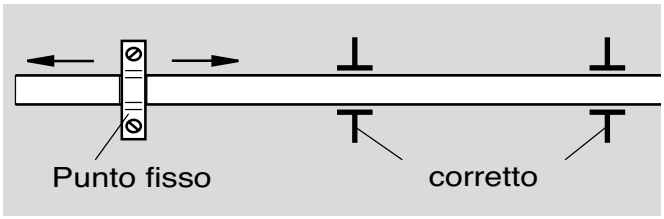
In caso di tubazioni lunghe, è consigliabile mettere il punto fisso nel mezzo, in modo da dirigere la dilatazione nelle due direzioni. Questa soluzione è particolarmente adatta nel caso di colonne montanti verticali che attraversano diversi piani. In questo modo è possibile direzionare sia la dilatazione in due direzioni riducendo la sollecitazione sulle diramazioni.



8. Punto fisso errato, non permette movimenti.



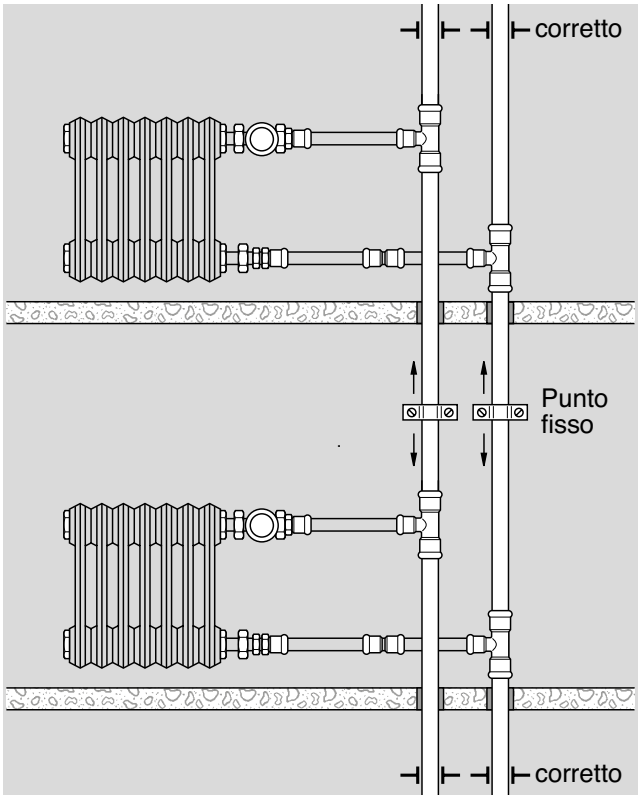
9. Fissaggio delle tubazioni.



10. Una tubazione senza compensatori può avere un unico punto fisso.

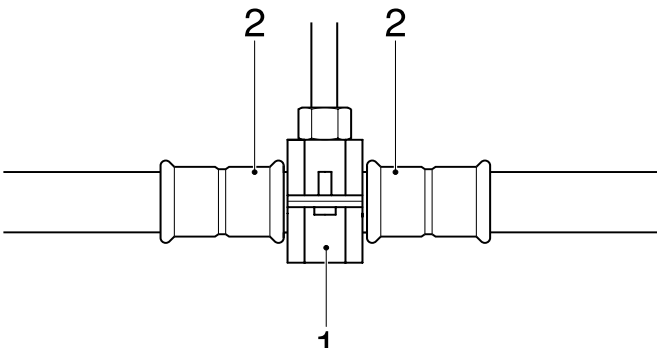
Nota: montaggio delle tubazioni.
Si veda norma DIN 1998, sezione 2, paragrafo 3.3.1 (commento incluso).

Le diramazioni (per esempio ai radiatori) devono essere sufficientemente lunghe per gestire le eventuali dilatazioni.

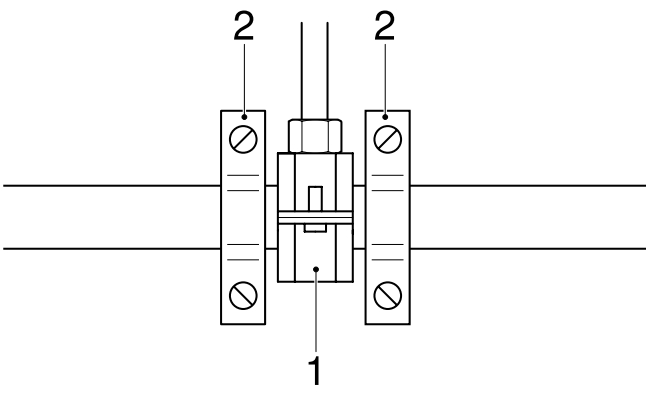


11. Fissare il punto fisso sulla conduttura e non sul raccordo.

Per realizzare punti fissi con braccialetto insonorizzato (1), pressare due manicotti (2) a cavallo del braccialetto stesso.

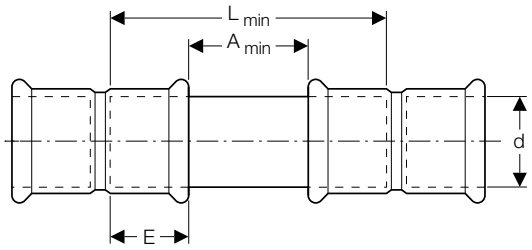


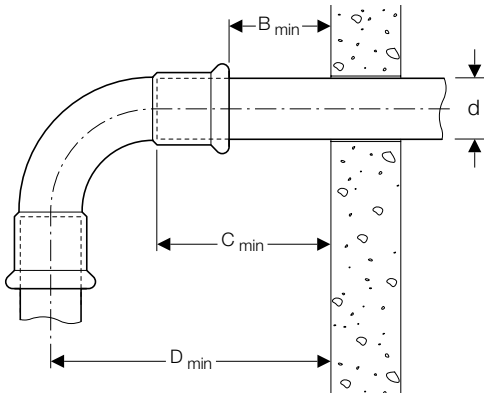
In alternativa ai due manicotti, è possibile realizzare il punto fisso mediante due braccialetti non insonorizzati (2) stretti a cavallo di quello insonorizzato (1).



3.5 Ingombri minimi

3.5.1 Raccordi e tubi





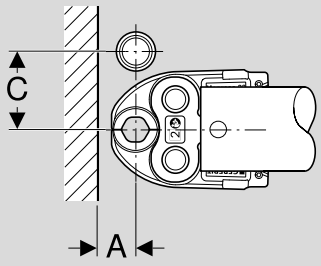
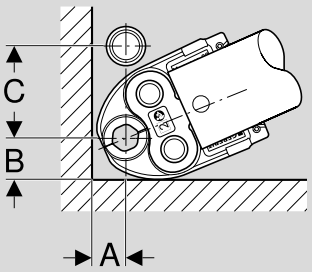
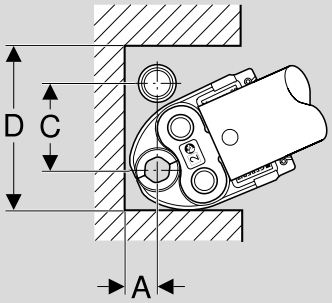
d x s [mm]	A_{min} [cm]	L_{min} [cm]	E [cm]
12	1.0	4.4	1.7
15	1.0	5.0	2.0
18	1.0	5.0	2.0
22	1.0	5.2	2.1
28	1.0	5.6	2.3
35	1.0	6.2	2.6
42	2.0	8.0	3.0
54	2.0	9.0	3.5
76.1	2.0[1] / 3.0[2]	12.6[1] / 13.6[2]	5.3
88.9	2.0[1] / 3.0[2]	14.0[1] / 15.0[2]	6.0
108	2.0[1] / 3.0[2]	17.0[1] / 18.0[2]	7.5

d x s [mm]	B_{min} [cm]	C_{min} [cm]	D_{min} [cm]
12	3.5	5.2	7.7
15	3.5	5.5	8.5
18	3.5	5.5	8.9
22	3.5	5.6	9.5
28	3.5	5.8	10.7
35	3.5	6.1	10.7
42	3.5	6.5	14.7
54	3.5	7.0	17.4
76.1	7.5	12.8	22.3
88.9	7.5	13.5	24.9
108	75	15.0	29.2

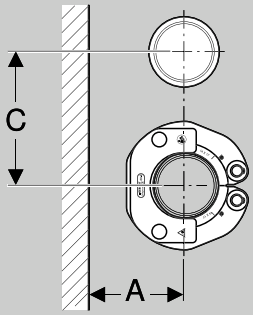
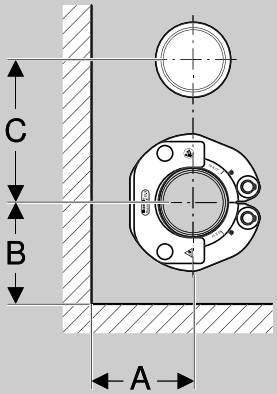
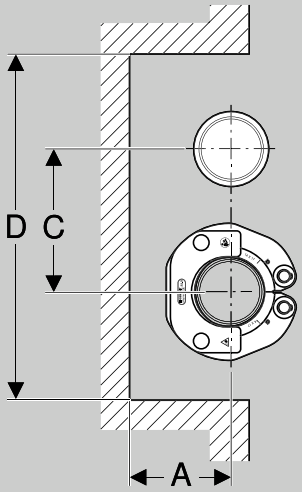
1) Quota valida per pressature con attrezzo ganasce compatibilità [1], [2], [2XL] e [4].
2) Quota valida per pressature con compatibilità HCPS.

3.5.2 Pressatura con ganasce e collari

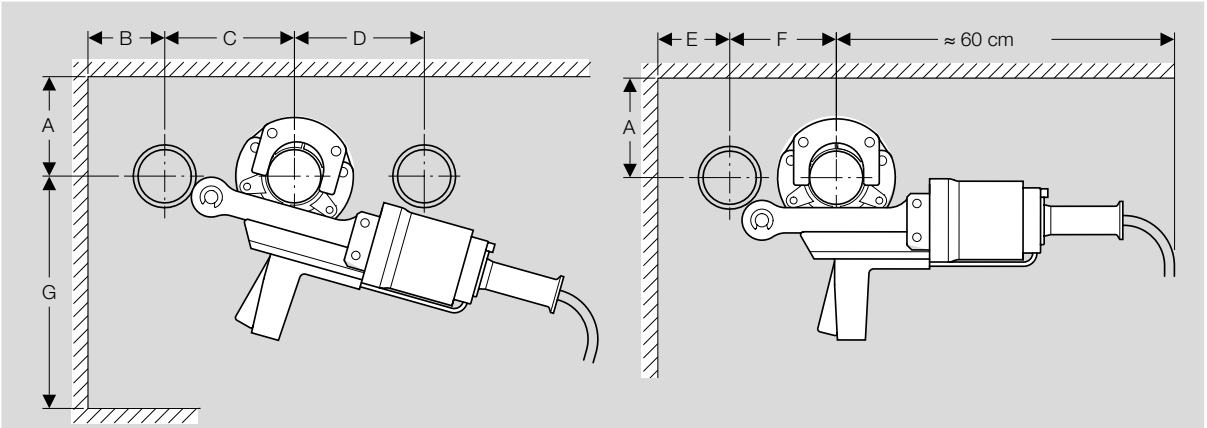
Ganasce compatibilità [1] e [2]

Compatibilità / Ganascia		Installazione a parete		Installazione in angolo			Installazione in cavedio		
									
	d [cm]	A [cm]	C [cm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	A [cm]	C [cm]	D [cm]
[1] 	12	1.8	4.6	2.4	3.7	5.5	2.4	5.5	12.9
	15	2.1	5.0	2.5	3.7	5.5	2.5	5.5	12.9
	18	2.3	5.1	2.5	4.0	5.5	2.5	5.5	13.5
	22	2.4	6.1	2.7	4.4	6.3	2.7	6.3	15.1
	28	2.7	6.5	3.2	4.6	6.9	3.2	6.9	16.1
	35	3.1	8.1	3.6	5.6	8.2	3.6	8.2	19.4
[1] 	12	2.2	5.5	2.6	4.4	6.1	2.6	6.1	14.9
	15	2.4	5.6	2.5	4.8	6.0	2.5	6.0	15.6
	18	2.6	5.9	2.9	4.5	6.6	2.9	6.6	15.6
	22	2.6	6.4	3.1	4.8	6.8	3.1	6.8	16.4
	28	3.0	7.4	3.4	5.4	7.5	3.4	7.5	18.3
	35	3.5	8.4	3.9	6.0	8.5	3.9	8.5	20.5
[2] 	12	2.2	4.8	2.8	4.0	5.5	2.8	5.5	13.5
	15	2.4	5.0	2.9	4.1	6.2	2.9	6.2	14.4
	18	2.6	5.0	2.6	3.9	6.0	2.6	6.0	13.8
	22	2.9	6.2	3.2	4.9	6.9	3.2	6.9	16.7
	28	3.0	6.5	3.0	4.4	6.9	3.0	6.9	15.7
	35	3.4	7.5	3.7	5.5	7.6	3.7	7.6	18.6
[2] 	12	2.2	5.4	2.5	4.5	6.2	2.5	6.2	15.2
	15	2.4	5.5	2.6	4.5	6.2	2.6	6.2	15.2
	18	2.6	5.9	2.9	4.5	6.5	2.9	6.5	15.5
	22	2.9	6.3	3.3	4.8	6.8	3.3	6.8	16.4
	28	3.0	7.0	3.6	5.0	7.5	3.6	7.5	17.5
	35	3.4	8.2	4.0	5.90	8.4	4.0	8.4	20.2

Collari compatibilità [2], [2XL], [3] e [4]

Compatibilità / ganasce collari		Installazione a parete		Installazione in angolo			Installazione in cavedio		
									
	d [mm]	**A [cm]**	**C [cm]**	**A [cm]**	**B [cm]**	**C [cm]**	**A [cm]**	**C [cm]**	**D [cm]**
[2]/[3] 	**35**	7.5	1.5	7.5	7.5	1.5	7.5	1.5	26.5
	42	7.5	1.5	7.5	7.5	1.5	7.5	1.5	26.5
	54	8.5	12.0	8.5	8.5	12.0	8.5	12.0	29.0
	66.7	9.5	14.0	9.5	9.5	14.0	9.5	14.0	33.0
[2XL]/[3] 	**76.**	1.5	5.5	11.0	1.5	5.5	11.0	5.5	38.0
	88.9	12.5	16.5	12.0	12.5	16.5	12.0	16.5	41.0
	108	4.5	18.5	14.0	4.5	18.5	14.0	18.5	47.0
[4] 	**76.**	1.5	16.0	1.5	1.5	16.0	1.5	16.0	39.0
	88.9	13.0	18.0	13.0	13.0	18.0	13.0	18.0	44.0
	108	15.0	20.0	15.0	15.0	20.0	15.0	20.0	50.0

Compatibilità HCPS



d [mm]	A [cm]	B [cm]	C [cm]	D [cm]	E [cm]	F [cm]	G [cm]
76.1	11.0	20.0	22.0	22.0	16.0	16.0	30.0
88.9	12.0	20.0	22.0	22.0	16.0	18.0	32.0
108	13.0	20.0	23.0	23.0	16.0	20.0	34.0

3.6 Attrezzature per la pressatura

Informazioni generali

La pressatura dei sistemi Geberit Mapress avviene per mezzo di pressatrici e ganasce.
In funzione del diametro dei raccordi da pressare, vanno utilizzate le idonee pressatrici, ganasce e ganasce intermedie.
Tali attrezzature possono essere impiegate indifferentemente per i seguenti materiali Geberit Mapress: Acciaio Inox, Acciaio Inox Gas, Mapress Therm, Acciaio al Carbonio, Rame, Rame Gas e CuNiFe.
Il profilo di pressatura delle ganasce Geberit Mapress corrisponde esattamente alla forma geometrica della sede toroidale dell'O-ring di tutti i raccordi dell'assortimento. Tutte le pressatrici Geberit Mapress sono dotate di dispositivo automatico che garantisce in qualsiasi situazione la massima potenza di pressatura e quindi la chiusura sicura e completa delle ganasce.

Compatibilità delle ganasce Geberit Mapress con pressatrici di altre marche

Prima di utilizzare una pressatrice di altra marca, con le ganasce Geberit Mapress, si consiglia di interpellare il servizio di Assistenza tecnica Geberit:
assistenza.it@geberit.com

4 Prescrizioni sulla corrosione

4.1 Generalità

I testi riportati qui di seguito, in parte estratti dalle normative, valgono in generale per la posa degli impianti in acciaio inox, acciaio al carbonio, rame e CuNiFe. Si tratta di regole tecniche sulle norme sopra citate, così come sui risultati di ricerche aziendali.

Come riportato nella UNI-EN ISO 8044, la corrosione è un processo che si genera dalla reazione tra il metallo e l'ambiente circostante, e porta ad un lento e continuo consumarsi del materiale coinvolto fino al peggioramento delle sue proprietà fisiche.
Per i sistemi di tubazioni, si distingue generalmente tra corrosione "interna" ed "esterna".

Come riportato nella UNI EN 12502-1, diversi fattori possono influenzare il comportamento alla corrosione dei metalli:

- Condizioni ambientali (tra cui la qualità dell'acqua, le condizioni di esercizio, l'atmosfera circostante, umidità e temperatura);
- La progettazione e la successiva esecuzione (la sequenza dei materiali e il relativo contatto);
- La prova di tenuta e la messa in servizio**.**

Di seguito sono riportate per i diversi Sistemi Geberit Mapress le indicazioni per prevenire la corrosione interna ed esterna.

4.2 Geberit Mapress Acciaio Inox

4.2.1 Corrosione interna

Gli acciai inox presentano uno strato protettivo alla corrosione interna creato dall'ossido di cromo.
Grazie a questo strato, Geberit Acciaio Inox 1.4401 è naturalmente resistente alla corrosione legata ai seguenti fluidi:

- Acqua potabile;
- Acque trattate (a titolo di esempio, mediante scambio ionico o osmosi inversa), tra cui le acque addolcite, le acqua desalinizzate (deionizzate, demineralizzate, distillate e condense pure) e le acque ultrapure con una conduttività superiore a 0,1µS/cm;
- Acque di raffreddamento.

L'acciaio inossidabile al nichel-cromo-molibdeno secondo le norme UNI-EN 10088, non ha un ruolo attivo nell'acqua potabile, non ne modifica in alcun modo la natura né porta a problemi di contaminazione da metalli pesanti.

In questa condizione passiva l'acciaio inossidabile non presenta corrosione in superficie (strato protettivo all'ossido di cromo).

In relazione all'acqua potabile gli Acciai Inox resistenti alla corrosione si comportano in modo passivo grazie al loro strato di protezione in monossido di cromo. Il sistema Geberit Mapress Acciaio Inox nei confronti dell'acqua potabile è quindi resistente alla corrosione e garantisce un sicuro approvvigionamento di acqua potabile.

Fenomeni locali di corrosione come per esempio la corrosione perforante o la corrosione interstiziale possono manifestarsi in condotte dove sono trasportate acque potabili o trattate soltanto se il contenuto di cloruro nelle stesse è particolarmente alto. Una quantità di cloruro eccessiva può venire a crearsi, se durante la disinfezione delle condotte utilizzate per il trasporto di acqua potabile, il disinfettante, contenente cloro, è dosato in quantità eccessiva. A tal proposito si consiglia di attenersi rigorosamente ai tempi di impiego e alla concentrazione di utilizzo del prodotto di disinfezione, riportati all'interno del capitolo "Igiene degli impianti".
In ogni caso, il contenuto di ioni cloruro idrosolubile non deve superare i 250 mg/l.

4.2.2 Corrosione esterna

Il sistema Geberit Mapress Acciaio Inox è generalmente resistente alla corrosione atmosferica.
In determinate condizioni ambientali, possono verificarsi fattori di rischio per la corrosione esterna, quali:

- Contatto con materiali da costruzione corrosivi che promuovono la corrosione (per esempio, materiali da costruzione che contengono cloruri);
- Posa in atmosfere aggressive;
- Impianti a contatto diretto o indiretto con correnti elettriche vaganti in combinazione con umidità.

Qualora il contatto diretto o indiretto con la corrente elettrica non possa essere evitato, si raccomanda di proteggere con dei prodotti anticorrosivi idonei, anche il sistema Geberit Mapress Acciaio Inox Gas.

La protezione contro la corrosione esterna deve avere le seguenti caratteristiche:
- Impermeabile all'acqua;
- Superficie non porosa e con funzione di barriera a vapore;
- Resistente al calore e all'invecchiamento;
- Integra.

Bende protettive o rivestimenti possono per esempio proteggere contro la corrosione esterna. L'utilizzo di tubi o avvolgimenti in feltro non sono consigliati, dato che l'assorbimento dell'acqua da parte del feltro, può a lungo termine favorire la formazione di corrosione. Prima dell'applicazione di bende protettive, deve essere effettuata la prova di pressione e di tenuta.

Per la progettazione e la protezione del sistema contro la corrosione sono responsabili il progettista dell'impianto e l'operatore che ha svolto il lavoro.

Nastri sigillanti e isolanti in Teflon®, che contengono ioni di cloro solubili non sono consigliati per l'utilizzo nei raccordi filettati in Acciaio Inox. Questi possono infatti causare tensocorrosioni all'interno di condotte d'acqua potabile.
Di seguito elenchiamo i materiali sigillanti adatti per l'Acciaio Inox:

- Guaine in canapa.
- Bende e fili sigillanti in materia sintetica.

Il contenuto di ioni di cloro solubili all'interno dei materiali termoisolanti applicati sulle tubazioni in Acciaio inossidabile non deve essere superiore a 0,05%.

L'applicazione errata di materiali isolanti sulle condotte può causare la corrosione.

Materiali isolanti e guaine isolanti contenenti una percentuale minore a 0,05% di ioni di cloro solubili sono particolarmente adatti per l'utilizzo con Acciai inossidabili.

Materiali isolanti con strutture a cellule chiuse offrono una buona protezione contro la corrosione, infatti questo tipo di strutture evitano una concentrazione eccessiva di ioni di cloro.

In particolari campi d'applicazione, come per esempio all'interno di impianti sprinkler, le tubazioni in Acciaio inossidabile CrNiMo (materiale 1.4401) vengono posate nel calcestruzzo. Tali tubazioni vengono posate senza alcuna esigenza di isolamento termico o acustico. Durante la posa delle tubazioni bisogna assicurarsi che le stesse vengano sommerse completamente nel calcestruzzo, evitando la formazione di cavità all'interno dello stesso.
In maniera da evitare un aumento eccessivo di pressione non è consentito riscaldare le parti di conduzione bloccate.

4.2.3 Corrosione bimetallica

Il comportamento del sistema Geberit Mapress Acciaio Inox verso fenomeni corrosivi in correlazione con installazioni dove vengono utilizzati materiali diversi, non viene condizionato (nessuna regola di flusso), indipendentemente dalla direzione del flusso d'acqua. All'interno di impianti per acqua potabile il sistema Geberit Mapress Acciaio Inox è compatibile con tutti i metalli non ferrosi (bronzo, rame, ottone). Qualora il sistema Geberit Mapress Acciaio Inox dovesse entrare in contatto con tubi in Acciaio zincato, sui tubi in Acciaio zincato si riscontrerebbe della corrosione bimetallica. È possibile evitare la formazione della corrosione nei seguenti casi:

- Inserimento di distanziatori, es. in ottone (lunghezza L > 50 mm).
- Inserimento di un rubinetto in metallo non ferroso.

Scolorimenti causati dal deposito di prodotti anticorrosivi estranei non lasciano trarre conclusioni in merito ad un possibile rischio corrosivo.

4.2.4 Tipi di corrosione e misure protettive per Mapress Acciaio Inox

Sotto è riportata la tabella sinottica sui diversi tipi di corrosione che possono interessare Mapress Acciaio Inox e le relative misure protettive.

Scenario		Tipo di corrosione	Misure di protezione
Installazione in ambienti corrosivi	Contatto con materiali potenzialmente corrosivi (per esempio, materiali edilizi contenenti cloruri). Installazione in atmosfere corrosive (es, cloruri, acido nitrico,...). Installazione in presenza di correnti elettriche (soprattutto correnti galvaniche) in ambienti con presenza di umidità.	Corrosione esterna Corrosione alveolare (pitting).	• Nastro protettivo; • Isolamento a celle chiuse [1].
Combinazione di acciaio inox con tubi di acciaio zincato		Corrosione bimetallica (corrosione galvanica)[2] sull'acciaio zincato.	• Inserimento di un distanziatore (lunghezza L>50mm di superficie a contatto con acqua); • Uso di adattatori in bronzo; • Installazione di una valvola di intercettazione in metallo non ferroso.
Riscaldamento dei tubi in acciaio inox	Riscaldamento in fase di curvatura. Taglio con flessibile o con cannello. Saldatura.	Corrosione intercristallina.	• Non riscaldare i tubi di acciaio inox; • Tagliare i tubi esclusivamente con tagliatubi, sega e tagliatubi meccaniche; • Non saldare i tubi.
Avvitamento di raccordi filettati in acciaio inox	Uso di sigillanti di politetrafluoroetilene contenenti ioni cloruri solubili.	Corrosione interstiziale.	• Usare solo sigillanti privi di cloruri.
Collaudo con acqua	Tubo non completamente svuotato dopo la prova di pressione.	Corrosione alveolare (pitting).	• Svuotare completamente il tubo dopo la prova di pressione.
Disinfezione	Dosaggio eccessivo di disinfettanti contenenti cloro.	Corrosione alveolare. Corrosione interstiziale.	• Non superare dosaggi e tempi di disinfezione prescritti.
Qualità dell'acqua	Eccesso di ioni cloruro disciolti in acqua.	Corrosione interna.	• Massimo contenuto di cloruri pari a 250mg/l e conduttività <=2500 µs/cm.

1) La protezione alla corrosione deve essere impermeabile, non porosa, resistente a calore e invecchiamento, e integra.
2) Scolorimento causato dal depositi di altri prodotti corrosivi non indicano un rischio di corrosione.

4.3 Geberit Mapress Therm

4.3.1 Corrosione interna

Le leghe di acciaio inox di cui sono costituiti i tubi e i raccordi presentano uno strato protettivo alla corrosione interna creato dall'ossido di cromo.
Grazie a questo strato, Geberit Mapress Therm è naturalmente resistente alla corrosione legata ai seguenti fluidi:

- Acque trattate in circuiti chiusi di riscaldamento e condizionamento

4.3.2 Corrosione esterna

Valgono le stesse indicazioni prescritte per Geberit Mapress Acciaio Inox.

4.3.3 Tipi di corrosione e misure protettive per Mapress Therm

Sotto è riportata la tabella sinottica sui diversi tipi di corrosione che possono interessare Mapress Therm e le relative misure protettive.

Scenario		Tipo di corrosione	Misure di protezione
Installazione in ambienti corrosivi	Contatto con materiali potenzialmente corrosivi (per esempio, materiali edilizi contenenti cloruri). Installazione in atmosfere corrosive (es, cloruri, acido nitrico,...). Installazione in presenza di correnti elettriche (soprattutto correnti galvaniche) in ambienti con presenza di umidità.	Corrosione esterna Corrosione alveolare (pitting).	• Nastro protettivo; • Isolamento a celle chiuse 1
Riscaldamento dei tubi in acciaio inox	Riscaldamento in fase di curvatura. Taglio con flessibile o con cannello. Saldatura.	Corrosione intercristallina.	• Non riscaldare i tubi di acciaio inox; • Tagliare i tubi esclusivamente con tagliatubi, sega e tagliatubi meccaniche; • Non saldare i tubi
Avvitamento di raccordi filettati in acciaio inox	Uso di sigillanti di politetrafluoroetilene contenenti ioni cloruri solubili.	Corrosione interstiziale.	• Usare solo sigillanti privi di cloruri
Collaudo con acqua	Tubo non completamente svuotato dopo la prova di pressione.	Corrosione alveolare (pitting).	• Svuotare completamente il tubo dopo la prova di pressione.
Qualità dell'acqua	Eccesso di ioni cloruro disciolti in acqua.	Corrosione interna.	• Massimo contenuto di cloruri pari a 250mg/l e conduttività <=2500 µs/cm.

In situazioni specifiche o in condizioni ambientali dubbie, si consiglia di contattare l'Assistenza Tecnica Geberit - email: **assistenza.it@geberit.com**

4.4 Geberit Mapress Acciaio al Carbonio

4.4.1 Corrosione interna

L'Acciaio al Carbonio è resistente alla corrosione ed è ideale per la realizzazione di impianti di riscaldamento e altri sistemi a circuito chiuso. Un sistema è considerato chiuso solo se tutti i componenti ad esso connessi (per esempio, vasi di espansione, circolatori,..) formano una barriera alla diffusione. L'eventuale ingresso di ossigeno nel sistema aumenta il rischio di corrosione interna.
Se la sovrappressione rispetto alla pressione atmosferica non è sufficiente, l'ossigeno puo' entrare nel sistema attraverso vari componenti, tra cui valvole di sfiato rapido e collegamenti a stringere.

Le piccole quantità di ossigeno, che penetrano nel sistema a circuito chiuso durante il riempimento e l'integrazione di acqua, non conducono alla corrosione.
Concentrazioni di ossigeno superiori a 0,1 g/m^3 conducono con maggiore probabilità alla corrosione.

Il pericolo di corrosione interna può essere ridotto se vengono mantenuti i seguenti valori:

		Povera di sale	Ricca di sale
Conducibilità elettrica (a 25 °C)	**[µS/cm]**	< 100	100-500
Aspetto		Libera da materiali sedimentati	
pH (a 25 °C)		8,2 - 10,0 [1)]	
Ossigeno	**[mg/l]**	< 0,1	< 0,02

1) Per tutti i componenti in alluminio e leghe di alluminio, come per es. radiatori, il valore di pH è limitato. Sono da rispettare i valori descritti nella documentazione del produttore.

Come acqua di riempimento per gli impianti di riscaldamento può essere utilizzata acqua potabile o acqua di rete.

Impianti con concentrazioni di ossigeno > 0,1 g/m3 possono essere soggetti, con buona probabilità, a essere corrosi. L'Acciaio al Carbonio non è resistente alla corrosione indotta dalle condense acide prodotte dai generatori di calore a condensazione. La condensa che si trova all'interno di tali impianti assume un valore pH compreso tra 2,5 e 3,5 e può contenere dell'acido solforoso.

L'acciaio al carbonio Geberit Mapress è resistente alla corrosione soltanto negli impianti d'aria compressa con aria secca in pressione (fino alla Classe 6 di umidità residua secondo ISO 8573-1:2010). L'umidità e l'ossigeno contenuto nell'impianto possono provocare corrosione. In linea di principio per un impianto d'aria compressa dovrebbe essere utilizzato l'acciaio al carbonio Geberit Mapress con zincatura esterna ed interna.

4.4.2 Corrosione esterna

Geberit Mapress Acciaio al Carbonio non puo' essere mai posato in ambiente con elevata umidità.
Tuttavia, negli ambienti possono verificarsi picchi di umidità improvvisi.
La corrosione esterna si innesca a causa di un'esposizione prolungata a sostanze corrosive non previste, quali:

- Infiltrazioni di acqua piovana;
- Umidità di muri e massetti;
- Condensa;
- Perdite di acqua.

Nella posa sotto traccia o nel massetto e nei casi in cui c'è rischio di presenza di sostanze corrosive, l'Acciaio al Carbonio deve essere opportunamente protetto esternamente.

Nel caso di tubazioni rivestite, il rivestimento esterno in polipropilene realizzato in fabbrica offre un ottima protezione contro la corrosione. I raccordi vanno in ogni caso ulteriormente protette contro la corrosione esterna.

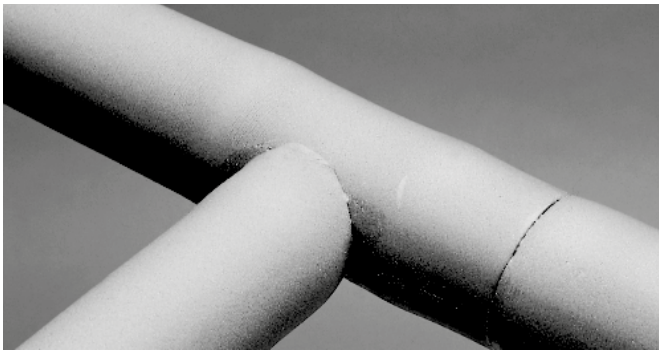
Nel caso di tubazioni zincate esternamente, lo strato zincato, con spessore di 8 µm si attiene alla norma UNI EN ISO 2081, secondo il livello di sollecitazione 1. I tubi ed i raccordi sono quindi adatti per la posa all'interno di un atmosfera calda e secca. Lo strato zincato protegge contro brevi periodi di umidità, a condizione che la superficie del tubo si asciughi in fretta.

I tubi Geberit Mapress in Acciaio al Carbonio, zincati internamente ed esternamente sono stati prodotti immergendoli a caldo in zinco fuso su nastro (processo a caldo continuo). Lo strato in zinco con spessore di circa 20 µm adempie alla norma UNI EN ISO 2081, secondo il livello di sollecitazione 2. Con ciò i tubi sono adatti alla posa all'interno di locali con presenza di condensa.

La protezione contro la corrosione esterna deve essere:

- Impermeabile;
- Non porosa;
- Impermeabile alla diffusione;
- Resistente a calore e invecchiamento;
- Integra.

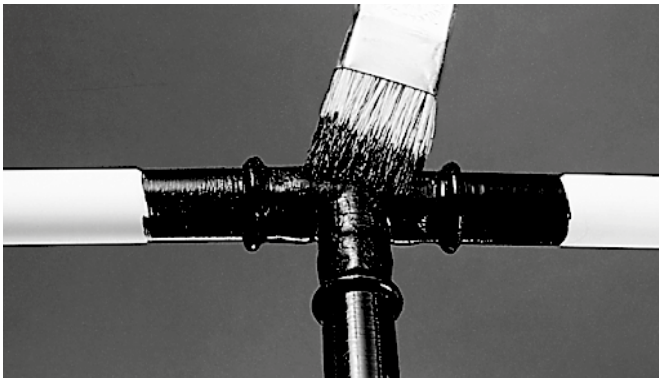
L'uso di bende protettive o nastri sigillanti costituiscono una protezione contro la corrosione esterna. Sono consentiti unicamente materiali isolanti asciutti: guaine e fasciature in feltro o in materiali similari non sono ammessi in quanto trattengono a lungo l'umidità favorendo la corrosione.
L'impiego di guaine isolanti a cellule chiuse costituiscono un mezzo di protezione alla corrosione dal momento che prevengono la concentrazione dei cloruri. Le superfici di taglio e le giunzioni devono essere accuratamente incollate, senza la formazione di pori ed ermetica.

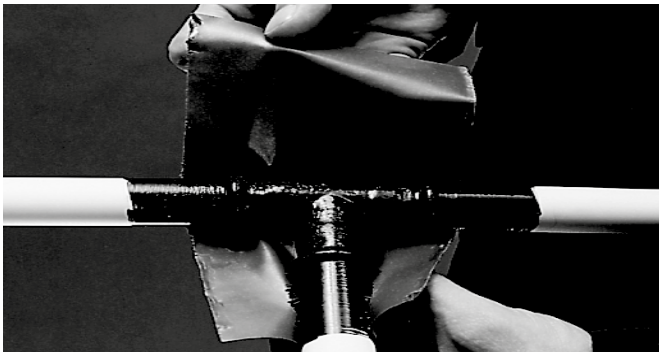


Isolamento dei tubi con guaine a cellule chiuse.

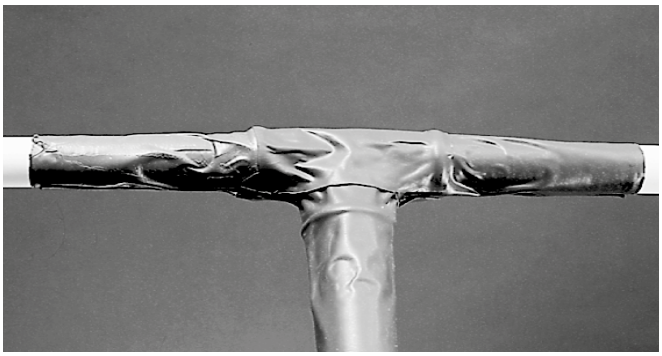
Gli isolanti a cellule chiuse non costituiscono una protezione sufficiente alla condensa che si forma sugli impianti di condizionamento.
In questo caso, per proteggere dalla corrosione esterna da condensa, tubi e raccordi devono essere specificatamente protetti mediante un rivestimento apposito.
Si raccomanda l'uso delle tubazioni in Acciaio al Carbonio pre-rivestite in PP bianco sintetico. In tal caso i raccordi devono essere specificatamente protetti mediante fasce secondo la seguente procedura:

- Prima di realizzare la protezione alla corrosione, è necessario effettuare la prova di tenuta e di pressione dell'impianto;
- I raccordi, pressati e testati, e le tubazioni adiacenti devono essere puliti e asciugati da sporcizia ed eventuale umidità;
- Il rivestimento lucido dei raccordi e il rivestimento plastico dei tubi deve essere verniciato con primer per un tratto di almeno 20 cm e lasciato asciugare. Il primer funge da fondo anticorrosione e non costituisce da solo la protezione alla condensa;


Verniciatura tramite primer.


Applicazione della fascia anticorrosione.

- Le fasce devono essere applicate rispettando una sovrapposizione di almeno 15 mm che includa tutta la parte precedentemente preparata col primer.


Completamento della protezione.

Se sono impiegate tubazioni non pre rivestite, le stesse devono essere protette secondo la procedura descritta per i raccordi. Per mantenerne l'efficacia, è necessario osservare che la protezione resti integra e non sia danneggiata dagli attrezzi di pressatura o da agenti esterni

Responsabile della progettazione e della protezione contro la corrosione è il progettista e l'installatore.

4.4.3 Corrosione bimetallica

All'interno di un circuito chiuso l'Acciaio al Carbonio Geberit Mapress può essere combinato con tutti i materiali nell'ordine desiderato.

4.4.4 Tipi di corrosione e misure protettive per Mapress Acciaio al Carbonio

Sotto è riportata la tabella sinottica sui diversi tipi di corrosione che possono interessare Mapress Acciaio Inox e le relative misure protettive.

Scenario		Tipo di corrosione	Misure di protezione
Trasporto su mezzi di trasporto aperti	Tubi esposti all'umidità	Corrosione esterna	• Usare solo mezzi di trasporto chiusi o ben coperti; • Non coprire i tubi con fogli sintetici per evitare la formazione di condensa
Tubi con segni di corrosione durante lo stoccaggio	Tubi permanentemente esposti all'umidità.	Corrosione esterna	• Non coprire i tubo con fogli sintetici per evitare la formazione di condensa; • Non conservare i tubi direttamente sul pavimento; • Evitare il contatto con altri metalli in ambiente umido
Esposizione imprevista all'umidità nei locali	Presenza imprevista di sostanze corrosive ad esempio nei seguenti casi: • Umidità di massetti e struttura; • Perdite di acqua; • Acqua di condensa; • Uso di detergenti e disinfettanti	Corrosione esterna	• Uso di tubi rivestiti e nastratura; • Materiale di tenuta resistente all'acqua e impermeabile alla diffusione; • Punti di taglio e giunto tra guaine isolanti incollati con attenzione; • Avvolgere tutti i punti in cui l'acciao al carbonio può entrare in contatto con acqua.
Impianti di acqua refrigerata	Il solo isolante a cellule chiuse non protegge dalla corrosione.	Corrosione esterna	• Proteggere l'impianto come da foglio di lavoro AGI Q 151 EU.
Posa su soletta in calcestruzzo	Umidità dalla soletta in calcestruzzo.	Corrosione esterna	• In aggiunta alla protezione sul tubo, posare un foglio impermeabile tra calcestruzzo e tubazione.
Segni di corrosione in circuiti chiusi	Presenza nell'impianto di componenti che permettono la diffusione dell'ossigeno (valvole di sfiato, vasi di espansione con membrana permeabile,...)	Corrosione interna	• Collegare solo componenti impermeabili alla diffusione; • Collegare componenti con possibilità di sfiato; • Creare una sufficiente sovrappressione rispetto all'atmosfera.
Collaudo con acqua	Tubo non completamente svuotato dopo la prova di pressione.	Corrosione interna	• Svuotare completamente il tubo dopo la prova di pressione; • Collaudare con aria compressa.
Qualità dell'acqua	Maggior probabilità di corrosione a causa di: • Concentrazione di ossigeno maggiore di 0,1 g/mc; • Valori di pH troppo bassi (minore di 8,2 nell'impianto e di 6,0 nell'acqua di riempimento)	Corrosione interna	• Riempire l'impianto osservando la normativa vigente; • Per acque trattate, chiedere informazioni specifiche a Geberit; • Usare solo additivi testati e autorizzati da Geberit.

4.5 Geberit Mapress Rame

4.5.1 Corrosione interna

Il rame è resistente alla corrosione ed è ideale per la realizzazione di impianti per l'adduzione di acqua potabile, se la stessa rientra nei seguenti parametri:

- pH > 7,4 oppure oppure:
- pH<7.4 e TOC<1.5g/m
- Solfati<240mg/l;
- Nitrati < 50 mg/l;
- Ioni di sodio <200mg/l

1) TOC: Contenuto di carbonio organico totale nell'acqua

Per proteggere l'impianto dalla corrosione, devono essere rispettati anche i seguenti parametri dell'acqua:

- Solfati <240 mg/l
- Nitrati <50 mg/l
- Ioni di sodio <200 mg/l

Il rame è ideale anche per la realizzazione di impianti di riscaldamento ad acqua / condizionamento, sia a circuito aperto che a circuito chiuso.

4.5.2 Corrosione esterna

Il rame è generalmente resistente alla corrosione esterna e agli agenti atmosferici.

In determinate condizioni ambientali, possono verificarsi fattori di rischio per la corrosione esterna, quali:

- Contatto con materiali da costruzione corrosivi che promuovono la corrosione (per esempio, materiali da costruzione che contengono sulfuri, nitriti e ammonio);
- Posa in atmosfere aggressive ed acide.

In questi casi bisogna assicurarsi che il sistema Geberit Mapress Rame venga protetto con una protezione idonea contro la corrosione.

La protezione contro la corrosione esterna deve avere le seguenti caratteristiche:

- Impermeabile all'acqua;
- Superficie non porosa e con funzione di barriera a vapore;
- Resistente al calore e all'invecchiamento;
- Integra.

Bende protettive o rivestimenti possono per esempio proteggere contro la corrosione esterna. L'utilizzo di tubi o avvolgimenti in feltro non sono consigliati, dato che l'assorbimento dell'acqua da parte del feltro può a lungo termine favorire la formazione di corrosione. Prima dell'applicazione di bende protettive, deve essere effettuata la prova di pressione e di tenuta.

Responsabile della progettazione e della protezione contro la corrosione è il progettista e l'installatore.

4.5.3 Corrosione bimetallica

Il sistema Geberit Mapress Rame può essere combinato con a tutti i materiali nell'ordine desiderato all'interno delle seguenti installazioni:

- Impianti di riscaldamento ad acqua a circuito chiuso.
- Circuiti idrici senza rischio di corrosione interna.

In questi casi il sistema Geberit Mapress Rame può essere collegato con i sistemi Geberit Mapress Acciaio Inox o Acciaio al Carbonio. Qualora Geberit Mapress Rame fosse installato in impianti di acqua potabile o circuiti aperti in combinazione con tubazioni in acciaio zincato, è necessario rispettare la "regola del flusso" per evitare la corrosione galvanica dei tubi zincati. Pertanto, il rame deve essere sempre installato dopo l'acciaio zincato seguendo la direzione del flusso di acqua.

4.5.4 Tipi di corrosione e misure protettive per Mapress Rame

Sotto è riportata la tabella sinottica sui diversi tipi di corrosione che possono interessare Mapress Therm e le relative misure protettive.

Scenario		Tipo di corrosione	Misure di protezione
Installazione in ambienti corrosivi	Contatto con materiali potenzialmente corrosivi (per esempio, materiali edilizi contenenti cloruri). Installazione in atmosfere corrosive (es, cloruri, acido nitrico,...). Installazione in presenza di correnti elettriche (soprattutto correnti galvaniche) in ambienti con presenza di umidità.	Corrosione esterna Corrosione alveolare (pitting).	• Nastro protettivo; • Isolamento a celle chiuse [1].
Combinazione di Mapress Rame con tubi in acciaio zincato		Corrosione bimetallica (corrosione galvanica)[2] sull'acciaio zincato.	• Regola del "flusso": installare sempre il rame a valle dell'acciaio zincato secondo la direzione del flusso di acqua.
Giunti filettati non correttamente sigillati	Eccessiva ermeticatura.	Fratture da tenso corrosione.	• Giunti filettati non correttamente sigillati.
Disinfezione	Dosaggio eccessivo di disinfettanti contenenti cloro.	Corrosione alveolare. Corrosione interstiziale.	• Non superare dosaggi e tempi di disinfezione prescritti.
Qualità dell'acqua	Eccesso di ioni cloruro pH > 7.4 7.4 > pH > 7.0 e TOC < 1.5 g/m.	Corrosione interna.	• Massimo contenuto di cloruri pari a 250mg/l e conduttività <=2500 µs/cm.

1) La protezione alla corrosione deve essere impermeabile, non porosa, resistente a calore e invecchiamento, e integra.
2) Scolorimento causato dal depositi di altri prodotti corrosivi non indicano un rischio di corrosione.

4.6 Geberit Mapress CuNiFe

4.6.1 Corrosione interna

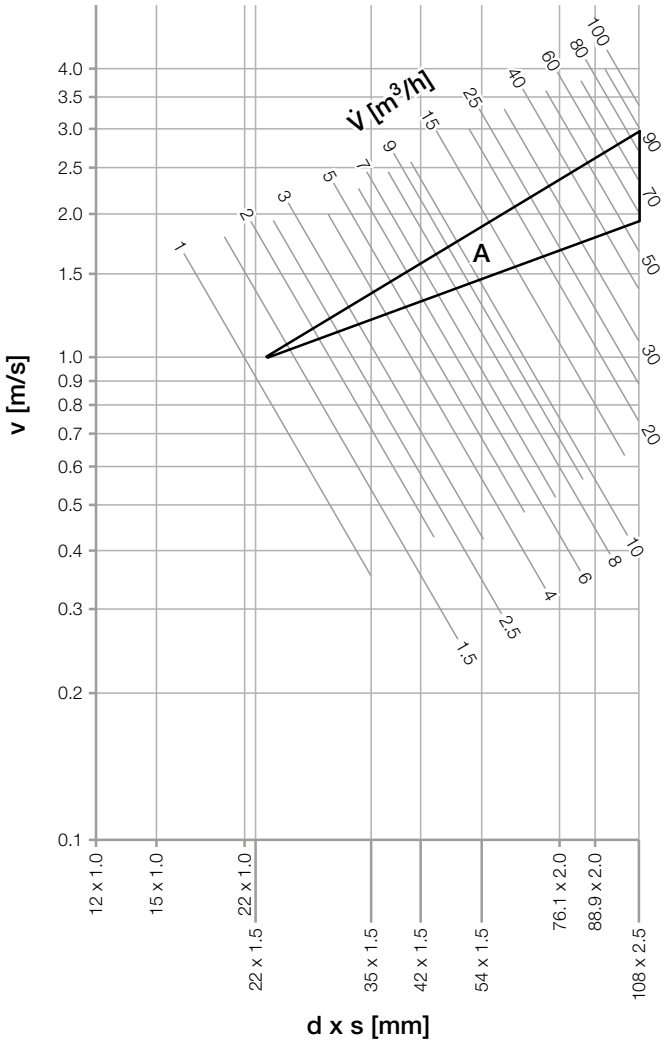
I tubi Geberit Mapress in CuNi10Fe1.6Mn sono particolarmente resistenti alla corrosione, soprattutto a contatto con acqua marina. L'ottima resistenza alla corrosione è dovuta al naturale e sottile strato protettivo, che si forma una volta entrato a contatto con acqua marina pulita.
Questo complesso strato protettivo è composto prevalentemente da ossido di rame ed è migliorata dall'aggiunta di nichel e ferro. Lo strato protettivo si forma in fretta, ossià già nel giro dei primi giorni, per la formazione completa necessita però fino a tre mesi. La modalità di esposizione all'acqua marina è decisiva per il comportamento a lungo termine del rame-nichel, ciò vuol dire che all'interno delle tubazioni dev'essere assicurato un continuo passaggio di acqua marina pulita. Una volta che si è formato uno strato superficiale, la rapidità della formazione di corrosione diminuisce nel corso degli anni.
Le leghe di rame-nichel fanno parte della categoria con maggiore resistenza alla corrosione e resistono a:

- Umidità.
- Acidi non ossidanti.
- Soluzioni caustiche.
- Soluzioni saline.
- Acidi organici.
- Gas secchi (ossigeno, cloro, cloruro di idrogeno, fluoruro di idrogeno, diossido di zolfo e anidride carbonica).

Fondamentalmente le leghe di rame-nichel con il 10% o con il 30% di nichel offrono una buona resistenza contro l'acqua marina. Questo vale anche per acqua marina calda e per velocità di flusso medie fino a 6m/s.
Se la velocità di flusso è troppo elevata può danneggiare lo strato protettivo tramite la sollecitazione di taglio dell'acqua marina, che a sua volta può causare l'erosione per cavitazione. Secondo UNI EN 85004-2 la velocità di flusso, a dipendenza del diametro, deve essere compresa tra 1 m/s e massimo 3.0 m/s.

Le parti in ferro della lega rame-nichel migliorano visibilmente l'aderenza dello strato protettivo antiruggine e quindi la resistenza contro la corrosione, in particolare in acque marine o altre acque aggressive, come per esempio l'acqua salmastra.

Il grafico mostra la velocità di flusso del sistema Geberit Mapress CuNiFe secondo UNI EN 85004-2.



v	Velocità di flusso
V̇	Portata
d x s	Diametro esterno x spessore del tubo
A	Spazio consigliato per la velocità di flusso

Leghe di rame-nichel hanno una buona resistenza contro la corrosione da cloruri e la corrosione intercristallina. Un dosaggio eccessivo di cloro può rivelarsi dannoso dato che riduce la resistenza contro la corrosione.

4.7 Regola del flusso - Impianti misti

L'accoppiamento di materiali metallici diversi, nel sistema di distribuzione dell'acqua può portare a corrosione. Ogni metallo ha il suo potenziale elettrico e in base alla propria composizione chimica può dare o ricevere elettroni.
Se la differenza tra i diversi potenziali elettrici, alla presenza di una sostanza elettrolitica come l'acqua, supera una certa soglia, si crea un passaggio di elettroni. L'intensità di questo fenomeno sarà maggiore quanto maggiore sarà la differenza di potenziale elettrico.

Questo movimento di elettroni crea una vera e propria corrente elettrica chiamata "corrente galvanica" che innesca il processo di corrosione: l'anodo che cede elettroni, si ossida a una velocità sempre più crescente in quanto il rapporto tra l'area utile della zona anodica e quella della zona catodica risulta sempre più piccola.

Per evitare questo processo è necessario osservare la regola del flusso nel caso di impianti realizzati in Mapress Rame e tubi in acciaio zincato per impianti ad acqua potabile a circuito aperto, a causa del diverso comportamento di questi materiali.

Gli studi e le prove realizzati nel corso degli anni hanno determinato una logica che permette di accoppiare materiali diversi senza incorrere nel fenomeno della corrosione galvanica. Questo è uno dei pochi fenomeni corrosivi che si possono prevedere in fase progettuale.

È possibile utilizzare diversi materiali, nello stesso impianto di distribuzione dell'acqua, seguendo la "nobiltà" degli stessi che deve crescere seguendo il flusso dell'acqua.

Con questa regola l'impianto deve partire con il materiale meno nobile (piombo, acciaio) e arrivare sui terminali utilizzando i materiali più nobili (inox, ottone, bronzo).

Di seguito alcune regole base:

- **Regola 1**.
  Per evitare o ridurre al minimo questo fenomeno di corrosione, è necessario interporre tra i due metalli un giunto "in materiale non conduttore" o di metallo con potenziale intermedio ai due (es. ottone).

- **Regola 2**.
  Nel caso di coppia zinco/rame il flusso che circola all'interno dell'impianto deve sempre essere diretto dal tubo zincato al tubo di rame.

4.8 Altri accorgimenti contro la corrosione

4.8.1 Corrosione degli impianti dell'acqua attraverso il limite trifasico

In tutti i materiali metallici (acciaio inossidabile, rame, acciaio al carbonio, CuNiFe) si verificano limiti trifasici durante i riempimenti parziali "acqua – sostanze – aria" che sono in grado di scatenare la corrosione delle tubazioni dell'acqua.

Questa corrosione viene evitata se l'impianto dopo il primo riempimento resta sempre pieno d'acqua e se non avviene alcuno svuotamento parziale.

Lo svuotamento parziale si può verificare quando ad esempio l'impianto viene svuotato, dopo una prova di pressione con acqua. In questi casi si consiglia di effettuare una prova di pressione con aria.

4.8.2 Informazioni generali sul montaggio e le condizioni di esercizio

Anche rispettando le regole di costruzione, lavorazione e condizioni di esercizio adeguate potrebbero verificarsi fenomeni di corrosione.
Per evitare tutto ciò, è necessario osservare i punti descritti nelle pagine precedenti.

4.8.3 Passaggio di calore

Eventuali passaggi di calore dall'esterno all'interno attraverso la parete del tubo sono da evitare. Un tipo di questi passaggi di calore è rappresentato dal riscaldamento complementare. Sotto i rivestimenti, si può verificare un arricchimento degli ioni di cloro, i quali in caso di concentrazione critica, possono portare a fori dovuti alla corrosione.