



Engineering progress
Enhancing lives

Sistema per installazioni FASTLOC

Informazioni tecniche



La presente informazione tecnica "Sistema per installazioni FASTLOC" è valida da gennaio 2023.

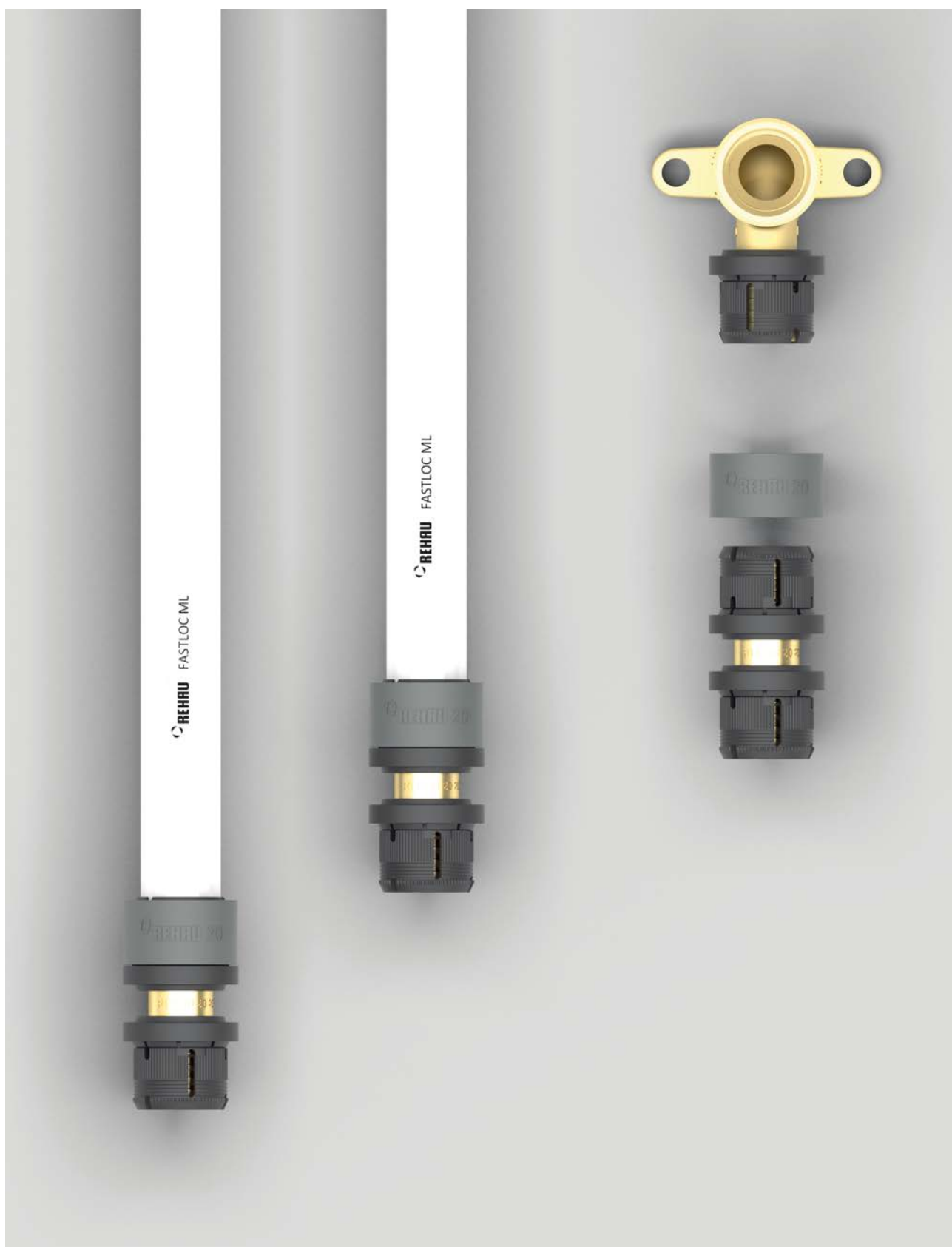
Le informazioni tecniche attuali sono disponibili per il download sul nostro sito alla pagina www.rehau.com/it-it/epaper

Il presente documento è coperto da copyright. È vietata in particolar modo la traduzione, la ristampa, lo stralcio di singole immagini, la trasmissione via etere, qualsiasi tipo di riproduzione tramite apparecchi fotomeccanici o similari nonché l'archiviazione informatica senza nostra esplicita autorizzazione.

Tutte le misure e i pesi sono indicativi. Salvo errori e modifiche.

Indice

Informazioni generali e norme di sicurezza	05
Sistema universale FASTLOC per acqua potabile	09
Sistema universale FASTLOC per riscaldamento	31
Isolamento	61
Fondamenti del sistema, progettazione e montaggio	71
Trasporto e stoccaggio	73
Tubi	74
Raccordi e manicotti autobloccanti	76
Attrezzi di montaggio RAUTOOL	82
Espansori	86
Realizzazione del collegamento a manicotto	87
Curvatura dei tubi	91
Fissaggio tubazioni	93
Dilatazione termica	94
Montante flesso	95
Indicazioni per la posa dei tubi	98
Struttura REHAU	106



Informazioni generali e norme di sicurezza

01 Informazioni e norme di sicurezza

Validità

Questa Informazione tecnica è valida per l'Italia.

Altre Informazioni Tecniche applicabili

- REHAU Moduli sanitari
- Riscaldamento e raffreddamento radiante - Fondamenti, tubazioni e sistemi di posa
- Sistema di tubazioni industriali RAUPEX

Consultazione

Questo fascicolo di Informazione Tecnica è suddiviso in diverse sezioni tematiche, che sono contrassegnate dai registri neri sul lato destro della pagina. All'inizio di ogni capitolo è riportato un indice dettagliato contenente la gerarchia dei titoli e il numero di pagina corrispondente.

Definizioni

- Tubazioni o tubi comprendono i tubi e i loro collegamenti (manicotti autobloccanti, raccordi). Questo vale per i tubi per acqua potabile, per il riscaldamento e per tutti i tubi descritti in questa Informazione tecnica.
- Impianti e installazioni comprendono le tubazioni e i necessari componenti
- Componenti di collegamento comprendono i raccordi con i relativi manicotti autobloccanti, i relativi tubi così come guarnizioni e collegamenti a vite.

Legenda



Norma di sicurezza



Norma giuridica



Informazione importante



Vantaggi



Informazione reperibile su Internet

Attualità dell'Informazione Tecnica

Ai fini della Vostra sicurezza e dell'uso corretto dei nostri prodotti si raccomanda di verificare periodicamente l'eventuale disponibilità di un'edizione aggiornata dell'Informazione Tecnica in Vostro possesso. La data di pubblicazione dell'Informazione Tecnica è riportata in basso a destra sul retro di copertina. La versione aggiornata è reperibile presso la Filiale REHAU competente per la Vostra zona, presso i grossisti specializzati oppure può essere scaricata alla pagina Internet: www.rehau.it

Calcolo della rete di tubazioni

Oltre alle informazioni contenute in questo documento tecnico vengono offerti diversi servizi per il dimensionamento degli impianti di acqua potabile e di riscaldamento da parte di REHAU.

Per una consulenza completa, consultate la filiale di riferimento REHAU.

Uso previsto

Il sistema FASTLOC deve essere progettato, installato e messo in funzione esclusivamente come descritto in queste informazioni tecniche. Qualsiasi altro uso che non rientra nell'uso previsto del sistema non è ammesso.

Componenti di collegamenti ammissibili

- Consultare il listino prezzi corrente per verificare l'abbinamento corretto dei componenti di collegamento.
- Componenti di collegamento e attrezzi di lavorazione non inclusi nell'attuale listino prezzi devono essere verificati prima del loro utilizzo in termini di compatibilità e idoneità all'uso. Per informazioni dettagliate si prega di contattare la filiale REHAU di riferimento.

Norme di sicurezza e istruzioni per l'uso.

- Per la sicurezza Vostra e di altre persone, prima dell'inizio delle operazioni di montaggio si raccomanda di leggere attentamente le prescrizioni di sicurezza e il presente fascicolo di istruzioni per l'uso, che va quindi conservato accuratamente.
- Conservare accuratamente il presente fascicolo, tenendolo sempre a portata di mano.
- Qualora eventuali prescrizioni di sicurezza o istruzioni di comando Vi fossero poco chiare o addirittura incomprensibili, contattate immediatamente la Filiale REHAU competente per la Vostra zona.
- La mancata osservanza delle norme di sicurezza può causare danni a cose, all'ambiente o a persone.

Osservare tutte le norme di posa, installazione, antinfortunistiche e di sicurezza nazionali e internazionali vigenti in materia di installazioni di tubazioni e le istruzioni contenute nel presente fascicolo di informazioni tecniche.

Osservare le leggi, le norme e le disposizioni in vigore (ad esempio DIN, portare UNI e EN in avanti alla sequenza, ISO, DVGW, VDE e VDI) così come le prescrizioni relative alla salvaguardia dell'ambiente, le disposizioni delle associazioni dei lavoratori e delle aziende di distribuzione locali.

Eventuali destinazioni a campi di applicazione non specificati nel presente fascicolo di informazioni tecniche (applicazioni speciali) vanno concordate preventivamente con la nostra divisione, responsabile per la tecnica delle applicazioni. Contattate la Filiale REHAU competente per la Vostra zona.

Le istruzioni di progettazione e montaggio sono direttamente correlate con il prodotto REHAU in questione. Si rimanda per estratti a norme e regolamenti differenti ufficialmente riconosciuti.

Direttive, norme e regolamenti vanno sempre seguiti nella versione aggiornata.

Vanno inoltre osservati eventuali altri regolamenti, norme e direttive riguardanti la progettazione, l'installazione e il funzionamento degli impianti di riscaldamento/raffrescamento radiante o in generale correlati con la tecnica applicata agli edifici che non costituiscono parte integrante del presente fascicolo di informazioni tecniche.

Presupposti relativi al personale

- Le operazioni di montaggio, messa in funzione e manutenzione dei nostri sistemi vanno affidate solo ed esclusivamente ad imprese specializzate riconosciute e da personale opportunamente addestrato.
- Gli interventi su impianti elettrici vanno fatti eseguire da personale qualificato.

Norme di sicurezza di carattere generale

- Presso la postazione di lavoro si raccomanda di mantenere la massima pulizia e di non lasciare mai oggetti intralcianti.
- Provvedere ad un'illuminazione sufficiente presso la postazione di lavoro.
- Tenere bambini, animali e non addetti ai lavori lontano da attrezzi e dalle postazioni di montaggio, in particolare in caso di esecuzione di lavori di risanamento in aree abitate.
- Utilizzare esclusivamente i componenti previsti per il sistema REHAU in questione. L'uso di elementi strutturali differenti e/o l'impiego di attrezzi inadeguati potrebbe essere causa di incidenti o dare origine a pericoli di altra natura.

Abbigliamento da lavoro

- Indossare indumenti da lavoro idonei, scarpe antinfortunistiche, casco, e proteggere i capelli lunghi sotto un retino apposito.
- Indossare indumenti piuttosto aderenti e togliere eventuali orologi o gioielli facilmente agganciabili dalle parti in movimento.
- Si raccomanda di indossare un casco soprattutto durante l'esecuzione di lavori all'altezza del capo o al di sopra di quest'ultimo.

Norme da osservare durante le operazioni di montaggio

- Prima di iniziare le operazioni di montaggio leggere attentamente le istruzioni per l'uso allegate all'attrezzo REHAU da utilizzare.
- Le cesoie per tubo e gli utensili spelatubo REHAU vanno conservati e maneggiati in modo tale da evitare ogni possibilità di ferimento per contatto con le loro lame affilate.
- L'uso improprio degli attrezzi può danneggiare i componenti di collegamento o causare difetti di tenuta stagna.
- Le cesoie per tubi di REHAU hanno una lama affilata. Conservarlo e maneggiarlo in modo che non comporta nessun rischio di lesioni da parte delle tagliatubi.
- Durante le operazioni di taglio dei tubi o d'altro tipo eseguite sugli stessi, rispettare sempre la distanza di sicurezza prescritta tra l'attrezzo e la mano che lo regge.
- Durante le operazioni di taglio non inserire mai le mani nella zona interessata dal raggio d'azione dell'utensile tagliente o delle parti in movimento.
- Dopo l'espansione, l'estremità del tubo allargata tende a ritornare nella sua posizione originale (effetto "memory"). Non inserire corpi estranei nella porzione allargata.
- Durante le operazioni di compressione non inserire mai le mani nel punto in cui preme l'utensile o nelle parti in movimento.
- Fin quando il processo di compressione non si sarà concluso, vi è un alto potenziale di rischio di ferimento in seguito alla possibile caduta del raccordo dal tubo.
- Prima di iniziare i lavori di manutenzione, riparazione o ripreparazione e in caso di spostamento presso un altro luogo di montaggio estrarre la spina di collegamento alla rete di impianti elettrici e utensili, o comunque bloccarli contro un eventuale avviamento accidentale.

Parametri di funzionamento

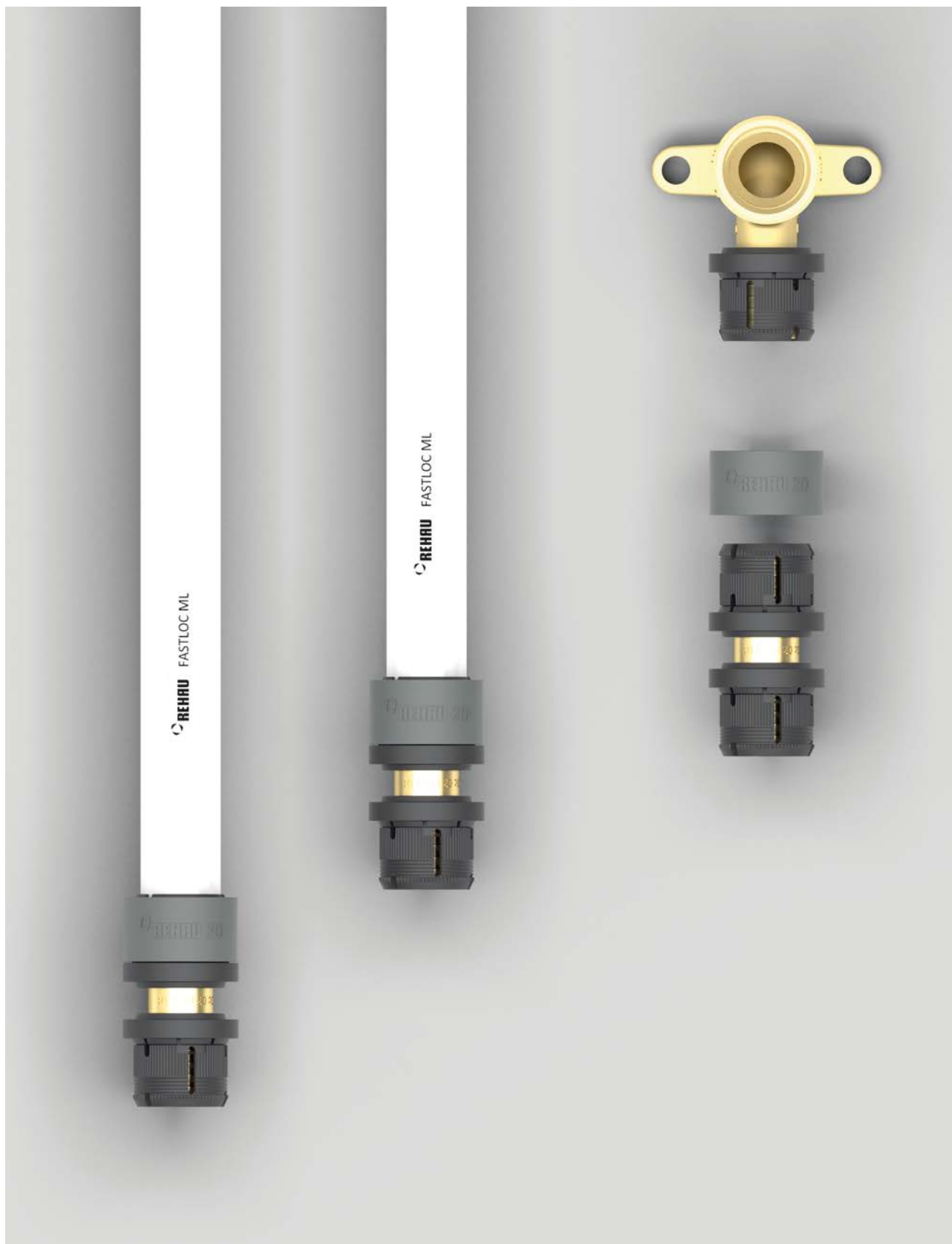
Il superamento dei parametri di funzionamento non è ammesso, in quanto causa di danni a tubi e collegamenti. Si raccomanda di rispettare i parametri di funzionamento attraverso i dispositivi di sicurezza (es. dispositivo controllo pressione, valvole di sicurezza e simili).

Protezione antincendio

Attenersi alle norme di protezione antincendio applicabili e il regolamento edilizio rispettivamente in vigore soprattutto durante la posa delle tubature attraverso elementi strutturali che racchiudono l'ambiente (muri e soffitti) con requisiti di resistenza al fuoco.

Smaltimento

Separare il prodotto e l'imballaggio nei rispettivi gruppi di materiali (ad es. carta, metalli, plastica o metalli non ferrosi) e smaltirli secondo la legislazione nazionale.



Sistema universale FASTLOC per acqua potabile

Indice

02	Campo di applicazione	11
02.01	Componenti di collegamento FASTLOC per installazioni per acqua potabile	11
02.02	Norme e direttive	12
02.03	Specifiche dell'acqua potabile	12
02.04	Limiti di applicazione di FASTLOC	13
03	Eliminare la contaminazione dell'acqua - regole di base della disinfezione	14
03.01	Disinfezione termica in caso di contaminazione	14
03.02	Disinfezione chimica in caso di contaminazione	14
03.03	Disinfezione chimica "standard"	14
03.04	Disinfezione chimica continuativa	15
04	Componenti di montaggio	16
04.01	Posa sotto intonaco e installazione sporgente su parete anteriore	16
04.02	Esempi di impiego del programma di elementi di supporto	17
04.03	Ulteriori componenti per impianti di acqua potabile	18
05	Programma di elementi di fissaggio in cucina	21
05.01	Generatori d'acqua calda mediante passaggio di corrente elettrica	21
05.02	Generatori d'acqua calda mediante passaggio di gas	21
05.03	Accumulatore di acqua calda	21
05.04	Sistemi solari termici	21
06	Prova a pressione e risciacquo	22
06.01	Requisiti della prova di pressione	22
06.02	Prove di tenuta degli impianti per acqua potabile con acqua	22
06.03	Prove di tenuta degli impianti per acqua potabile con aria compressa o gas inerte non oleosi	23
06.04	Lavaggio dell'impianto per acqua potabile	25
06.05	Verbale della prova a pressione: sistema FASTLOC di REHAU (installazione per acqua potabile)	25
07	Tablelle per il calcolo delle perdite di carico	28
07.01	Valori adimensionali per il calcolo delle perdite di carico accidentali (Valori Zeta ζ) nei raccordi FASTLOC	28
07.02	Tabella perdita di pressione installazioni per acqua potabile FASTLOC ML 16-40	29

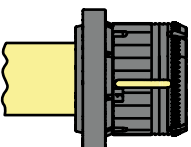

02 Campo di applicazione

02.01 Componenti di collegamento FASTLOC per installazioni per acqua potabile



Fig. 02-1 Tubi FASTLOC per installazioni per acqua potabile

Componenti di collegamento FASTLOC per installazioni per acqua potabile

Dim	Tubo	Raccordo	Manicotto
16	FASTLOC ML Tubo universale FASTLOC ML	 FASTLOC	 FASTLOC
20			
25			
32			
40			

Ulteriori componenti del sistema FASTLOC

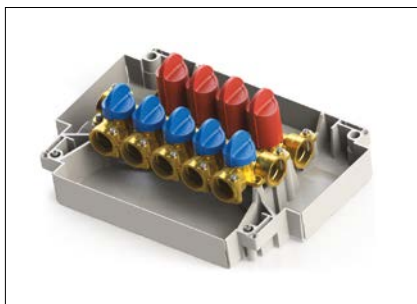


Fig. 02-2 Collettore SMART LX link



Fig. 02-3 Rubinetto TWIN LX link



Fig. 02-4 Attrezzatura RAUTOOL A-one



Fig. 02-5 Collettori 2/3-vie



Fig. 02-6 Cassetta ad incasso per collettore

02.02 Norme e direttive

Le installazioni da realizzare con il sistema FASTLOC devono essere progettate, realizzate ed eseguite secondo quanto previsto dalle norme e leggi in vigore, in particolare secondo le norme UNI 9182, UNI EN 806, UNI EN 1717, dai completamenti nazionali (es. DM 26.6.2015 - Decreto requisiti minimi e D.M. 10-2-2014) ed altri regolamenti tecnici universalmente riconosciuti.

Parametri di funzionamento

Campo di applicazione:	acqua a 70°C / 1 MPa (10bar) (classe di applicazione 2 secondo ISO 21003)	
Temperatura di esercizio continua T_D	/ Durata T_D	70°C / 49 anni
Temperatura massima di esercizio T_{max}	/ Durata T_{max}	80°C / 1 anno
Temperatura di disturbo di breve durata T_{ma}	/ Durata T_{mal}	95°C / 100 ore
Somma		50 anni

Tab. 02-1 Parametri di funzionamento secondo UNI EN ISO 21003 (classe di applicazione 2)

Omologazione e garanzie di qualità

Registrazione IIP per il tubo FASTLOC ML e il collegamento a manicotto REHAU con raccordi FASTLOC

- Numero di registro IIP (omologazione del sistema) per le misure da 16 a 40: IIP 442 UNI

02.03 Specifiche dell'acqua potabile

L'acqua potabile deve soddisfare i valori limite previsti dalle seguenti normative, direttive e leggi:

- Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n. 31. (attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano) e completamenti nazionali.



La raccorderia FASTLOC in ottone è conforme ai requisiti della norma ISO 21003. In generale non esistono materiali ideali ad ogni applicazione. Esistono differenti fattori di influenza sulla resistenza alla corrosione, quindi è necessario considerare che le installazioni di acqua sanitaria realizzate con ottone standard potrebbero essere soggette a fenomeni di corrosione (UNI EN 12502-1).

02.04 Limiti di applicazione di FASTLOC

Il rapporto tra cloruro e contenuto di idrogeno carbonato influisce sull'aggressività dell'acqua ed i raccordi FASTLOC potrebbero essere soggetti a fenomeni di dezincatura. Per prevenire detti effetti di corrosione e utilizzando i raccordi FASTLOC in linea generale, le seguenti concentrazioni massime non devono essere superate:

- Contenuto di cloruro (Cl^-) ≤ 200 mg/l
- Contenuto di solfato (SO_4^{2-}) ≤ 250 mg/l
- Capacità calcolata di solubilità della calcite ≤ 5 mg/l (corrisponde in caso pH valore ≥ 7.7)

Per valutare se sono presenti condizioni sfavorevoli legate ad alcune caratteristiche dell'acqua, potete consultare preventivamente il seguente diagramma di Turner (vedere Fig. 02-2).

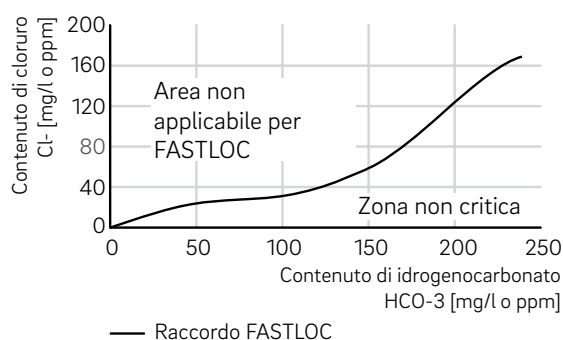


Fig. 02-7 Diagramma di Turner
(fonte: Wieland Werke Deutschland)

In caso di caratteristiche dell'acqua al di sopra della curva limite per FASTLOC è possibile il manifestarsi di fenomeni di dezincatura.

In questo caso è sconsigliato l'uso di raccordi FASTLOC ed è preferibile scegliere l'utilizzo del sistema per installazioni RAUTITAN con altri materiali (ad es. RAUTITAN RX+).



Qualsiasi trattamento dell'acqua, ad esempio l'addolcimento, ne modifica il comportamento chimico. Per evitare danni dovuti alla corrosione è necessario che eventuali sistemi di trattamento siano sempre testati.

Per valutare il rischio di corrosione e stabilire l'idoneità dei materiali usati è anche di fondamentale importanza l'esperienza e lo "storico" della zona specifica.

In fase di progettazione dell'impianto è necessario considerare i fattori e l'impatto sopra descritti relativamente alla protezione dalla corrosione e alla formazione di calcare per i casi di utilizzo concreti.

L'ufficio tecnico REHAU è disponibile per ogni informazione sul corretto uso dei sistemi FASTLOC.

Se la qualità dell'acqua potabile non rientra nei valori limite previsti dalle normative e leggi in materia, prima di utilizzare i sistemi FASTLOC è necessario richiedere una verifica e ottenere l'approvazione dell'ufficio tecnico REHAU.

A tale scopo contattare la Filiale REHAU competente per la Vostra zona.

03 Eliminare la contaminazione dell'acqua - regole di base della disinfezione

Eventuali errori in fase di progettazione, costruzione e funzionamento nonché la stagnazione o la qualità insufficiente dell'acqua (presenza di sporco, inondazioni, lavori sulla rete di tubature, ecc.) possono essere causa di impurità. Anche i guasti alla rete di tubature, ad esempio condutture di alimentazione con infiltrazione di acqua esterna, possono contribuire alla formazione di impurità.

Per quanto riguarda le procedure di disinfezione devono essere considerati i fogli di lavoro DVGW W 551 e 551-3.

La disinfezione dell'impianto dell'acqua potabile è necessaria solo in casi eccezionali (contaminazione). Verificare che il sistema non sia stato danneggiato dal punto di vista tecnico, costruttivo e di funzionamento. Un carico di batteri continuo o permanente nell'impianto domestico è riconducibile direttamente al tipo di installazione (es. tubazioni cieche) e al funzionamento (es. stagnazione prolungata) e non richiede la disinfezione continua.

03.01 Disinfezione termica in caso di contaminazione

Negli impianti dell'acqua potabile realizzati con le tecnologie più avanzate (assenza di tubi ciechi, ecc.) è possibile rimuovere eventuali incrostazioni risciacquando le parti con abbondante acqua, a condizione che le impurità siano idrosolubili o rimangono disciolte in acqua.

Se vi è il sospetto di contaminazione, è possibile e consigliato procedere immediatamente alla disinfezione termica secondo il foglio di lavoro DVGW W 551. Con le ultime tecnologie e l'acqua a una temperatura di almeno 70°C è prevedibile che i germi, i batteri e le legionelle presenti nell'acqua muoiano. È importante adottare le misure appropriate per evitare eventuali scottature.

Tutti i tubi del sistema per installazioni domestiche FASTLOC sono adatti per la disinfezione termica ripetuta a 70°C secondo il foglio di lavoro DVGW W 551. Assicurarsi che durante la disinfezione termica le pressioni di esercizio ammissibili non siano superate.

03.02 Disinfezione chimica in caso di contaminazione

A scopo di decontaminazione è possibile effettuare anche la disinfezione chimica, in aggiunta a quella termica. I processi di disinfezione chimica e termica hanno inevitabilmente un impatto sui materiali utilizzati negli impianti per acqua potabile. Secondo i dati disponibili, alcuni tipi di disinfezione non sono adatti ai materiali utilizzati nelle tecnologie di installazione correnti. Ciò vale anche per materiali, quali ad esempio acciaio non inossidabile, rame e alcune materie plastiche, che fino ad oggi si riteneva fossero sufficientemente resistenti alla corrosione.

Prima di procedere con determinate tecniche di lavorazione, verificare che tutte le parti del sistema siano adatte a supportare il processo termico e chimico previsto, come indicato nel foglio di lavoro DVGW W 551. Verificare con il produttore del disinfettante che la sostanza da utilizzare sia idonea a tutte le parti dell'impianto.

03.03 Disinfezione chimica "standard"

Per la disinfezione chimica di breve durata (disinfezione standard) è necessario utilizzare solo sostanze attive speciali in base a quanto previsto dai relativi regolamenti.

Il processo di disinfezione eseguito secondo le disposizioni del foglio di lavoro DVGW W 551-3 non compromette la funzionalità dell'impianto per acqua potabile REHAU, a condizione che siano rispettati i parametri riportati alla Tab. 03-1 in relazione alle sostanze attive, alle concentrazioni, alla durata del trattamento e alle temperature massime.

Non associare la disinfezione termica e chimica con temperatura superiore a 25°C, nonché prevedere cicli di disinfezione continui o a intervalli regolari (ad esempio una volta al mese). Al fine della durata dei tubi, è necessario limitare il numero totale di cicli di disinfezione a max. 5 disinfezioni standard. In caso contrario non è possibile garantire la durata prevista.

Prima di procedere con il trattamento assicurarsi che durante la fase di disinfezione e di lavaggio l'acqua non sia disponibile per l'uso umano (ad es. acqua potabile).

Denominazione	Forma commercializzata	Stoccaggio	Indicazioni di sicurezza ¹⁾	Max. concentrazione d'uso ²⁾ Durata e temperatura d'utilizzo nelle tubature
Perossido di idrogeno H ₂ O ₂	Soluzione acquosa in diverse concentrazioni	In luogo fresco, al riparo dalla luce e dallo sporco	Con soluzioni >5 %, equipaggiamento protettivo richiesto	150 mg/l H ₂ O ₂ Max. 24 h T _{max} ≤ 25 °C
Ipoclorito di sodio NaOCl	Soluzione acquosa con cloro 150g/l max	In luogo fresco, al riparo dalla luce. Tenere chiuso in un apposito contenitore	Alcalino, corrosivo, tossico, equipaggiamento protettivo richiesto	Cloro 50 mg/l Max. 12 h T _{max} ≤ 25 °C
Biossido di cloro ClO ₂	Due componenti (cloruro di sodio, perossi di solfato di sodio)	Chiuso in luogo fresco e al riparo dalla luce	Diventa ossidante. Non inalare il gas biossido di cloro; indossare equipaggiamento protettivo	6 mg/l ClO ₂ Max. 12 h T _{max} ≤ 25 °C

¹⁾ Attenersi alle istruzioni di sicurezza fornite dal costruttore

²⁾ Autorizzazione REHAU; non superare questo valore in alcun punto dell'impianto, per l'intera durata d'utilizzo
Tab. 03-1 Disinfezione chimica standard, sostanze e concentrazioni secondo il foglio di lavoro DVGW W 551-3

03.04 Disinfezione chimica continuativa

Per evitare possibili danni ai materiali dei vari componenti, si sconsiglia di utilizzare gli impianti azionati per tempi illimitati per effettuare la disinfezione chimica nell'installazione domestica, in particolare come profilassi contro la legionella. In tal caso non è possibile fornire alcuna garanzia.

In alcuni casi può essere necessaria una disinfezione chimica fino al completamento del processo di sanificazione dell'intero edificio per un periodo di tempo più lungo, ma comunque limitato.

Tale disinfezione deve essere effettuata solo in conformità ai processi ammessi.

I parametri riportati nella tabella 03-2 devono essere verificati e documentati ai fini dei calcoli per l'intera durata della disinfezione, in corrispondenza della posizione di dosaggio. Se si rispettano i parametri della Tab. 03-2 relativamente a sostanze attive, concentrazioni, durata d'utilizzo e temperature max., il trattamento non compromette la funzionalità dell'impianto per acqua potabile REHAU.

Denominazione ¹⁾	Max. concentrazione d'uso ²⁾	Max. durata d'utilizzo nella tubatura ³⁾	Temperatura d'utilizzo nella tubatura
Chlor Cl ₂	Max. 0,3 mg/l di cloro libero	4 mesi	60 °C
Biossido di cloro ClO ₂	Max. 0,2 mg/l ClO ₂	4 mesi	60 °C

¹⁾ Attenersi alle istruzioni di sicurezza fornite dal costruttore.

²⁾ Autorizzazione REHAU; non superare questo valore in alcun punto dell'impianto, per l'intera durata d'utilizzo.

³⁾ Durata max. di utilizzo cumulativa considerando il ciclo vita del sistema.

Tab. 03-2 Disinfezione chimica limitata nel tempo, sostanze e concentrazioni secondo la normativa tedesca in materia di acqua potabile del 2011

La durata d'utilizzo totale deve essere limitata a 4 mesi. In caso contrario, non è possibile garantire la durata prevista del tubo.

Non sono ammessi agenti disinfettanti diversi da quelli indicati, in particolare forti ossidanti (ad es. l'ozono).



Un'errata disinfezione chimica e termica può causare danni permanenti ai componenti dell'impianto per acqua potabile.

Prima di procedere con determinate tecniche di lavorazione, verificare che tutte le parti del sistema siano adatte a supportare il processo termico e chimico previsto. Per maggiori informazioni, rivolgersi al produttore del disinfettante.

In caso di disinfezione termica, utilizzare sempre l'equipaggiamento protettivo richiesto per evitare possibili scottature.

Se si effettua la disinfezione chimica standard, assicurarsi che durante la fase di disinfezione e di lavaggio l'acqua non sia disponibile per l'uso umano (ad es. acqua potabile).

Rispettare le istruzioni fornite dal produttore del disinfettante.

04 Componenti di montaggio



Il montaggio di raccordi errati può causare danni o rotture agli elementi stessi.

- Attenersi alle dimensioni indicate sui raccordi.
- Non utilizzare i raccordi del sistema FASTLOC contrassegnate o che riportano sulla confezione la dicitura riscaldamento, per gli impianti per acqua potabile (ad es. pipette a 90° per radiatori).
- Consultare il listino prezzi corrente per verificare l'abbinamento corretto dei raccordi e dei tipi di tubi

04.01 Posa sotto intonaco e installazione sporgente su parete anteriore



Fig. 04-1 Elementi di supporti

Programma di elementi di supporto per raccordi terminali ad angolo e attacchi per rubinetteria e valvolame

- Preassemblati con piastra di insonorizzazione in EPDM
- Stabile e resistente alla piegatura
- Acciaio zincato
- Maneggevole
- Supporti precedentemente piegati di fabbrica
- Idoneità ad applicazioni differenti
- Staffa di montaggio come soluzione universale per forme di supporto speciali



Fig. 04-2 Raccordo terminale ad angolo

Raccordo terminale ad angolo per il montaggio sul programma di elementi di supporto

- In diverse misure e lunghezze d'ingombro
- Con diverse filettature d'attacco
- Montaggio con rotazione di 45° rispettivamente

04.02 Esempi di impiego del programma di elementi di supporto

04.02.01 Esempio bagno



Fig. 04-3 Programma di elementi di fissaggio in bagno e WC

Con il programma di elementi di fissaggio è possibile fissare in modo rapido, stabile e semplice raccordi per rubinetteria o sanitari.

04.02.02 Esempio cucina



Fig. 04-4 Programma di elementi di fissaggio in cucina

04.03 Ulteriori componenti per impianti di acqua potabile

04.03.01 Collettore SMART LX link

Il collettore SMART LX link preassemblato per distribuzione acqua sanitaria può essere impiegato per impianti di acqua potabile con tubo universale FASTLOC ML. Una connessione con tecnologia avanzata ad innesto rapido con spinotto di sicurezza e manicotto autobloccante permette di adattare gli stacchi dal collettore con tubazioni nei diametri 16-25. Ogni partenza verticale della barra collettore dispone di un rubinetto d'intercettazione con sfera in PPSU. Possibilità di chiudere una partenza con apposito tappo in ottone.

Il set collettore preassemblato è composto da:

- 2 connessioni principali adattabili ai diametri 16-25;
- 2 uscite orizzontali adattabili ai diametri 16-25;
- 5 uscite per acqua fredda adattabili ai diametri 16-20;
- 4 uscite per acqua calda adattabili ai diametri 16-20;
- rubinetto d'intercettazione su ogni partenza verticale con sfera in PPSU e maniglia rosso/blu;
- cassetta ad incasso e ispezionabile dimensioni ca. 250 x 160 x 75mm (lung. x larg. x prof.);

- staffa di regolazione cassetta per il montaggio a pareti in struttura leggera;
- istruzioni di montaggio.

Materiale collettore: ottone secondo le norme UNI EN 12164, UNI EN 12165, UNI EN 12168.

Colore: ottone lucido.

Materiale sfera: PPSU

Materiale cassetta: ABS.

Il collettore SMART LX link può essere completato con apposite placche in finiture silver e bianco (dimensioni ca. 230 x 140mm).



Fig. 04-5 Collettore SMART



Fig. 04-6 Placca bianca/silver per collettore SMART



Fig. 04-7 Raccordo terminale FASTLOC link

04.03.02 Rubinetto TWIN LX link

Il rubinetto d'arresto TWIN LX link preassemblato per distribuzione acqua sanitaria può essere impiegato per impianti di acqua potabile con tubo universale FASTLOC ML. Una connessione con tecnologia avanzata ad innesto rapido con spinotto di sicurezza e manicotto autobloccante permette di adattare gli stacchi dal collettore con tubazioni nei diametri 16-25. Possibilità di chiudere una partenza con apposito tappo in ottone.

Il set rubinetto preassemblato è composto da:

- 4 connessioni adattabili ai diametri 16-25;
- 2 rubinetti d'intercettazione con sfera in PPSU e maniglia rosso/blu (acqua fredda/calda);
- cassetta ad incasso e ispezionabile con dimensioni ca. 154 x 113 x 75mm (lung. x larg. x prof.);
- staffa di regolazione cassetta per il montaggio a pareti in struttura leggera;;
- istruzioni di montaggio.

Materiale rubinetto: ottone secondo le norme UNI EN 12164, UNI EN 12165, UNI EN 12168.

Colore: ottone lucido.

Materiale sfera: PPSU

Materiale cassetta: ABS.

Il rubinetto TWIN LX link può essere completato con apposite placche in finiture silver e bianco (dimensioni ca. 135 x 90mm).



Fig. 04-8 Rubinetto TWIN



Fig. 04-9 Placca bianca/silver per rubinetto TWIN

04.03.03 Collettore componibile

Il collettore, come punto di distribuzione per impianti adduzione è costituito da moduli 2-vie o 3-vie realizzati in ottone. Nella barra da G 1" sono state integrate appositamente delle valvole di arresto per un'eventuale chiusura della corrispondente tubatura in caso di manutenzione. A completamento sono disponibili una riduzione da G1"-G 1/2" e un tappo di chiusura G1" in ottone.

Il collettore componibile per distribuzione acqua sanitaria può essere impiegato per impianti di acqua potabile con tubo universale FASTLOC ML.

Il collettore di distribuzione è realizzato in ottone con barra di dimensioni da 1" e dispone di valvole di intercettazione premontate in fabbrica su ogni singola uscita (da 2 vie o 3 vie).

I collegamenti delle tubazioni al collettore vengono realizzati con:

- attacco con filetto cilindrico G1" (lato rete)
- stacchi con raccordo Eurocono 16-G3/4" o 20-G3/4" (lato utenza)

(A e B) Il collettore 2 vie/3 vie è facilmente componibile con sistema ad auto-tenuta (predisposizione di O-ring sul filetto maschio G1") e risulta allineato in posizione fine corsa della filettatura. Gli interassi delle uscite risultano pari a 40 mm.

(C) Con apposito raccordo di riduzione ad auto-tenuta (predisposizione di O-ring sul filetto) si può ridurre il collegamento lato rete da G1" a G1/2".

(D) Chiusura del collettore con apposito tappo filettato G1".

Per ulteriori informazioni del montaggio dei raccordi meccanici FASTLOC consultare il cap. 13 "Collegamenti a vite con anello di serraggio" del presente documento.



Fig. 04-10 Collettore a 2 vie (A)



Fig. 04-12 Collettore a 3 vie (B)



Fig. 04-11 Raccordo riduzione (C)

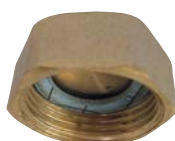


Fig. 04-13 Tappo filettato (D)

04.03.04 Cassetta ad incasso per collettore componibile

Idonee per l'installazione dei collettori componibili. Cassetta per collettore ad incasso composta da: cassetta, cornice e coperchio.

Caratteristiche:

- Materiale cassetta acciaio zincato
- Materiale coperchio e cornice acciaio zincato verniciato colore bianco liscio (simile RAL 9010) e personalizzato
- 4 alette laterali di fissaggio
- Profondità regolabile da 80 a 110 mm
- Possibilità di collegare le tubazioni principali dal lato o dal pavimento.



Fig. 04-14 Cassetta ad incasso per collettore.

05 Programma di elementi di fissaggio in cucina

05.01 Generatori d'acqua calda mediante passaggio di corrente elettrica

Secondo le indicazioni dei rispettivi fornitori, i generatori d'acqua calda mediante passaggio di corrente elettrica (indicati nella Tab. 05-1) possono essere utilizzati con il sistema per installazioni FASTLOC.

Osservare assolutamente le indicazioni tecniche della Ditta produttrice (max. temperatura e max. pressione di esercizio come anche in caso di disturbo) e i parametri di funzionamento del sistema FASTLOC.

Ditta produttrice	Nome	Comando Regolazione
Bosch	Tronic 4000	elettronico
Bosch	Tronic 5000	elettronico
Bosch	Tronic 8500	elettronico
CLAGE	DBX Next	elettronico
CLAGE	DCX Next	elettronico
CLAGE	DEX Next	elettronico
CLAGE	DSX Touch	elettronico
Stiebel Eltron	DEL XX* SL Plus	elettronico
Stiebel Eltron	DHE Connect	elettronico
Vaillant	electronic VED	elettronico
Vaillant	electronic VED plus	elettronico
Vaillant	electronic VED exclusive	elettronico

XX* = In questo punto del nome del prodotto è indicata la rispettiva potenza in kW

Tab. 05-1 Potenza in kW Generatori d'acqua calda mediante passaggio di corrente elettrica ammessi per FASTLOC ML, aggiornamento Marzo 2022

05.02 Generatori d'acqua calda mediante passaggio di gas

Non tutti i generatori d'acqua calda con passaggio di gas sono idonei per il collegamento diretto con tubo in materiale plastico. In questi apparecchi, in caso di anomalia potrebbero avere origine pressioni e temperature inammissibili perché troppo elevate.

Osservare assolutamente le indicazioni della Ditta produttrice.

Il nulla osta per il collegamento dei generatori d'acqua calda con passaggio di gas con il sistema universale per installazioni FASTLOC può essere concesso solo dalla Ditta produttrice dell'apparecchio.

05.03 Accumulatore di acqua calda

Il sistema universale per installazioni FASTLOC può essere impiegato per un accumulatore di acqua calda con una temperatura dell'acqua in funzionamento continuo di max. 70°C.



L'uso di generatori d'acqua calda mediante passaggio di corrente elettrica o a gas ed altri generatori di acqua calda non omologati come idonei per l'uso con il sistema universale per installazioni FASTLOC nel presente fascicolo di informazioni tecniche, va concesso solo dalla ditta produttrice dell'apparecchio. A tal riguardo vanno osservati il tipo di tubo da utilizzare e il relativo campo di applicazione.

05.04 Sistemi solari termici

Il sistema universale per installazioni FASTLOC può essere impiegato per il trattamento di acqua calda con i sistemi solari termici con una temperatura dell'acqua in funzionamento continuo di max 70°C.

Con misure idonee (ad es. miscelatore per la regolazione della temperatura dell'acqua calda) si assicura che non venga superata la temperatura.

Per questo, solo il sistema FASTLOC è idoneo per condurre l'acqua potabile con una temperatura regolata (max 70° C) dal miscelatore.

06 Prova a pressione e risciacquo

06.01 Requisiti della prova di pressione



La corretta esecuzione della prova di pressione deve essere documentata per poter avanzare richieste nell'ambito della garanzia REHAU.



Modifiche dalle specifiche di prova di pressione e prova di tenuta previste dalla norma UNI EN 806 devono essere concordate prima con il cliente e, se necessario, fissate contrattualmente.

Secondo le norme UNI EN 806-4 e UNI 9182, prima della messa in funzione le condutture finite ma non ancora coperte vanno sottoposte ad una prova a pressione.

La tenuta dell'impianto può essere verificata con riserva in base alla pressione di prova (costante, in diminuzione, in aumento).

- La tenuta dell'impianto può essere verificata solo effettuando un controllo visivo sui tubi scoperti.
- Le fughe più piccole possono essere individuate solo effettuando un controllo visivo (perdita di acqua o spray per la ricerca di fughe) con alta pressione.

Per una maggiore precisione di prova, suddividere l'impianto in più sezioni.



Tutte le connessioni filettate e di tubazioni, che rimangono permanentemente inaccessibili o nascoste, sono da testare nell'ambito della prova di pressione.

Dopo la prova di pressione devono essere collegati solo rubinetteria e i componenti di collegamento, di cui la superficie di tenuta è visibile davanti alla parete finita (ad es. piastrelle, gesso).

Dopo la messa in servizio è necessario controllare che questi collegamenti non presentino perdite.

06.02 Prove di tenuta degli impianti per acqua potabile con acqua

06.02.01 Preparazione della prova di tenuta con acqua

1. I tubi devono essere accessibili e quindi scoperti.
2. Disinstallare eventuali dispositivi di sicurezza e contatori e sostituirli con sezioni di tubo o relativi tappi.
3. Riempire i tubi con acqua filtrata dal punto più basso dell'impianto eliminando l'aria.
4. Sfiatare i punti di prelievo fino a quando l'acqua fuoriesce senza aria aggiuntiva.
5. Utilizzare il dispositivo per le prova di pressione a 100 hPa (0,1 bar)
6. Collegare il dispositivo utilizzato per eseguire la prova di pressione sul punto più basso dell'impianto per acqua potabile.
7. Chiudere tutti i punti di prelievo prestando particolare attenzione.



Le variazioni di temperatura nel sistema di tubazioni possono influenzare notevolmente la prova di pressione: ad esempio, una variazione della temperatura di 10 K può causare una variazione della pressione da 0,5 a 1 bar (500 hPa - 1000 hPa).

In base alle proprietà dei materiali dei tubi (ad es. dilatazione con maggiore pressurizzazione), durante la prova di pressione la caduta di pressione può discostarsi dai valori normali.

La pressione di prova nonché la relativa perdita di pressione non consentono di dedurre l'effettiva tenuta dell'impianto. È quindi necessario controllare visivamente l'intero impianto per acqua potabile per verificarne la tenuta, come normalmente previsto.

8. Controllare che durante la prova di pressione la temperatura rimanga costante.
9. Redigere il verbale di prova a pressione (vedere il relativo modello) e registrare i dati dell'impianto.

06.02.02 Prova di pressione per impianti con tubi FASTLOC ML e installazioni combinate con FASTLOC ML e tubi in metallo

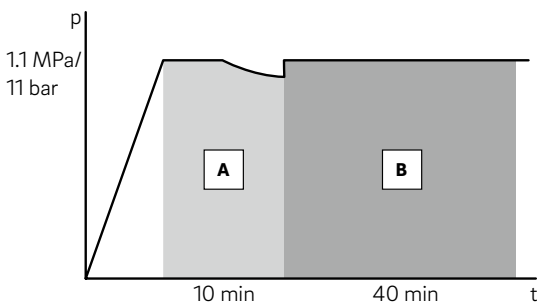


Fig. 06-1 Diagramma pressione di prova per tubi FASTLOC ML

- [A] Tempo di adattamento (se necessario, applicare di nuovo pressione con la pompa)
- [B] Prova di pressione per impianti con tubi FASTLOC ML e installazioni combinate con FASTLOC ML e tubi in metallo

1. Portare la pressione di prova all'interno dell'impianto per acqua potabile a 11 bar.
2. Se la differenza di temperatura tra ambiente e acqua supera i 10 K, attendere 30 min prima di iniziare la prova di pressione in modo da raggiungere la compensazione delle temperature.
3. Rilevare la pressione di prova dopo 10 minuti, registrarla e riportare ogni volta la pressione di prova in uscita a 11 bar.
4. Annotare la pressione di prova nell'apposito verbale.
5. Rilevare la pressione di prova dopo altri 30 minuti e registrarla nel relativo rapporto.
6. Controllare visivamente l'intero impianto per acqua potabile, in particolare i punti di giunzione, per verificare l'assenza di perdite.

Se la pressione di prova è diminuita:

- Eseguire nuovamente un attento controllo visivo delle tubature, nonché dei punti di prelievo e di collegamento.
 - Una volta risolto il problema che causava la caduta di pressione, ripetere la prova preliminare (passaggi 1-6).
7. Dopo due ore rilevare la pressione di prova e registrarla nel relativo rapporto.

06.02.03 Conclusione della prova a pressione con acqua

Una volta completata la prova principale:

1. Attestare l'avvenuta prova di pressione specificando il nome del responsabile e del committente nel relativo rapporto.
2. Disinstallare il dispositivo utilizzato per eseguire la prova a pressione.
3. Al termine della prova a pressione, risciacquare le tubature dell'acqua potabile a scopo igienico (vedasi Par. 08.04).
4. Installare nuovamente i dispositivi di sicurezza e i contatori smontati in precedenza.

06.03 Prove di tenuta degli impianti per acqua potabile con aria compressa o gas inerte non oleosi

Importanti informazioni relative al collaudo con aria compressa o gas:

- Le fughe di lieve entità possono essere individuate solo utilizzando uno spray specifico per la ricerca di perdite (prova di carico) e relativo controllo visivo.
- Le variazioni di temperatura possono compromettere il risultato della prova (aumento o diminuzione di pressione).
- L'aria compressa e il gas inerte non oleosi sono gas compressi. Il volume della condotta influenza notevolmente la pressione indicata. Le condutture di grande volume non agevolano l'individuazione delle piccole perdite attraverso la caduta di pressione.



Prodotti per il rilevamento delle perdite

Possono essere utilizzati solo prodotti per il rilevamento delle perdite (ad es. schiumogeni) provvisti di certificazione DVGW, approvati inoltre dal produttore per materiali quali POM e PVDF.

06.03.01 Preparazione della prova a pressione con aria compressa o gas inerte non oleoso

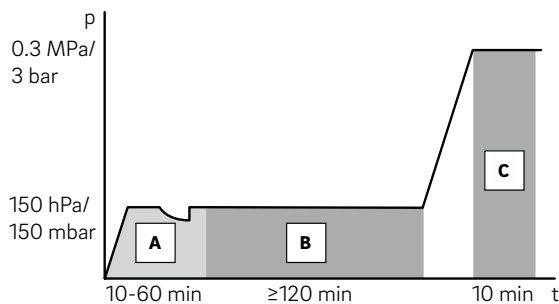


Fig. 06-2 Diagramma relativo alla prova a pressione con aria compressa/gas inerte non oleoso

- [A] Tempo di adattamento, vedi Tab. 06-1
- [B] Prova di tenuta
- [C] Prova di carico

Volume	Tempo di adattamento ¹⁾	Durata della prova ¹⁾
< 100 l	10 min	120 min
≥ 100 < 200 l	30 min	140 min
≥ 200 l	60 min	+ 20 min per 100 l

1) Valori indicativi, in base ai volumi

Tab. 06-1 a) Volume, tempo di adattamento e durata della prova

1. I tubi devono essere accessibili e quindi scoperti.
2. Disinstallare eventuali dispositivi di sicurezza e contatori e sostituirli con sezioni di tubo o relativi tappi.
3. Installare le valvole di sfiato per il deflusso sicuro dell'aria compressa in numero sufficiente e in posizioni adeguate.
4. Installare un manometro con una precisione di misura pari a 1 hPa (1 mbar).
5. Chiudere tutti i punti di prelievo prestando particolare attenzione.



La pressione di prova nonché la relativa perdita di pressione non consentono di dedurre l'effettiva tenuta dell'impianto. È quindi necessario controllare visivamente l'intero impianto per acqua potabile per verificarne la tenuta, come normalmente previsto.

6. Assicurarsi che, durante la prova, la temperatura rimanga la più costante possibile.
7. Preparare il verbale (vedasi pag. 26).

06.03.02 Prova di tenuta

1. Scegliere il tempo di adattamento e la durata della prova in base alla Tab. 06-1.
2. Utilizzare manometri con una precisione di lettura di 1 hPa. (1 mbar) nell'intervallo di visualizzazione.
3. Portare la pressione dell'aria compressa/gas inerte di prova all'interno dell'impianto per acqua potabile a 150 mbar. Eventualmente, trascorso il tempo di adattamento, ricostituire la pressione di prova.
4. Trascorso il tempo di adattamento, iniziare la prova di tenuta: leggere la pressione di prova e annotare il relativo valore sul rapporto, indicando anche la durata della prova stessa.
5. Trascorso il tempo della prova, annotare la pressione di prova nel rapporto.
6. Controllare visivamente l'intero impianto per acqua potabile, con prodotti per il rilevamento delle perdite, per verificarne la tenuta.

Se la pressione è diminuita:

- Utilizzando nuovamente prodotti per il rilevamento delle perdite, controllare visivamente la tenuta di condutture e punti di raccordo/distribuzione.
 - Risolvere i problemi legati alla perdita di pressione e ripetere la prova di tenuta (passaggi 1-5).
7. Se non risulta alcun difetto di tenuta, mettere a rapporto i controlli visivi effettuati.

06.03.03 Prova di carico

1. Utilizzare manometri con una precisione di lettura di 1 hPa. (1 mbar) nell'intervallo di visualizzazione.
2. Portare lentamente la pressione di prova all'interno dell'impianto per acqua potabile a 3 bar.
3. Dopo aver stabilizzato la pressione, riprodurre eventualmente la pressione di prova di 3 bar.
4. Leggere la pressione di prova e segnare il relativo valore sul rapporto.
5. Trascorsi 10 minuti, leggere e annotare nuovamente la pressione di prova.
6. Controllare visivamente l'intero impianto per acqua potabile, in particolare i punti di raccordo, utilizzando prodotti per il rilevamento delle perdite, al fine di verificarne la tenuta.

Se il controllo visivo evidenzia una perdita:

- Eliminare la perdita e ripetere la prova generale di tenuta e carico.
7. Se non risulta alcun difetto di tenuta, mettere a rapporto i controlli visivi effettuati.
 8. Ridurre tranquillamente la pressione al termine della prova di carico.
 9. Sciacquare con acqua i residui del cercafughe.

06.03.04 Conclusione della prova a pressione con aria compressa o gas inerte non oleoso

Una volta completata la prova a pressione:

1. Attestare l'avvenuta prova di pressione specificando il nome del responsabile e del committente nel relativo rapporto.
2. Disinstallare il dispositivo utilizzato per eseguire la prova di pressione.
3. Al termine della prova di pressione, risciacquare le condutture dell'acqua potabile a scopo igienico (Par. 08.04).
4. Installare nuovamente i dispositivi di sicurezza e i contatori smontati in precedenza.

06.04 Lavaggio dell'impianto per acqua potabile

Per eliminare le impurità dovute al magazzinaggio e alla fase di installazione, tutti i punti di prelievo devono essere trattati secondo le indicazioni della norma UNI EN 806-4 e UNI 9182 per quanto riguarda pulizia, disinfezione e messa in funzione degli impianti per acqua potabile, seguendo un ordine definito; i punti devono essere tenuti aperti per diversi minuti per consentire l'espulsione delle impurità dall'impianto.

I risciacqui e la pulizia delle condutture possono essere trattati con una miscela di aria/acqua, secondo UNI EN 806-4, in alternativa alla pulizia con acqua; tuttavia, secondo il regolamento ZVSHK relativo a pulizia, disinfezione e messa in funzione degli impianti per acqua potabile, questa soluzione può essere impiegata solo quando la pulizia con acqua non produce risultati efficaci ovvero quando le condutture sono particolarmente sporche.

Nel caso delle condutture del sistema universale FASTLOC per impianti di acqua potabile e riscaldamento, il lavaggio con miscela di aria/acqua di norma non è necessario.

REHAU consiglia di svuotare completamente l'impianto per acqua potabile per motivi igienici e per evitare i danni dovuti al gelo. Pulire l'impianto vuoto prima della messa in funzione. Se il sistema deve rimanere pieno, ma non viene messo in funzione immediatamente, per motivi igienici e necessario ripetere la procedura di pulizia a intervalli regolari, come previsto dalla norma UNI EN 806-4.

06.05 Verbale della prova a pressione: sistema FASTLOC di REHAU (installazione per acqua potabile)

Nelle pagine successive si trovano i verbali della prova di pressione con mezzi acqua e aria/gas inerte.

Verbale della prova a pressione: installazione per acqua potabile con FASTLOC di REHAU. Procedura sulla base della norma UNI EN 806
Prova a pressione con acqua
1. Dati impianto

Progetto edilizio: _____

Committente della costruzione: _____

Via/ n. civico: _____

C.A.P./località: _____

2. Prova a pressione

Utilizzare manometri con una precisione di lettura di 1 hPa. (1 mbar) nell'intervallo di visualizzazione.

Tubi FASTLOC ML, installazioni miste FASTLOC ML combinate con tubi in metallo

ΔT	_____	K ($\Delta T = T_{\text{Ambiente}} - T_{\text{Acqua}}$)
------------	-------	---

Pressione	_____	MPa max. pressione d'esercizio 10 MPa x 1.1 = 1.1 MPa (11 bar)
-----------	-------	---

Tempo di registrazione	_____	min. 10 minuti, con $\Delta T \leq 10$ K 40 minuti, con $\Delta T > 10$ K
------------------------	-------	---

Pressione	_____	MPa la pressione di 1.1 MPa (11 bar) viene mantenuta, ossia regolarmente ripristinata
-----------	-------	---

 Accertare la tenuta stagna dell'installazione completa, in particolare dei punti di collegamento mediante un controllo visivo

Tempo della prova	_____	min (almeno 30 minuti)
-------------------	-------	------------------------

Pressione dopo 30 min	_____	MPa
-----------------------	-------	-----

3. Fenomeni osservati durante la prova:

 Accertare la tenuta stagna dell'installazione completa, in particolare dei punti di collegamento mediante un controllo visivo.

 L'installazione completa per acqua potabile e stagna.

4. Conferma

Per il committente: _____ Per il commissionario: _____

Località: _____ Data: _____

Allegati: _____

Verbale della prova a pressione: installazione per acqua potabile con FASTLOC di REHAU. Procedura sulla base della norma UNI EN 806
Prova a pressione con aria o gas inerte
1. Dati impianto

Progetto edilizio: _____

Committente della costruzione: _____

Via/ n. civico: _____

C.A.P./località: _____

2. Prova di tenuta

Utilizzare manometri con una precisione di lettura di 1 hPa. (1 mbar) nell'intervallo di visualizzazione.

 Mezzo della prova: aria compressa non oleosa azoto biossido di carbonio _____

2.1 Pressione di prova _____ mbar (150 mbar = 150 hPa)

2.2 Volume _____ l

2.3 Tempo di adattamento _____ min.

2.4 Pressione attuale _____ mbar (150 mbar = 150 hPa)

2.5 Durata della prova _____ min.

2.6 Pressione attuale _____ mbar (150 mbar = 150 hPa)

Volume	Tempo di adattamento ¹⁾	Durata della prova ¹⁾
< 100 l	10 min	120 min
≥ 100 < 200 l	30 min	140 min
≥ 200 l	60 min	+ 20 min per 100 l

1) Valori indicativi in base ai volumi

 Accertare la tenuta stagna dell'installazione completa, in particolare dei punti di collegamento mediante un controllo visivo.

3. Prova principale

Utilizzare manometri con una precisione di lettura di 1 hPa. (1 mbar) nell'intervallo di visualizzazione.

3.1 Pressione di prova _____ MPa (0.3 MPa (3 bar))

3.2 Pressione misurata dopo 10 min. _____ MPa

3.3 Fenomeni osservati durante la prova:

 Accertare la tenuta stagna dell'installazione completa, in particolare dei punti di collegamento mediante un controllo visivo.

 L'installazione completa per acqua potabile e stagna.

4. Conferma

Per il committente: _____ Per il commissionario: _____

Località: _____ Data: _____

Allegati: _____

07 Tabelle per il calcolo delle perdite di carico



Il confronto o l'uso di perdite di pressione individuali dai coefficienti di attrito dei tubi o valori di coefficienti di resistenza non sostituisce un un calcolo della rete di tubi dell'intero sistema.

07.01 Valori adimensionali per il calcolo delle perdite di carico accidentali (Valori Zeta ζ) nei raccordi FASTLOC

Nr.	Raccordo ¹⁾	Sigla	Simbolo ²⁾ , rappresentazione semplificata	Valore adimensionale ζ				
				Diametro esterno del tubo d_a [mm]				
				16 DN 12	20 DN 15	25 DN 20	32 DN 25	40 DN 32
1	Raccordo a T separatore di flusso	TA		9.2	6.0	5.3	4.5	4.9
2	Raccordo a T passaggi con separatore	TD		2.9	1.6	1.3	1.0	1.2
3	Raccordo a T controflusso con separatore	TG		9.4	6.0	5.1	4.6	4.9
4	Gomito 90°	W90		8.6	5.6	5.1	4.3	4.6
5	Giunto	K		2.5	1.3	1.1	0.9	1.0
6	Riduzione (di una dimensione)	RED		2.1	1.1	1.0	0.8	-
7	Gomito flangiato	WS		6.1	5.5	5.8	-	-

1) In caso di raccordi a T, per il calcolo può essere applicato il valore adimensionale del raccordo a T uguale corrispondente al diametro più piccolo del raccordo a T ridotto.

2) La lettera v (velocità del flusso) indica la posizione della velocità di riferimento nel raccordo.

I valori zeta indicati in tabella riguardano solo una parte del programma di raccordi FASTLOC. I valori zeta dell'intero programma di raccordi sono disponibili su richiesta.

07.02 Tabella perdita di pressione installazioni per acqua potabile FASTLOC ML 16-40

Temperatura dell'acqua: 10°C

\dot{V} l/s	16 x 2.0		20 x 2.0		25 x 2.5		32 x 3.0		40 x 4.0	
	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s
0.10	10.9	0.9	2.8	0.50	1.0	0.32	0.3	0.19	0.11	0.12
0.15	22.2	1.3	5.6	0.75	1.9	0.48	0.6	0.28	0.21	0.19
0.20	36.9	1.8	9.3	0.99	3.2	0.64	0.9	0.38	0.34	0.25
0.25	55.0	2.2	13.8	1.24	4.7	0.80	1.4	0.47	0.51	0.31
0.30	76.3	2.7	19.0	1.49	6.5	0.95	1.9	0.57	0.69	0.37
0.35	100.7	3.1	25.0	1.74	8.6	1.11	2.4	0.66	0.91	0.44
0.40	128.2	3.5	31.8	1.99	10.9	1.27	3.1	0.75	1.15	0.50
0.45	158.8	4.0	39.2	2.24	13.4	1.43	3.8	0.85	1.41	0.56
0.50	192.4	4.4	47.4	2.49	16.1	1.59	4.6	0.94	1.70	0.62
0.55	229.0	4.9	56.3	2.74	19.1	1.75	5.4	1.04	2.01	0.68
0.60	-	-	65.9	2.98	22.4	1.91	6.3	1.13	2.34	0.75
0.65	-	-	76.2	3.23	25.8	2.07	7.3	1.22	2.69	0.81
0.70	-	-	87.1	3.48	29.5	2.23	8.3	1.32	3.07	0.87
0.75	-	-	98.8	3.73	33.4	2.39	9.4	1.41	3.47	0.93
0.80	-	-	111.1	3.98	37.5	2.55	10.6	1.51	3.89	0.99
0.85	-	-	124.1	4.23	41.9	2.71	11.8	1.60	4.34	1.06
0.90	-	-	137.8	4.48	46.4	2.86	13.0	1.70	4.80	1.12
0.95	-	-	152.1	4.72	51.2	3.02	14.4	1.79	5.29	1.18
1.00	-	-	167.1	4.97	56.2	3.18	15.8	1.88	5.79	1.24
1.10	-	-	-	-	66.8	3.50	18.7	2.07	6.87	1.37
1.20	-	-	-	-	78.3	3.82	21.9	2.26	8.02	1.49
1.30	-	-	-	-	90.6	4.14	25.3	2.45	9.26	1.62
1.40	-	-	-	-	103.8	4.46	28.9	2.64	10.58	1.74
1.50	-	-	-	-	117.8	4.77	32.7	2.83	11.98	1.87
1.60	-	-	-	-	132.6	5.09	36.8	3.01	13.45	1.99
1.70	-	-	-	-	-	-	41.1	3.20	15.01	2.11
1.80	-	-	-	-	-	-	45.6	3.39	16.64	2.24
1.90	-	-	-	-	-	-	50.3	3.58	18.35	2.36
2.00	-	-	-	-	-	-	55.3	3.77	20.13	2.49
2.10	-	-	-	-	-	-	60.4	3.96	21.99	2.61
2.20	-	-	-	-	-	-	65.8	4.14	23.93	2.74
2.30	-	-	-	-	-	-	71.4	4.33	25.95	2.86
2.40	-	-	-	-	-	-	77.2	4.52	28.03	2.98
2.50	-	-	-	-	-	-	83.2	4.71	30.20	3.11
2.60	-	-	-	-	-	-	89.4	4.90	32.43	3.23
2.70	-	-	-	-	-	-	95.9	5.09	34.74	3.36
2.80	-	-	-	-	-	-	-	-	37.13	3.48
2.90	-	-	-	-	-	-	-	-	39.59	3.61
3.00	-	-	-	-	-	-	-	-	42.12	3.73

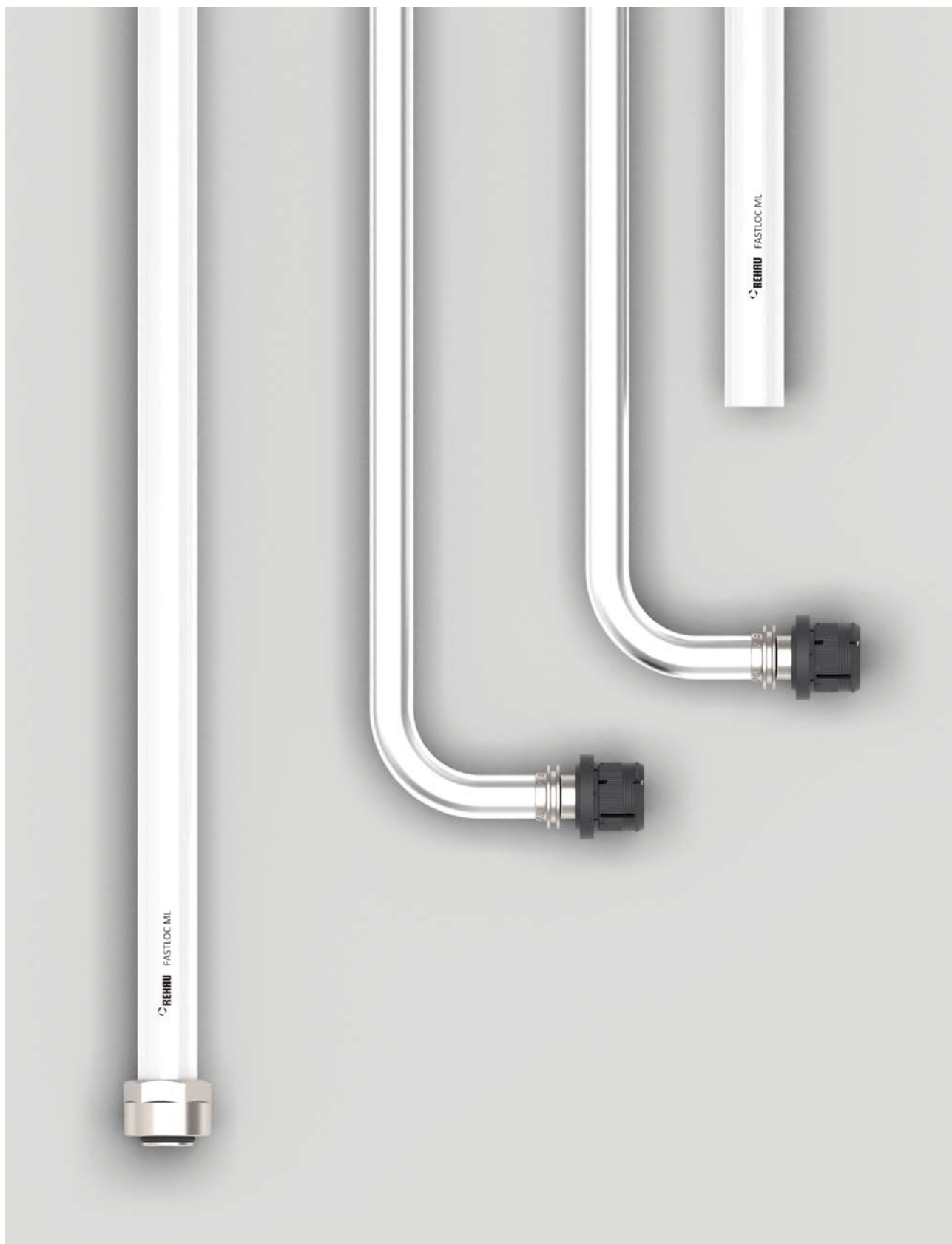
\dot{V} l/s	16 x 2.0		20 x 2.0		25 x 2.5		32 x 3.0		40 x 4.0	
	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s	R hPa/m	v m/s
3.10	-	-	-	-	-	-	-	-	44.73	3.85
3.20	-	-	-	-	-	-	-	-	47.40	3.98
3.30	-	-	-	-	-	-	-	-	50.15	4.10
3.40	-	-	-	-	-	-	-	-	52.98	4.23
3.50	-	-	-	-	-	-	-	-	55.87	4.35
3.60	-	-	-	-	-	-	-	-	58.84	4.48
3.70	-	-	-	-	-	-	-	-	61.88	4.60
3.80	-	-	-	-	-	-	-	-	65.00	4.72
3.90	-	-	-	-	-	-	-	-	68.18	4.85
4.00	-	-	-	-	-	-	-	-	71.44	4.97

dove:

V = Portata d'acqua in l/s

R = Perdite di carico continue in hPa/m

v = Velocità in m/s



Sistema universale FASTLOC per riscaldamento

Indice

08	Campo di applicazione	33			
08.01	Componenti di collegamento FASTLOC per installazioni per riscaldamento	33	12.04	Fissaggio delle pipette di collegamento	43
08.02	Barriera all'ossigeno	34	12.05	Montaggio dei condotti di collegamento FASTLOC - Esempio	44
08.03	Norme e direttive	34	13	Collegamenti a vite con anello di serraggio	45
08.04	Utilizzo di inibitori	34	13.01	Componenti di montaggio	45
08.05	Requisiti richiesti per riscaldamento ad acqua calda	34	13.02	Montaggio raccordi meccanici FASTLOC	46
08.06	Sistemi solari termici	34	14	Rubineria	47
09	Parametri del sistema	35	14.01	Blocco di rubinetti a sfera	47
09.01	Temperature di mandata e di ritorno	35	14.02	Set di raccordi filettati G ½ x G ¾	47
09.02	Campi di applicazione	35	15	Accessori aggiuntivi	48
09.03	Riscaldamento con funzionamento variabile	35	15.01	Rosetta doppia	48
10	Collegamento elementi riscaldanti dal pavimento	36	16	Prova a pressione	49
10.01	Set di collegamento a 90° FASTLOC in acciaio inox su elementi riscaldanti a valvole	36	16.01	Requisiti della prova di pressione	49
10.02	Attacco diretto con il tubo universale FASTLOC ML su elementi riscaldanti a valvole	37	16.02	Lavaggio dell'impianto di riscaldamento	49
10.03	Set di collegamento 90° FASTLOC in acciaio inox su elementi riscaldanti compatti	38	16.03	Verbale di prova a pressione: sistema FASTLOC di REHAU (installazioni per riscaldamento)	49
11	Collegamento elementi riscaldanti dalla parete	39	17	Tabelle per il calcolo delle perdite di carico	51
11.01	Set di collegamento a 90° FASTLOC in acciaio inox su elementi riscaldanti a valvole	39	17.01	Sistema di calcolo per le tubazioni	51
11.02	Attacco diretto con il tubo universale FASTLOC ML su elementi riscaldanti a valvole	40	17.02	Elenco delle tabelle con i valori delle perdite di carico	51
11.03	Set di collegamento a 90° FASTLOC in acciaio inox su elementi riscaldanti compatti	41	17.03	Tabella perdita di pressione Installazioni per riscaldamento FASTLOC ML 16 x 2,0 (salto termico 10, 15 e 20 K)	52
11.04	Attacco diretto con elemento di passaggio con filettatura esterna FASTLOC su elementi riscaldanti compatti	41	17.04	Tabella perdita di pressione Installazioni per riscaldamento FASTLOC ML 20 x 2,0 (salto termico 10, 15 e 20 K)	53
12	Istruzioni di montaggio relative agli attacchi degli elementi riscaldanti	42	17.05	Tabella perdita di pressione Installazioni per riscaldamento FASTLOC ML 25 x 2,5 (salto termico 10, 15 e 20 K)	55
12.01	Collegamenti di raccordo a vite	42	17.06	Tabella perdita di pressione Installazioni per riscaldamento FASTLOC ML 32 x 3,0 (salto termico 10, 15 e 20 K)	57
12.02	Istruzioni fondamentali	42	17.07	Tabella perdita di pressione Installazioni per riscaldamento FASTLOC ML 40 x 4,0 (salto termico 10, 15 e 20 K)	59
12.03	Allargamento delle tubazioni di collegamento per elementi riscaldanti	43			

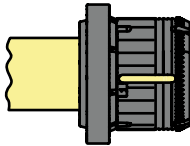

08 Campo di applicazione

08.01 Componenti di collegamento FASTLOC per installazioni per riscaldamento



Fig. 08-1 FASTOC per installazioni per riscaldamento

Componenti di collegamento FASTLOC per installazioni per riscaldamento

Dim	Tubi	Raccordi	Manicotti
16			
20			
25	<hr/> FASTLOC ML <hr/> Tubo universale FASTLOC ML	 FASTLOC	 FASTLOC
32			
40			

08.02 Barriera all'ossigeno

Il tubo universale FASTLOC ML è reso stagno all'ossigeno grazie al suo strato di alluminio.

08.03 Norme e direttive

Tecnica di collegamento con manicotto

- Tecnica di collegamento mediante manicotto autobloccante secondo la norma UNI EN 806
- Possibilità di installazione sotto intonaco e nel massetto senza pozzetto di ispezione o altri dispositivi se i regolamenti nazionali lo permettono.



- Per l'impianto di riscaldamento utilizzare solo i componenti del sistema per installazioni FASTLOC.
 - Attenersi alle dimensioni indicate sui raccordi.
 - Consultare il listino prezzi corrente per verificare l'abbinamento corretto dei raccordi e dei tipi di tubi.
-

08.04 Utilizzo di inibitori



In caso di utilizzo di inibitori, sostanze antigelo ed altri additivi per acqua per riscaldamento possono essere danneggiate le tubature. Perciò occorre il benessere della ditta produttrice e della nostra divisione responsabile per la tecnica delle applicazioni.

In questo caso contattate la Filiale REHAU competente per la Vostra zona.

08.05 Requisiti richiesti per riscaldamento ad acqua calda

- UNI EN 12828 Sistemi per riscaldamento all'interno degli edifici
- UNI EN 14336 impianti di riscaldamento all'interno degli edifici installazione e collaudo degli impianti per il riscaldamento dell'acqua.

08.06 Sistemi solari termici

Il collegamento idraulico tra il bollitore e il collettore solare (circuito primario) tramite il sistema universale FASTLOC per acqua potabile e riscaldamento non è ammesso, a causa delle temperature elevate.

09 Parametri del sistema

09.01 Temperature di mandata e di ritorno

Nei regolamenti relativi alla tecnica del riscaldamento (es. la norma UNI EN 442, Radiatori e convettori) la potenza calorifica normale viene definita sulla base di una temperatura dell'acqua per riscaldamento di 75 °C nella tubazione di mandata e di 65 °C nella tubazione di ritorno. In seguito alle differenze di intervento dei termostati, alle dispersioni all'interno della rete di tubazioni nonché per effetto della riduzione delle temperature all'interno del circuito di riscaldamento mirata ad un risparmio energetico, si è diffusa nell'uso pratico una temperatura di mandata max. di 70 °C, che viene considerata nelle tabelle di progettazione di molti rinomati produttori di elementi e corpi riscaldanti.

09.02 Campi di applicazione

Le tubazioni FASTLOC ML sono disponibili nei diametri 16 - 40 mm e possono essere utilizzate negli impianti di riscaldamento con collegamento radiatore e nella distribuzione per i sistemi di riscaldamento/raffrescamento radiante. Lo strato in alluminio ha la funzione di barriera per l'ossigeno per evitare l'eventuale infiltrazione d'aria nell'impianto attraverso la tubazioni stesse. I diversi campi di applicazione secondo la normativa UNI EN ISO 21003 sono:

- Classe 4: alimentazione di radiatori a basse temperature e riscaldamento a pavimento (60°C temperatura di progetto con max. pressione d'esercizio 10 bar);
- Classe 5: alimentazione di radiatori ad alte temperature (80°C temperatura di progetto con max. pressione d'esercizio 6 bar).

09.03 Riscaldamento con funzionamento variabile

In genere, i sistemi per riscaldamento non funzionano sempre ad una temperatura costante. I diversi parametri di funzionamento, tra cui ad esempio quelli relativi al funzionamento a regime estivo e invernale, vengono trattati nella norma UNI EN ISO 21003 (Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici). In questa norma la vita media presunta e suddivisa in diversi tempi di funzionamento con temperature differenti.

Sono stati considerati in particolare le seguenti circostanze:

- funzionamento estivo e invernale
- evoluzioni variabili della temperatura durante i periodi di riscaldamento
- durata di funzionamento: 50 anni

La tabella mostra alcune ipotesi per i periodi di funzionamento a temperature differenti per una durata di funzionamento complessiva di 50 anni sulla scorta dell'esempio di un collegamento di radiatori ad alta temperatura (classe di applicazione 5* secondo ISO 21003).

* La classe di applicazione deve essere abbinata alla pressione e su una durata di 50 anni.

Temperatura [°C]	Pressione [bar]	Durata [anni]
20	6	14
60	6	+ 25
80	6	+ 10
90	6	+ 1
Totale		50 anni

Tab. 09-1 Combinazioni di temperature e pressioni per funzionamento alternato estivo e invernale in un arco di 50 anni (classificazione secondo la norma ISO 21003).

Valori massimi di funzionamento per il modo funzionamento con esercizio estivo e invernale:

- max. temperatura di esercizio t_{max} : 90 °C (1 anno in 50 anni)
- temperatura di disturbo di breve durata t_{mal} : 100 °C (100 ore in 50 anni)
- max. pressione di esercizio: 1 MPa / 10 bar
- durata del funzionamento: 50 anni

Un campo di applicazione tipico del riscaldamento a regime discontinuo è l'impianto di riscaldamento a basse temperature.

10 Collegamento elementi riscaldanti dal pavimento

10.01 Set di collegamento a 90° FASTLOC in acciaio inox su elementi riscaldanti a valvole

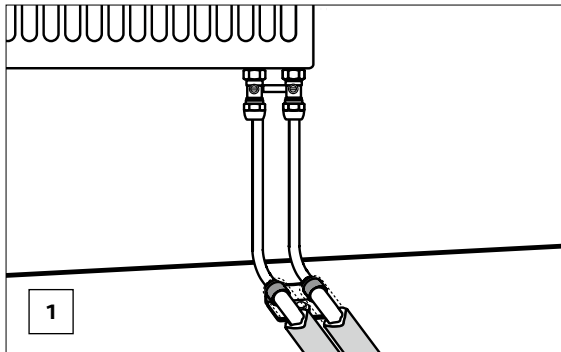


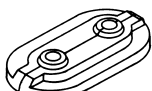
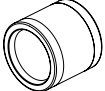
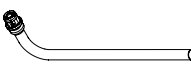


Fig. 10-1



Fig. 10-2

Articolo	Quantità	Descrizione articolo	Codice articolo
	1	Blocco di rubinetti a sfera con attacco a raccordo filettato G ½ x G ¾, in versione di passante	12407271001
	2	Set di collegamento di attacco a vite G ¾ - 15	12406011003
	1	Rosetta doppia per la copertura dei tubi di collegamento degli elementi riscaldanti dal pavimento o dalla parete, in due pezzi, distanza dal centro: 50 mm Colore: bianco RAL 9010, misura 15	12686741001
	2 oppure 2	Manicotto 16 FASTLOC Manicotto 20 FASTLOC	13605011001 13605021001
	2 oppure 2	Pipette a 90° per allacciamento radiatore FASTLOC, misura 16/250 Pipette a 90° per allacciamento radiatore FASTLOC, misura 20/250	13601281001 13601291001

Tab. 10-1

10.02 Attacco diretto con il tubo universale FASTLOC ML su elementi riscaldanti a valvole

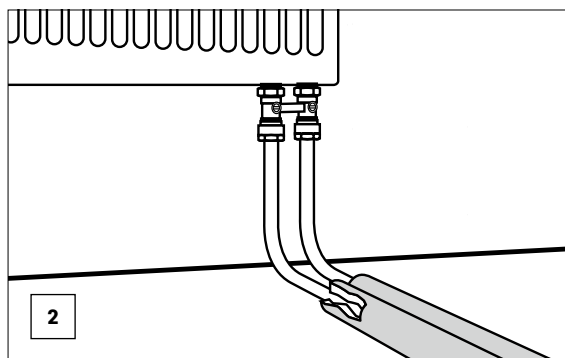


Fig. 10-3



Fig. 10-4

Articolo	Quantità	Descrizione articolo	Codice articolo
	1	Blocco di rubinetti a sfera con attacco a raccordo filettato G 1/2 x G 3/4, in versione di passante	12407271001
	2	Set di collegamento di attacco a vite con anello di serraggio FASTLOC 16 x 2,0	13601261001
	oppure 2	Set di collegamento di attacco a vite con anello di serraggio FASTLOC 20 x 2,0	13601271001
	1	Rosetta doppia per la copertura dei tubi di collegamento degli elementi riscaldanti dal pavimento o dalla parete, in due pezzi, distanza dal centro: 50 mm Colore: bianco RAL 9010, misura 15	12407771001

Tab. 10-2

10.03 Set di collegamento 90° FASTLOC in acciaio inox su elementi riscaldanti compatti

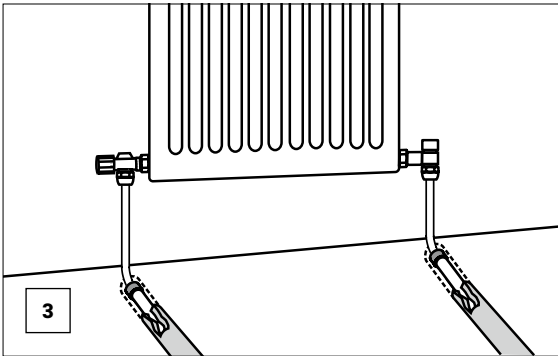
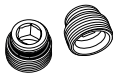


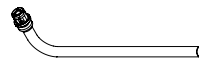


Fig. 10-5



Fig. 10-6

Articolo	Quantità	Descrizione articolo	Codice articolo
	1	Set di attacchi a raccordo filettato G ½ x G ¾	12407111001
	2	Set di collegamento di attacco a vite G ¾ - 15	12406011003
	2 oppure 2	Manicotto 16 FASTLOC Manicotto 20 FASTLOC	13605011001 13605021001
	2 oppure 2	Pipette a 90° per allacciamento radiatore FASTLOC, misura 16/250 Pipette a 90° per allacciamento radiatore FASTLOC, misura 20/250	13601281001 13601291001

Tab. 10-3

11 Collegamento elementi riscaldanti dalla parete

11.01 Set di collegamento a 90° FASTLOC in acciaio inox su elementi riscaldanti a valvole

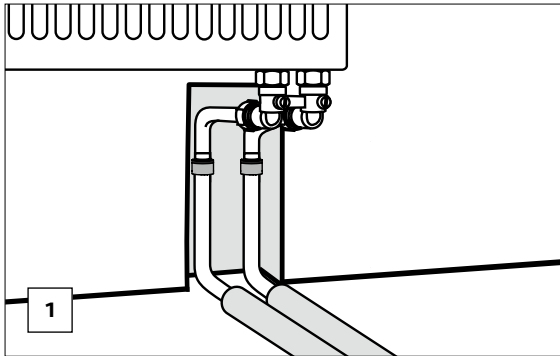
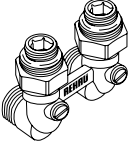

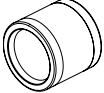
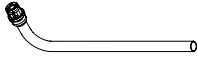
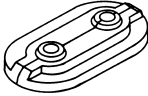


Fig. 11-1



Fig. 11-2

Articolo	Quantità	Descrizione articolo	Codice articolo
	1	Blocco di rubinetti a sfera con attacco a raccordo filettato G ½ x G ¾, in disposizione rettangolare	12407371001
	2	Set di collegamento di attacco a vite G ¾ - 15	12406011003
	2	Manicotto FASTLOC 16	13605011001
	oppure 2	Manicotto FASTLOC 20	13605021001
	2	Pipette a 90° per allacciamento radiatore FASTLOC, misura 16/250	13601281001
	oppure 2	Pipette a 90° per allacciamento radiatore FASTLOC, misura 20/250	13601291001
	1	Rosetta doppia per la copertura dei tubi di collegamento degli elementi riscaldanti dal pavimento o dalla parete, in due pezzi, distanza dal centro: 50 mm Colore: bianco RAL 9010, misura 15	12686741001

Tab. 11-1

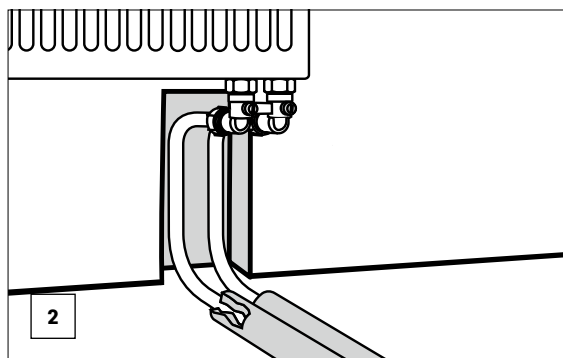
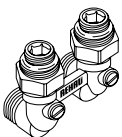
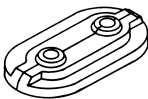

11.02 Attacco diretto con il tubo universale FASTLOC ML su elementi riscaldanti a valvole


Fig. 11-3



Fig. 11-4

Articolo	Quantità	Descrizione articolo	Codice articolo
	1	Blocco di rubinetti a sfera con attacco a raccordo filettato G ½ x G ¾, in disposizione rettangolare	12407371001
	1	Rosetta doppia per la copertura dei tubi di collegamento degli elementi riscaldanti dal pavimento o dalla parete, in due pezzi, distanza dal centro: 50 mm Colore: bianco RAL 9010, misura 15 mm	12686741001
	2	Set di collegamento di attacco a vite con anello di serraggio FASTLOC 16 x 2,0	13601261001
	oppure 2	Set di collegamento di attacco a vite con anello di serraggio FASTLOC 20 x 2,0	13601271001

Tab. 11-2

11.03 Set di collegamento a 90° FASTLOC in acciaio inox su elementi riscaldanti compatti

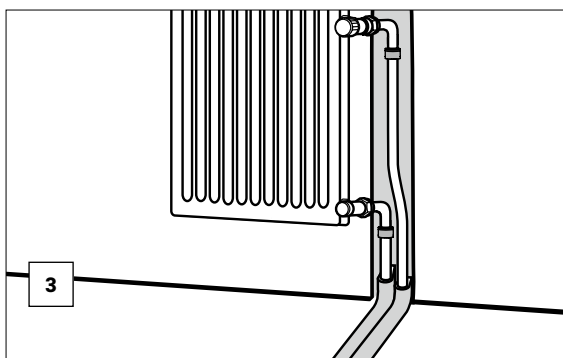


Fig. 11-5

11.04 Attacco diretto con elemento di passaggio con filettatura esterna FASTLOC su elementi riscaldanti compatti

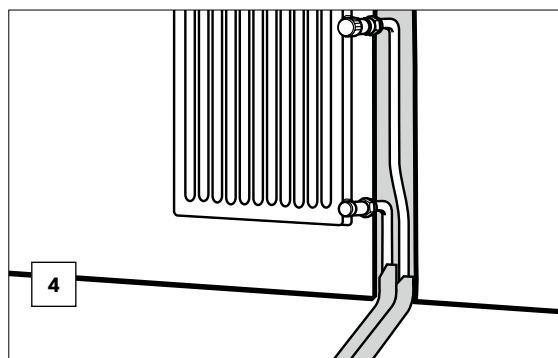


Fig. 11-7



Fig. 11-6



Fig. 11-8

Articolo	Quantità	Descrizione articolo	Codice articolo
3	2	Manicotto 16 FASTLOC	13605011001
4	oppure 2	Manicotto 20 FASTLOC	13605021001
3	1	Set di attacchi a raccordo filettato G ½ x G ¾	12407111001
3	2	Set di collegamento di attacco a vite G ¾ - 15	12406011003
3	2	Pipette a 90° per allacciamento radiatore FASTLOC, misura 16/250	13601281001
	oppure 2	Pipette a 90° per allacciamento radiatore FASTLOC, misura 20/250	13601291001
4	2	Terminali con filettatura esterna 16 - R ½	13602011001
	oppure 2	Terminali con filettatura esterna 20 - R ½	13602021001

Tab. 11-3

12 Istruzioni di montaggio relative agli attacchi degli elementi riscaldanti



Non coprire gli avvitamenti con intonaco e posizionarli in zone facilmente accessibili.

12.01 Collegamenti di raccordo a vite



Fig. 12-1 Set di collegamento di attacco a vite G ¾ - 15

- Esclusivamente per il collegamento delle pipette per allacciamento agli elementi riscaldanti al profilo dell'Eurokonus G ¾ secondo DIN EN 16313, p. es
 - Pipette di collegamento a 90° per elementi riscaldanti FASTLOC in acciaio inox;
- Per tubi di dimensione 15 x 1,0 mm
 - Tubi di collegamento in acciaio inox

Per l'uso del set di collegamento di attacco a vite G ¾ - 15 non è necessaria nessuna coppia di serraggio specifica, in quanto i collegamenti a vite vengono stretti fino in fondo.

12.02 Istruzioni fondamentali

Per effetto delle continue variazioni di temperatura che si verificano all'interno degli impianti di riscaldamento, le pipette di collegamento degli elementi riscaldanti e i relativi collegamenti di attacco a vite vengono sottoposti a forti sollecitazioni meccaniche. Se queste sollecitazioni dovute a variazioni agiscono indisturbate sugli attacchi degli elementi riscaldanti, possono compromettere la tenuta dei collegamenti di attacco a vite o comportare danni alle pipette metalliche degli elementi riscaldanti.

Regole di montaggio tassative

Per garantire a lungo la tenuta del collegamento degli elementi riscaldanti occorre osservare le seguenti regole di montaggio:

- allargare le estremità del tubo di tutte le pipette di collegamento sempre con l'espansore 15 x 1,0 QC, per evitare effetti di natura meccanica sulla funzione ermetizzante di questi collegamenti di attacco a vite;
- fissare le pipette con l'unità di fissaggio sul pavimento grezzo per evitare sollecitazioni dovute a variazioni sulle pipette di collegamento a 90° per effetto di dilatazione dei condotti di attacco degli elementi riscaldanti dovuti alla temperatura; per tutte le pipette di collegamento in acciaio inox è consigliato l'uso di un'unità di fissaggio
- i collegamenti a vite possono essere allentati o stretti soltanto dopo che l'impianto di riscaldamento si è raffreddato completamente.

12.03 Allargamento delle tubazioni di collegamento per elementi riscaldanti

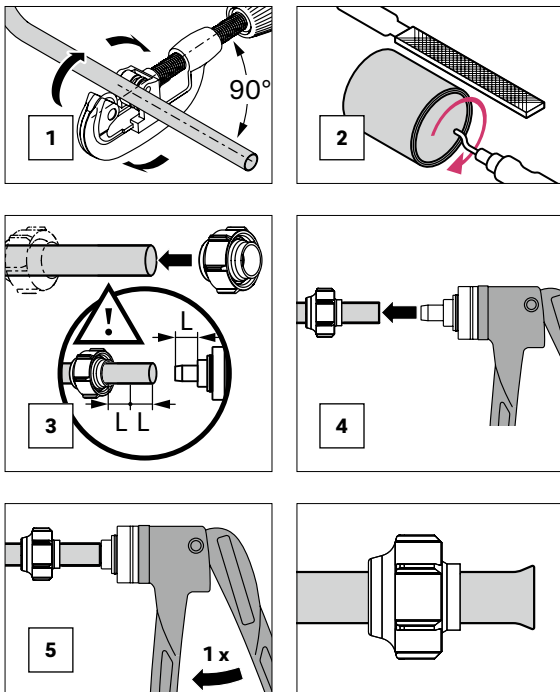


In caso di collegamenti di attacco a vite a tenuta morbida su Eurokonus REHAU G ¾ (St di collegamenti di attacco a vite REHAU ¾ - 15) allargare le estremità dei tubi 15 x 1,0 su tutte le pipette di collegamento per elementi riscaldanti.



Fig. 12-2 Espansore 15 x 1,0 QC

Passaggi operativi



12.04 Fissaggio delle pipette di collegamento



Fig. 12-3 Unità di fissaggio

Le pipette di collegamento a 90° vengono fissate al pavimento grezzo mediante l'apposita unità di fissaggio, che presenta le seguenti caratteristiche:

- Impedisce il posizionamento storto o lo spostamento delle pipette di collegamento per allacciamento FASTLOC
- Impedisce sollecitazioni di piegatura inammissibili, dovute ad esempio alle variazioni della temperatura
- Fissaggio rapido, sicuro e adeguato all'applicazione in cantiere
 - Rosette elastiche polimeriche per ridurre la trasmissione del suono
 - Fissaggio con una sola vite
 - Set di fissaggio incluso



Montare gli attacchi per elementi riscaldanti (p. es. pipette di collegamento a 90° FASTLOC e l'unità di fissaggio) isolati acusticamente e termicamente verso i corpi della costruzione.

Si consiglia di utilizzare l'unità di fissaggio anche per le pipette di collegamento a 90° FASTLOC in acciaio inox, per escludere ogni possibilità di ripercussioni negative (p. es. posizionamento storto durante l'applicazione del pavimento continuo o lo spostamento dei tubi).

12.05 Montaggio dei condotti di collegamento FASTLOC - Esempio

1. Riportare la lunghezza del montante completa compresa la lunghezza di inserimento della sede per Eurokonus sul tubo (Fig. 14-6).
2. Tagliare in modo perpendicolare ed eliminare le sbavature dalle pipette di collegamento a 90° per elementi riscaldanti FASTLOC con una cesoia per tubi in acciaio inox o una sega idonea.
3. Spingere l'isolamento termico e acustico sulle pipette di collegamento a 90° per elementi riscaldanti FASTLOC (non illustrato).
4. Spingere il collegamento di attacco a vite sulle pipette di collegamento a 90° per elementi riscaldanti FASTLOC.
5. Allargare una volta le estremità del tubo con l'espansore 15 x 1,0 RO (Fig. 14-7).
6. Inserire completamente entrambe le pipette di collegamento a 90° per elementi riscaldanti FASTLOC nell'unità di fissaggio (Fig. 14-8).
7. Innestare le pipette di collegamento a 90° per elementi riscaldanti FASTLOC fino in fondo nell'Eurokonus del blocco di rubinetti a sfera.
8. Stringere i dadi a risvolto con le mani.
9. Allineare le pipette di collegamento a 90° per elementi riscaldanti FASTLOC parallelamente.
10. Segnare il punto di fissaggio dell'unità di fissaggio (Fig. 14-9).
11. Allentare nuovamente le pipette di collegamento a 90° per elementi riscaldanti FASTLOC dall'Eurokonus del blocco di rubinetti a sfera.
12. Eseguire il foro di fissaggio.
13. Reinnestare le pipette di collegamento a 90° per elementi riscaldanti FASTLOC fino in fondo nell'Eurokonus del blocco di rubinetti a sfera.
14. Stringere i dadi a risvolto manualmente.
15. Avvitare l'unità di fissaggio sul pavimento con l'apposito set stringendo saldamente (Fig. 14-10).
16. Montare i collegamenti di attacco a vite a tenuta morbida come spiegato nelle istruzioni per il montaggio allegate alla confezione.
17. Creare il collegamento mediante manicotto auto-bloccante con i tubi per riscaldamento (Fig. 14-11).
18. Eseguire la prova di tenuta.
19. Isolare completamente tubo e raccordi.

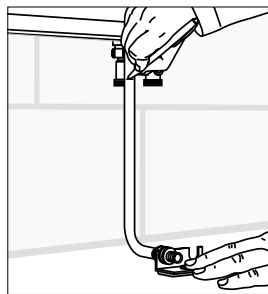


Fig. 12-4 Segno della lunghezza del montante



Fig. 12-5 Allargamento dell'estremità del tubo

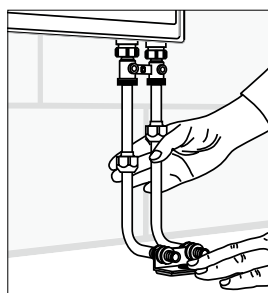


Fig. 12-6 Applicazione condotti di collegamento a squadra per elementi riscaldanti

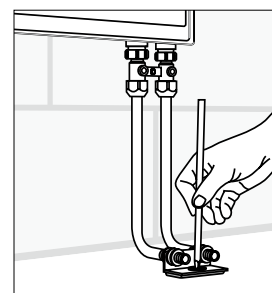


Fig. 12-7 Applicazione del segno corrispondente al punto di fissaggio

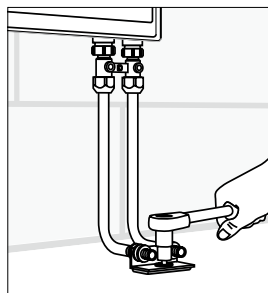


Fig. 12-8 Stringere saldamente l'unità di fissaggio

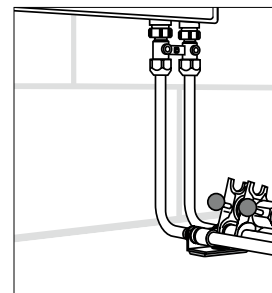


Fig. 12-9 Creare il collegamento mediante manicotto auto-bloccante

13 Collegamenti a vite con anello di serraggio



Fig. 13-1 Set di collegamento di attacco a vite FASTLOC

Elementi riscaldanti possono essere collegati con relativi set di collegamento con attacco a vite FASTLOC direttamente alla tubazione universale FASTLOC ML.



Prendere il raccordo di collegamenti a vite appena prima della lavorazione dalla confezione. Non conservare separatamente le singole parti (dado a risvolto, anello di serraggio, inserto).




Assicurarsi che le tubazioni e i set di collegamento con attacco a vite siano privi di sollecitazioni meccaniche inammissibili durante il montaggio e l'esercizio (per esempio una piegatura della tubazione immediatamente dopo il raccordo a vite).



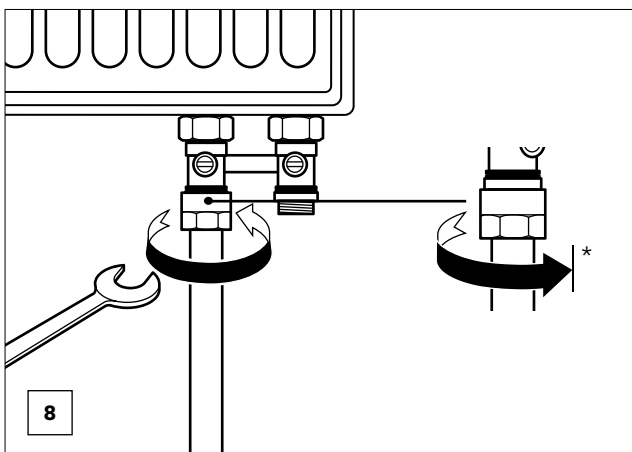
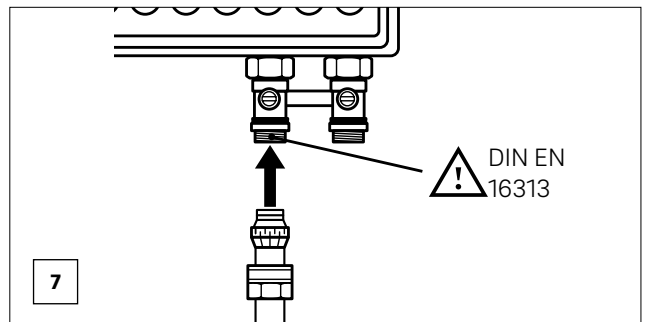
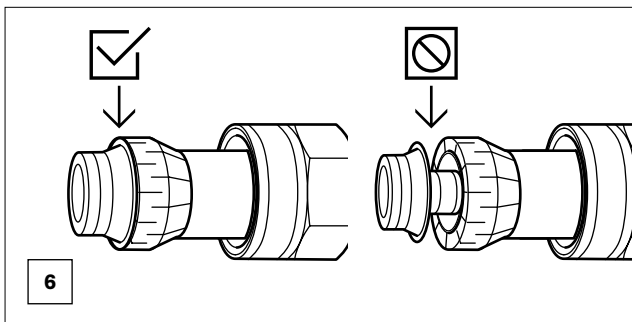
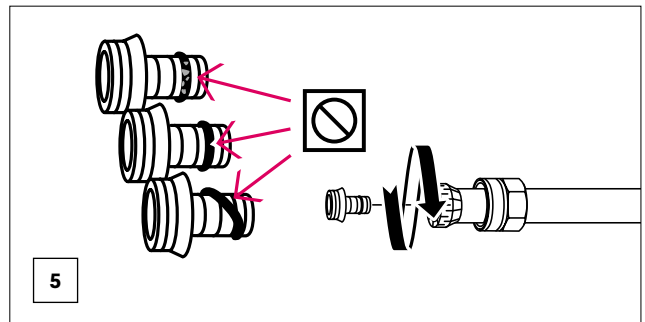
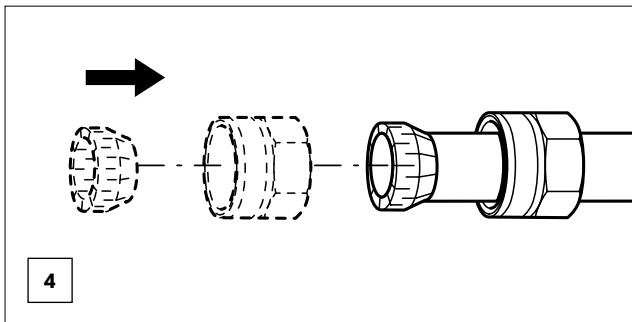
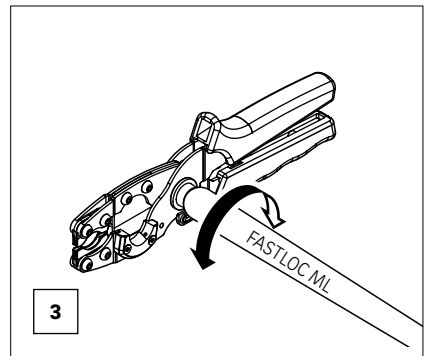
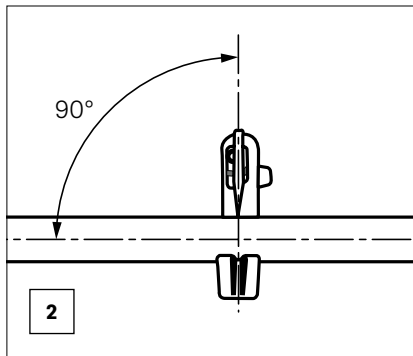
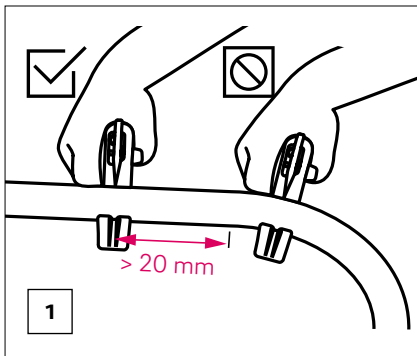
Non utilizzare i set di collegamento con attacco a vite sottotraccia e in luoghi non accessibili.

13.01 Componenti di montaggio

Tubo universale FASTLOC ML <hr/> FASTLOC ML	16 x 2.0	13601261001		11089501001
	20 x 2.0	13601271001		

Tab. 13-1 Panoramica avvertenze di montaggio collegamento elementi riscaldanti

13.02 Montaggio raccordi meccanici FASTLOC



* fino a fine corsa

14 Rubinetteria



- Evitare i possibili effetti riconducibili alle sollecitazioni dovute a variazioni attraverso misure adeguate (p. es. curve anti allungamento, fissaggi supplementari ed altro analogo).
- I collegamenti a vite possono essere allentati o stretti soltanto dopo che l'impianto di riscaldamento si è raffreddato completamente

Eurokonus G 3/4

L'Eurokonus G 3/4 per rubinetteria di riscaldamento deve soddisfare requisiti e dimensioni previsti dalla norma UNI EN 16313.

REHAU consiglia:

- Utilizzare esclusivamente collegamenti dello stesso produttore
- Elementi riscaldanti con raccordi filettati F1/2 / G1/2 per collegare rubinetteria di REHAU.

I seguenti collegamenti a vite con Eurokonus G 3/4 sono testati come sistema e possono essere collegati al blocco di rubinetti a sfera, al set di raccordi filettati G 1/2 x G 3/4, al collettore per riscaldamento:

- set di collegamento di attacco a vite con anello di serraggio FASTLOC
- collegamenti di attacco a vite.

14.01 Blocco di rubinetti a sfera



Fig. 14-1 Blocco di rubinetti a sfera in disposizione angolare

Fig. 14-2 Blocco di rubinetti a sfera in forma di passante

Come organo di intercettazione e collegamento tra gli elementi riscaldanti a valvole e i condotti di raccordo

- in forma di passante
- in disposizione rettangolare
- con raccordo filettato G 1/2 x G 3/4
- con Eurokonus G 3/4



- Sicurezza di collegamento testata come sistema
- Forma costruttiva corta
- Per tutti i collegamenti a vite di attacco e con anello di serraggio con Eurokonus G 3/4

14.02 Set di raccordi filettati G 1/2 x G 3/4



Fig. 14-3 Set di raccordi filettati G 1/2 x G 3/4

Per il collegamento degli elementi riscaldanti e delle valvole con filettatura interna F 1/2 e collegamenti a vite con Eurokonus G 3/4

15 Accessori aggiuntivi

15.01 Rosetta doppia



Fig. 15-1 Rosetta doppia

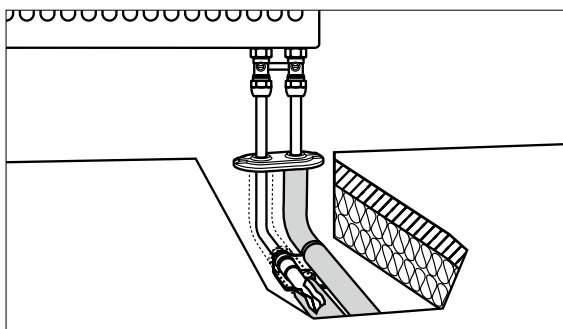


Fig. 15-2 Rosetta doppia sul pavimento

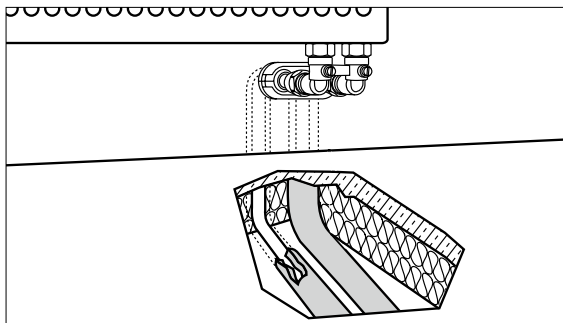


Fig. 15-3 Rosetta doppia sulla parete

- Per la copertura accoppiata di tubi di collegamento per elementi riscaldanti dal pavimento o dalla parete
- In due parti
- Per tubi di dimensione 15, codice articolo 268674-001
- Per tubi di dimensione 16 e 20, codice articolo **1240771001**
- Distanza dal centro: 50 mm
- Colore: bianco, simile a RAL 9010

16 Prova a pressione



La corretta esecuzione della prova di pressione deve essere documentata per poter avanzare richieste nell'ambito della garanzia REHAU.



Modifiche dalle specifiche di prova di pressione e prova di tenuta previste dalla norma UNI EN 14336 (per es. prova di pressione con aria) devono essere concordate prima con il cliente e, se necessario, fissate contrattualmente.

16.01 Requisiti della prova di pressione

Secondo la norma UNI EN 14336 prima della messa in funzione, le condutture finite ma non ancora coperte vanno sottoposte ad una prova a pressione.

La tenuta dell'impianto può essere verificata con riserva in base alla pressione di prova (costante, in diminuzione, in aumento).

- La tenuta dell'impianto può essere verificata solo effettuando un controllo visivo sui tubi scoperti.
- Le fughe più piccole possono essere individuate solo effettuando un controllo visivo (perdita di acqua o spray per la ricerca di fughe) con alta pressione.
- Rispettare la pressione massima impostata sui dispositivi di sicurezza.

Per una maggiore precisione di prova, suddividere l'impianto in più sezioni.



Tutte le connessioni filettate e di tubazioni, che rimangono permanentemente inaccessibili o nascoste, sono da testare nell'ambito della prova di pressione.

Dopo la prova di pressione devono essere collegati solo rubinetteria e i componenti di collegamento, di cui la superficie di tenuta è visibile davanti alla parete finita (ad es. piastrelle, gesso). Dopo la messa in servizio è necessario controllare che questi collegamenti non presentino perdite.



Prodotti per il rilevamento delle perdite possono essere utilizzati solo prodotti per il rilevamento delle perdite (ad es. schiumogeni) provvisti di certificazione DVGW, approvati inoltre dal produttore per materiali quali POM e PVDF.

Importanti informazioni relative al collaudo con aria compressa o gas inerte:

- Le fughe di lieve entità possono essere individuate solo utilizzando uno spray specifico per la ricerca di perdite o agenti schiumosi con pressione di prova elevate (prova di carico) ovvero attraverso una prova di pressione successiva effettuata con acqua e relativo controllo visivo.
- Le variazioni di temperatura possono compromettere il risultato della prova (aumento o diminuzione di pressione).
- L'aria compressa e il gas inerte sono gas compressi. Il volume della condotta influenza notevolmente la pressione indicata. Le condutture di grande volume non agevolano l'individuazione delle piccole perdite attraverso la caduta di pressione

16.02 Lavaggio dell'impianto di riscaldamento

Per rimuovere impurità durante le fasi di stoccaggio e di installazione, gli impianti di riscaldamento devono essere sottoposti a un lavaggio dopo la prova di pressione e prima della messa in servizio.

Le prescrizioni e procedure possono essere effettuate secondo la norma UNI EN 14336, in cui però si sconsiglia il lavaggio chimico.

16.03 Verbale di prova a pressione: sistema FASTLOC di REHAU (installazioni per riscaldamento)

Alla pagina successiva si trova il verbale della prova di pressione con mezzo acqua.

Verbale prova a pressione: sistema FASTLOC di REHAU (installazione per riscaldamento)
Modulo
1. Dati impianto

Progetto edilizio: _____

Committente della costruzione: _____

Via/ n. civico: _____

C.A.P. / località: _____

Max. pressione di esercizio: _____

Max. temperatura di esercizio: _____

Altitudine geodetica: _____

2. Modalità di esecuzione della prova a pressione

Per accertare la tenuta stagna delle installazioni per riscaldamento realizzata con il sistema FASTLOC va effettuata una prova a pressione secondo le seguenti modalità:

1. Smontare i dispositivi di sicurezza e i contatori, sostituendoli con elementi tubolari o tappi per condutture.
2. Riempire le installazioni domestiche con acqua filtrata e sfiatare.
3. Collegare lo strumento per prova a pressione all'installazione per riscaldamento e applicare la pressione di prova: la pressione di prova deve corrispondere alla pressione di scatto della valvola di sicurezza.
Pressione min. di prova: 1 bar
4. Dopo 2 ore riapplicare la pressione di prova, in quanto è possibile un calo di pressione per effetto dell'allungamento dei condotti.
5. Lasciare applicata la pressione di prova all'interno dell'installazione per riscaldamento per almeno 3 ore e osservare.
6. Accertare la tenuta stagna dell'installazione completa mediante un controllo visivo: non devono osservarsi fuoriuscite d'acqua in nessun punto dell'installazione.
7. Subito dopo la prova a pressione alimentare il sistema di tubazioni con acqua calda alla temperatura massima di esercizio e ripetere il controllo visivo della tenuta stagna.



Durante la gettata del massetto mantenere l'impianto in pressione in modo da evidenziare istantaneamente eventuali perdite.

3. Conferma

La prova di accertamento della tenuta stagna è stata eseguita in modo regolare. Non sono stati riscontrati punti anemmetici.

Pressione di esercizio: _____ Durata della prova: _____

Committente: _____ Firma: _____

Commissionario: _____ Firma: _____

Località: _____ Data: _____

Allegati: _____

17 Tabelle per il calcolo delle perdite di carico

17.01 Sistema di calcolo per le tubazioni



REHAU offre una serie di servizi per il calcolo delle perdite di carico negli impianti di riscaldamento e di acqua potabile. Per una consulenza completa rivolgersi alla filiale commerciale REHAU più vicina.

17.02 Elenco delle tabelle con i valori delle perdite di carico

FASTLOC ML 16 x 2.0	51
FASTLOC ML 20 x 2.0	52
FASTLOC ML 25 x 2.5	54
FASTLOC ML 32 x 3.0	56
FASTLOC ML 40 x 4.0	58

**17.03 Tabella perdita di pressione Installazioni per riscaldamento FASTLOC ML 16 x 2,0
(salto termico 10, 15 e 20 K)**

Temperatura dell'acqua: 60 °C

Potenza calorifica	Salto termico 10 K			Salto termico 15 K			Salto termico 20 K		
	Portata acqua	Perdita di pressione	Velocità	Portata acqua	Perdita di pressione	Velocità	Portata acqua	Perdita di pressione	Velocità
	\dot{Q} W	R Pa/m	v m/s	\dot{Q} W	R Pa/m	v m/s	\dot{Q} W	R Pa/m	v m/s
100	8.6	1.5	0.02	5.7	0.78	0.01	4.3	0.50	0.01
200	17.2	4.6	0.04	11.5	2.38	0.03	8.6	1.49	0.02
300	25.8	9.1	0.06	17.2	4.63	0.04	12.9	2.88	0.03
400	34.4	14.7	0.09	22.9	7.46	0.06	17.2	4.63	0.04
500	43.0	21.5	0.11	28.7	10.83	0.07	21.6	6.70	0.05
600	51.6	29.3	0.13	34.4	14.71	0.09	25.9	9.08	0.06
700	60.2	38.1	0.15	40.1	19.09	0.10	30.2	11.75	0.08
800	68.8	47.9	0.17	45.9	23.95	0.11	34.5	14.71	0.09
900	77.4	58.7	0.19	51.6	29.27	0.13	38.8	17.95	0.10
1000	86.0	70.4	0.21	57.3	35.04	0.14	43.1	21.46	0.11
1100	94.6	83.0	0.24	63.1	41.25	0.16	47.4	25.24	0.12
1200	103.2	96.5	0.26	68.8	47.89	0.17	51.7	29.27	0.13
1300	111.8	110.9	0.28	74.6	54.96	0.19	56.0	33.55	0.14
1400	120.4	126.2	0.30	80.3	62.45	0.20	60.3	38.09	0.15
1500	129.0	142.3	0.32	86.0	70.35	0.21	64.6	42.87	0.16
1600	137.6	159.3	0.34	91.8	78.66	0.23	68.9	47.89	0.17
1700	146.2	177.1	0.37	97.5	87.37	0.24	73.2	53.16	0.18
1800	154.8	195.8	0.39	103.2	96.48	0.26	77.5	58.65	0.19
1900	163.4	215.3	0.41	109.0	105.99	0.27	81.8	64.39	0.20
2000	172.0	235.6	0.43	114.7	115.88	0.29	86.1	70.35	0.21
2200	189.2	278.7	0.47	126.2	136.82	0.32	94.7	82.97	0.24
2400	206.5	324.9	0.52	137.6	159.29	0.34	103.3	96.48	0.26
2600	223.7	374.4	0.56	149.1	183.25	0.37	111.9	110.88	0.28
2800	240.9	427.0	0.60	160.6	208.70	0.40	120.5	126.16	0.30
3000	258.1	482.6	0.64	172.0	235.60	0.43	129.1	142.30	0.32
3200	275.3	541.4	0.69	183.5	263.96	0.46	137.7	159.29	0.34
3400	292.5	603.1	0.73	195.0	293.74	0.49	146.3	177.12	0.37
3600	309.7	667.9	0.77	206.5	324.94	0.52	154.9	195.79	0.39
3800	326.9	735.7	0.82	217.9	357.55	0.54	163.1	215.29	0.41
4000	344.1	806.5	0.86	229.4	391.56	0.57	172.1	235.60	0.43
4200	361.3	880.3	0.90	240.9	426.95	0.60	180.7	256.73	0.45
4400	378.5	957.0	0.95	252.3	463.72	0.63	189.3	278.67	0.47
4600	395.7	1036.6	0.99	263.8	501.86	0.66	197.9	301.41	0.49
4800	412.9	1119.1	1.03	275.3	541.36	0.69	206.5	324.94	0.52
5000	-	-	-	286.7	582.21	0.72	215.1	349.27	0.54
5500	-	-	-	315.4	690.21	0.79	236.6	413.52	0.59
6000	-	-	-	344.1	806.53	0.86	258.1	482.62	0.64
6500	-	-	-	372.8	931.07	0.93	279.6	556.52	0.70
7000	-	-	-	401.4	1063.77	1.00	301.1	635.17	0.75
7500	-	-	-	-	-	-	322.6	718.52	0.81
8000	-	-	-	-	-	-	344.1	806.53	0.86
8500	-	-	-	-	-	-	365.6	899.17	0.91
9000	-	-	-	-	-	-	387.1	996.40	0.97
9500	-	-	-	-	-	-	408.6	1098.21	1.02

Viscosità dinamica: 0.000467 kg/(m·s)

 Densità: 983.2 kg/m³

**17.04 Tabella perdita di pressione Installazioni per riscaldamento FASTLOC ML 20 x 2,0
(salto termico 10, 15 e 20 K)**

Temperatura dell'acqua: 60 °C

Potenza calorifica	Salto termico 10 K			Salto termico 15 K			Salto termico 20 K		
	Portata acqua	Perdita di pressione	Velocità	Portata acqua	Perdita di pressione	Velocità	Portata acqua	Perdita di pressione	Velocità
	Q̇ W	R Pa/m	v m/s	Q̇ W	R Pa/m	v m/s	Q̇ W	R Pa/m	v m/s
100	8.6	0.4	0.01	5.7	0.21	0.01	4.3	0.13	0.01
200	17.2	1.2	0.02	11.5	0.63	0.02	8.6	0.40	0.01
300	25.8	2.4	0.04	17.2	1.22	0.02	12.9	0.76	0.02
400	34.4	3.8	0.05	22.9	1.95	0.03	17.2	1.22	0.02
500	43.0	5.6	0.06	28.7	2.82	0.04	21.6	1.75	0.03
600	51.6	7.6	0.07	34.4	3.82	0.05	25.9	2.37	0.04
700	60.2	9.8	0.08	40.1	4.95	0.06	30.2	3.06	0.04
800	68.8	12.3	0.10	45.9	6.19	0.06	34.5	3.82	0.05
900	77.4	15.0	0.11	51.6	7.55	0.07	38.8	4.65	0.05
1000	86.0	18.0	0.12	57.3	9.03	0.08	43.1	5.56	0.06
1100	94.6	21.2	0.13	63.1	10.62	0.09	47.4	6.52	0.07
1200	103.2	24.6	0.15	68.8	12.31	0.10	51.7	7.55	0.07
1300	111.8	28.3	0.16	74.6	14.11	0.10	56.0	8.65	0.08
1400	120.4	32.1	0.17	80.3	16.01	0.11	60.3	9.81	0.08
1500	129.0	36.2	0.18	86.0	18.02	0.12	64.6	11.03	0.09
1600	137.6	40.5	0.19	91.8	20.13	0.13	68.9	12.31	0.10
1700	146.2	45.0	0.21	97.5	22.34	0.14	73.2	13.65	0.10
1800	154.8	49.7	0.22	103.2	24.64	0.15	77.5	15.05	0.11
1900	163.4	54.6	0.23	109.0	27.05	0.15	81.8	16.51	0.11
2000	172.0	59.7	0.24	114.7	29.55	0.16	86.1	18.02	0.12
2200	189.2	70.5	0.27	126.2	34.83	0.18	94.7	21.22	0.13
2400	206.5	82.0	0.29	137.6	40.50	0.19	103.3	24.64	0.15
2600	223.7	94.4	0.31	149.1	46.53	0.21	111.9	28.29	0.16
2800	240.9	107.5	0.34	160.6	52.92	0.23	120.5	32.14	0.17
3000	258.1	121.4	0.36	172.0	59.68	0.24	129.1	36.22	0.18
3200	275.3	136.0	0.39	183.5	66.78	0.26	137.7	40.50	0.19
3400	292.5	151.3	0.41	195.0	74.24	0.27	146.3	44.99	0.21
3600	309.7	167.4	0.44	206.5	82.04	0.29	154.9	49.68	0.22
3800	326.9	184.2	0.46	217.9	90.19	0.31	163.5	54.58	0.23
4000	344.1	201.7	0.48	229.4	98.67	0.32	172.1	59.68	0.24
4200	361.3	219.9	0.51	240.9	107.50	0.34	180.7	64.97	0.25
4400	378.5	238.8	0.53	252.3	116.65	0.35	189.3	70.47	0.27
4600	395.7	258.4	0.56	263.8	126.14	0.37	197.9	76.16	0.28
4800	412.9	278.7	0.58	275.3	135.96	0.39	206.5	82.04	0.29
5000	430.1	299.7	0.60	286.7	146.10	0.40	215.1	88.12	0.30
5500	473.1	355.3	0.66	315.4	172.88	0.44	236.6	104.15	0.33
6000	516.1	415.1	0.73	344.1	201.65	0.48	258.1	121.36	0.36
6500	559.1	479.1	0.79	372.8	232.41	0.52	279.6	139.72	0.39
7000	602.2	547.2	0.85	401.4	265.11	0.56	301.1	159.24	0.42
7500	645.2	619.5	0.91	430.1	299.75	0.60	322.6	179.89	0.45
8000	688.2	695.9	0.97	458.8	336.29	0.64	344.1	201.65	0.48
8500	731.2	776.3	1.03	487.5	374.74	0.68	365.6	224.53	0.51
9000	-	-	-	516.1	415.07	0.73	387.1	248.52	0.54
9500	-	-	-	544.8	457.27	0.77	408.6	273.59	0.57

Potenza calorifica	Salto termico 10 K			Salto termico 15 K			Salto termico 20 K		
	Portata acqua \dot{m} kg/h	Perdita di pressione R Pa/m	Velocità v m/s	Portata acqua \dot{m} kg/h	Perdita di pressione R Pa/m	Velocità v m/s	Portata acqua \dot{m} kg/h	Perdita di pressione R Pa/m	Velocità v m/s
10000	-	-	-	573.5	501.32	0.81	430.8	299.75	0.60
12000	-	-	-	688.2	695.89	0.97	516.2	415.07	0.73
14000	-	-	-	802.9	919.40	1.13	602.2	547.22	0.85
16000	-	-	-	-	-	-	688.2	695.89	0.97
18000	-	-	-	-	-	-	774.2	860.84	1.09

Viscosità dinamica: 0.000467 kg/(m·s)

Densità: 983.2 kg/m³

**17.05 Tabella perdita di pressione Installazioni per riscaldamento FASTLOC ML 25 x 2,5
(salto termico 10, 15 e 20 K)**

Temperatura dell'acqua: 60 °C

Potenza calorifica	Salto termico 10 K			Salto termico 15 K			Salto termico 20 K		
	Portata acqua	Perdita di pressione	Velocità	Portata acqua	Perdita di pressione	Velocità	Portata acqua	Perdita di pressione	Velocità
	Q̇ W	R Pa/m	v m/s	Q̇ W	R Pa/m	v m/s	Q̇ W	R Pa/m	v m/s
100	8.6	0.14	0.01	5.7	0.08	0.01	4.3	0.05	0.00
200	17.2	0.43	0.02	11.5	0.23	0.01	8.6	0.14	0.01
300	25.8	0.84	0.02	17.2	0.43	0.02	12.9	0.27	0.01
400	34.4	1.35	0.03	22.9	0.69	0.02	17.2	0.43	0.02
500	43.0	1.95	0.04	28.7	1.00	0.03	21.6	0.62	0.02
600	51.6	2.65	0.05	34.4	1.35	0.03	25.9	0.84	0.02
700	60.2	3.44	0.05	40.1	1.74	0.04	30.2	1.08	0.03
800	68.8	4.31	0.06	45.9	2.18	0.04	34.5	1.35	0.03
900	77.4	5.26	0.07	51.6	2.65	0.05	38.8	1.64	0.03
1000	86.0	6.29	0.08	57.3	3.17	0.05	43.1	1.95	0.04
1100	94.6	7.40	0.09	63.1	3.72	0.06	47.4	2.29	0.04
1200	103.2	8.58	0.09	68.8	4.31	0.06	51.7	2.65	0.05
1300	111.8	9.85	0.10	74.6	4.93	0.07	56.0	3.03	0.05
1400	120.4	11.18	0.11	80.3	5.59	0.07	60.3	3.44	0.05
1500	129.0	12.59	0.12	86.0	6.29	0.08	64.6	3.86	0.06
1600	137.6	14.06	0.12	91.8	7.02	0.08	68.9	4.31	0.06
1700	146.2	15.61	0.13	97.5	7.79	0.09	73.2	4.77	0.07
1800	154.8	17.23	0.14	103.2	8.58	0.09	77.5	5.26	0.07
1900	163.4	18.92	0.15	109.0	9.42	0.10	81.8	5.76	0.07
2000	172.0	20.67	0.15	114.7	10.28	0.10	86.1	6.29	0.08
2200	189.2	24.38	0.17	126.2	12.11	0.11	94.7	7.40	0.09
2400	206.5	28.36	0.19	137.6	14.06	0.12	103.3	8.58	0.09
2600	223.7	32.59	0.20	149.1	16.14	0.13	111.9	9.85	0.10
2800	240.9	37.09	0.22	160.6	18.35	0.14	120.5	11.18	0.11
3000	258.1	41.83	0.23	172.0	20.67	0.15	129.1	12.59	0.12
3200	275.3	46.83	0.25	183.5	23.12	0.17	137.7	14.06	0.12
3400	292.5	52.07	0.26	195.0	25.68	0.18	146.3	15.61	0.13
3600	309.7	57.56	0.28	206.5	28.36	0.19	154.9	17.23	0.14
3800	326.9	63.29	0.29	217.9	31.15	0.20	163.5	18.92	0.15
4000	344.1	69.26	0.31	229.4	34.06	0.21	172.1	20.67	0.15
4200	361.3	75.47	0.32	240.9	37.09	0.22	180.7	22.49	0.16
4400	378.5	81.91	0.34	252.3	40.22	0.23	189.3	24.38	0.17
4600	395.7	88.59	0.36	263.8	43.47	0.24	197.9	26.34	0.18
4800	412.9	95.50	0.37	275.3	46.83	0.25	206.5	28.36	0.19
5000	430.1	102.64	0.39	286.7	50.30	0.26	215.1	30.44	0.19
5500	473.1	121.49	0.43	315.4	59.44	0.28	236.6	35.94	0.21
6000	516.1	141.76	0.46	344.1	69.26	0.31	258.1	41.83	0.23
6500	559.1	163.42	0.50	372.8	79.74	0.34	279.6	48.12	0.25
7000	602.2	186.46	0.54	401.4	90.87	0.36	301.1	54.79	0.27
7500	645.2	210.86	0.58	430.1	102.64	0.39	322.6	61.84	0.29
8000	688.2	236.62	0.62	458.8	115.05	0.41	344.1	69.26	0.31
8500	731.2	263.71	0.66	487.5	128.09	0.44	365.6	77.06	0.33
9000	774.2	292.14	0.70	516.1	141.76	0.46	387.1	85.22	0.35
9500	817.2	321.88	0.73	544.8	156.05	0.49	408.6	93.75	0.37
10000	860.2	352.93	0.77	573.5	170.95	0.52	430.2	102.64	0.39
12000	1032.3	490.10	0.93	688.2	236.62	0.62	516.2	141.76	0.46

Potenza calorifica	Salto termico 10 K			Salto termico 15 K			Salto termico 20 K		
	Portata acqua	Perdita di pressione	Velocità	Portata acqua	Perdita di pressione	Velocità	Portata acqua	Perdita di pressione	Velocità
	\dot{m} kg/h	R Pa/m	v m/s	\dot{m} kg/h	R Pa/m	v m/s	\dot{m} kg/h	R Pa/m	v m/s
14000	1204.3	647.69	1.08	802.9	311.82	0.72	602.2	186.46	0.54
16000	-	-	-	917.6	396.36	0.83	688.2	236.62	0.62
18000	-	-	-	1032.3	490.10	0.93	774.2	292.14	0.70
20000	-	-	-	1147.0	592.91	1.03	860.3	352.93	0.77
25000	-	-	-	-	-	-	1075.3	527.60	0.97
30000	-	-	-	-	-	-	1290.4	734.03	1.16

Viscosità dinamica: 0.000467 kg/(m·s)

Densità: 983.2 kg/m³

**17.06 Tabella perdita di pressione Installazioni per riscaldamento FASTLOC ML 32 x 3,0
(salto termico 10, 15 e 20 K)**

Temperatura dell'acqua: 60 °C

Potenza calorifica	Salto termico 10 K			Salto termico 15 K			Salto termico 20 K		
	Portata acqua	Perdita di pressione	Velocità	Portata acqua	Perdita di pressione	Velocità	Portata acqua	Perdita di pressione	Velocità
	Q̇ W	R Pa/m	v m/s	Q̇ W	R Pa/m	v m/s	Q̇ W	R Pa/m	v m/s
100	8.6	0.04	0.00	5.7	0.02	0.00	4.3	0.01	0.00
200	17.2	0.13	0.01	11.5	0.07	0.01	8.6	0.04	0.00
300	25.8	0.25	0.01	17.2	0.13	0.01	12.9	0.08	0.01
400	34.4	0.40	0.02	22.9	0.20	0.01	17.2	0.13	0.01
500	43.0	0.57	0.02	28.7	0.29	0.02	21.6	0.18	0.01
600	51.6	0.78	0.03	34.4	0.40	0.02	25.9	0.25	0.01
700	60.2	1.01	0.03	40.1	0.51	0.02	30.2	0.32	0.02
800	68.8	1.26	0.04	45.9	0.64	0.02	34.5	0.40	0.02
900	77.4	1.53	0.04	51.6	0.78	0.03	38.8	0.48	0.02
1000	86.0	1.83	0.05	57.3	0.93	0.03	43.1	0.57	0.02
1100	94.6	2.15	0.05	63.1	1.09	0.03	47.4	0.67	0.03
1200	103.2	2.49	0.05	68.8	1.26	0.04	51.7	0.78	0.03
1300	111.8	2.86	0.06	74.6	1.44	0.04	56.0	0.89	0.03
1400	120.4	3.24	0.06	80.3	1.63	0.04	60.3	1.01	0.03
1500	129.0	3.65	0.07	86.0	1.83	0.05	64.6	1.13	0.03
1600	137.6	4.07	0.07	91.8	2.04	0.05	68.9	1.26	0.04
1700	146.2	4.52	0.08	97.5	2.26	0.05	73.2	1.39	0.04
1800	154.8	4.98	0.08	103.2	2.49	0.05	77.5	1.53	0.04
1900	163.4	5.47	0.09	109.0	2.73	0.06	81.8	1.68	0.04
2000	172.0	5.97	0.09	114.7	2.98	0.06	86.1	1.83	0.05
2200	189.2	7.03	0.10	126.2	3.51	0.07	94.7	2.15	0.05
2400	206.5	8.17	0.11	137.6	4.07	0.07	103.3	2.49	0.05
2600	223.7	9.38	0.12	149.1	4.67	0.08	111.9	2.86	0.06
2800	240.9	10.67	0.13	160.6	5.30	0.09	120.5	3.24	0.06
3000	258.1	12.02	0.14	172.0	5.97	0.09	129.1	3.65	0.07
3200	275.3	13.44	0.15	183.5	6.67	0.10	137.7	4.07	0.07
3400	292.5	14.94	0.16	195.0	7.40	0.10	146.3	4.52	0.08
3600	309.7	16.50	0.16	206.5	8.17	0.11	154.9	4.98	0.08
3800	326.9	18.13	0.17	217.9	8.97	0.12	163.5	5.47	0.09
4000	344.1	19.83	0.18	229.4	9.80	0.12	172.1	5.97	0.09
4200	361.3	21.59	0.19	240.9	10.67	0.13	180.7	6.49	0.10
4400	378.5	23.42	0.20	252.3	11.56	0.13	189.3	7.03	0.10
4600	395.7	25.31	0.21	263.8	12.49	0.14	197.9	7.59	0.11
4800	412.9	27.27	0.22	275.3	13.44	0.15	206.5	8.17	0.11
5000	430.1	29.29	0.23	286.7	14.43	0.15	215.1	8.77	0.11
5500	473.1	34.63	0.25	315.4	17.04	0.17	236.6	10.34	0.13
6000	516.1	40.35	0.27	344.1	19.83	0.18	258.1	12.02	0.14
6500	559.1	46.46	0.30	372.8	22.80	0.20	279.6	13.81	0.15
7000	602.2	52.95	0.32	401.4	25.96	0.21	301.1	15.71	0.16
7500	645.2	59.82	0.34	430.1	29.29	0.23	322.6	17.72	0.17
8000	688.2	67.06	0.37	458.8	32.80	0.24	344.1	19.83	0.18
8500	731.2	74.67	0.39	487.5	36.49	0.26	365.6	22.04	0.19
9000	774.2	82.64	0.41	516.1	40.35	0.27	387.1	24.36	0.21
9500	817.2	90.97	0.43	544.8	44.38	0.29	408.6	26.77	0.22
10000	860.2	99.66	0.46	573.5	48.58	0.31	430.2	29.29	0.23
12000	1032.3	137.97	0.55	688.2	67.06	0.37	516.2	40.35	0.27
14000	1204.3	181.82	0.64	802.9	88.15	0.43	602.2	52.95	0.32

Potenza calorifica	Salto termico 10 K			Salto termico 15 K			Salto termico 20 K		
	Portata acqua \dot{m} kg/h	Perdita di pressione R Pa/m	Velocità v m/s	Portata acqua \dot{m} kg/h	Perdita di pressione R Pa/m	Velocità v m/s	Portata acqua \dot{m} kg/h	Perdita di pressione R Pa/m	Velocità v m/s
16000	1376.3	231.10	0.73	917.6	111.81	0.49	688.2	67.06	0.37
18000	1548.4	285.74	0.82	1032.3	137.97	0.55	774.2	82.64	0.41
20000	1720.4	345.64	0.92	1147.0	166.59	0.61	860.3	99.66	0.46
25000	2150.5	518.09	1.14	1433.7	248.73	0.76	1075.3	148.41	0.57
30000	-	-	-	1720.4	345.64	0.92	1290.4	205.79	0.69
35000	-	-	-	2007.2	457.04	1.07	1505.4	271.58	0.80
40000	-	-	-	-	-	-	1720.5	345.64	0.92
45000	-	-	-	-	-	-	1935.5	427.85	1.03

Viscosità dinamica: 0.000467 kg/(m·s)

Densità: 983.2 kg/m³

**17.07 Tabella perdita di pressione Installazioni per riscaldamento FASTLOC ML 40 x 4,0
(salto termico 10, 15 e 20 K)**

Temperatura dell'acqua: 60 °C

Potenza calorifica	Salto termico 10 K			Salto termico 15 K			Salto termico 20 K		
	Portata acqua	Perdita di pressione	Velocità	Portata acqua	Perdita di pressione	Velocità	Portata acqua	Perdita di pressione	Velocità
	\dot{Q} W	R Pa/m	v m/s	\dot{Q} W	R Pa/m	v m/s	\dot{Q} W	R Pa/m	v m/s
100	8.6	0.02	0.00	5.7	0.01	0.00	4.3	0.01	0.00
200	17.2	0.05	0.01	11.5	0.03	0.00	8.6	0.02	0.00
300	25.8	0.10	0.01	17.2	0.05	0.01	12.9	0.03	0.00
400	34.4	0.15	0.01	22.9	0.08	0.01	17.2	0.05	0.01
500	43.0	0.22	0.02	28.7	0.11	0.01	21.6	0.07	0.01
600	51.6	0.30	0.02	34.4	0.15	0.01	25.9	0.10	0.01
700	60.2	0.38	0.02	40.1	0.20	0.01	30.2	0.12	0.01
800	68.8	0.48	0.02	45.9	0.24	0.02	34.5	0.15	0.01
900	77.4	0.58	0.03	51.6	0.30	0.02	38.8	0.18	0.01
1000	86.0	0.69	0.03	57.3	0.35	0.02	43.1	0.22	0.02
1100	94.6	0.81	0.03	63.1	0.41	0.02	47.4	0.26	0.02
1200	103.2	0.94	0.04	68.8	0.48	0.02	51.7	0.30	0.02
1300	111.8	1.08	0.04	74.6	0.54	0.03	56.0	0.34	0.02
1400	120.4	1.22	0.04	80.3	0.62	0.03	60.3	0.38	0.02
1500	129.0	1.37	0.05	86.0	0.69	0.03	64.6	0.43	0.02
1600	137.6	1.53	0.05	91.8	0.77	0.03	68.9	0.48	0.02
1700	146.2	1.70	0.05	97.5	0.85	0.03	73.2	0.53	0.03
1800	154.8	1.87	0.05	103.2	0.94	0.04	77.5	0.58	0.03
1900	163.4	2.05	0.06	109.0	1.03	0.04	81.8	0.64	0.03
2000	172.0	2.24	0.06	114.7	1.12	0.04	86.1	0.69	0.03
2200	189.2	2.64	0.07	126.2	1.32	0.04	94.7	0.81	0.03
2400	206.5	3.06	0.07	137.6	1.53	0.05	103.3	0.94	0.04
2600	223.7	3.51	0.08	149.1	1.75	0.05	111.9	1.08	0.04
2800	240.9	3.99	0.08	160.6	1.99	0.06	120.5	1.22	0.04
3000	258.1	4.49	0.09	172.0	2.24	0.06	129.1	1.37	0.05
3200	275.3	5.02	0.10	183.5	2.50	0.06	137.7	1.53	0.05
3400	292.5	5.58	0.10	195.0	2.78	0.07	146.3	1.70	0.05
3600	309.7	6.16	0.11	206.5	3.06	0.07	154.9	1.87	0.05
3800	326.9	6.76	0.11	217.9	3.36	0.08	163.5	2.05	0.06
4000	344.1	7.39	0.12	229.4	3.67	0.08	172.1	2.24	0.06
4200	361.3	8.05	0.13	240.9	3.99	0.08	180.7	2.43	0.06
4400	378.5	8.72	0.13	252.3	4.32	0.09	189.3	2.64	0.07
4600	395.7	9.42	0.14	263.8	4.67	0.09	197.9	2.85	0.07
4800	412.9	10.15	0.15	275.3	5.02	0.10	206.5	3.06	0.07
5000	430.1	10.90	0.15	286.7	5.39	0.10	215.1	3.28	0.08
5500	473.1	12.87	0.17	315.4	6.36	0.11	236.6	3.87	0.08
6000	516.1	14.99	0.18	344.1	7.39	0.12	258.1	4.49	0.09
6500	559.1	17.24	0.20	372.8	8.49	0.13	279.6	5.16	0.10
7000	602.2	19.64	0.21	401.4	9.66	0.14	301.1	5.86	0.11
7500	645.2	22.17	0.23	430.1	10.90	0.15	322.6	6.61	0.11
8000	688.2	24.83	0.24	458.8	12.20	0.16	344.1	7.39	0.12
8500	731.2	27.63	0.26	487.5	13.56	0.17	365.6	8.21	0.13
9000	774.2	30.57	0.27	516.1	14.99	0.18	387.1	9.07	0.14
9500	817.2	33.63	0.29	544.8	16.48	0.19	408.6	9.97	0.14
10000	860.2	36.82	0.30	573.5	18.03	0.20	430.2	10.90	0.15
12000	1032.3	50.86	0.36	688.2	24.83	0.24	516.2	14.99	0.18
14000	1204.3	66.91	0.42	802.9	32.59	0.28	602.2	19.64	0.21

Potenza calorifica	Salto termico 10 K			Salto termico 15 K			Salto termico 20 K		
	Portata acqua \dot{m} kg/h	Perdita di pressione R Pa/m	Velocità v m/s	Portata acqua \dot{m} kg/h	Perdita di pressione R Pa/m	Velocità v m/s	Portata acqua \dot{m} kg/h	Perdita di pressione R Pa/m	Velocità v m/s
16000	1376.3	84.91	0.48	917.6	41.28	0.32	688.2	24.83	0.24
18000	1548.4	104.82	0.54	1032.3	50.86	0.36	774.2	30.57	0.27
20000	1720.4	126.61	0.60	1147.0	61.34	0.40	860.3	36.82	0.30
25000	2150.5	189.18	0.76	1433.7	91.33	0.50	1075.3	54.69	0.38
30000	2580.6	263.05	0.91	1720.4	126.61	0.60	1290.4	75.67	0.45
35000	3010.8	347.97	1.06	2007.2	167.06	0.71	1505.4	99.66	0.53
40000	-	-	-	2293.9	212.56	0.81	1720.5	126.61	0.60
45000	-	-	-	2580.6	263.05	0.91	1935.5	156.47	0.68
50000	-	-	-	2867.4	318.45	1.01	2150.6	189.18	0.76
55000	-	-	-	-	-	-	2365.7	224.72	0.83
60000	-	-	-	-	-	-	2580.7	263.05	0.91
65000	-	-	-	-	-	-	2795.7	304.14	0.98
70000	-	-	-	-	-	-	3010.8	347.97	1.06

Viscosità dinamica: 0.000467 kg/(m·s)

Densità: 983.2 kg/m³



Isolamento

Indice

18	Isolamento delle tubazioni	63
18.01	Funzioni generiche degli isolamenti per tubazioni	63
18.02	Isolamento tubi	63
18.03	Isolamento raccordi	63
18.04	Vantaggi derivanti dall'uso dei tubi preisolati di fabbrica	64
18.05	Norme e direttive	64
18.06	Esempi di posa degli isolamenti per tubazioni nelle installazioni per acqua potabile	65
18.07	Assegnazione degli spessori dello strato isolante secondo D.P.R. 412/93 e successive modifiche	66
18.08	Esempi di posa degli isolamenti per tubazioni nelle installazioni per riscaldamento	67
18.09	Isolamento di fabbrica dei tubi, esempi di applicazione	69

18 Isolamento delle tubazioni

18.01 Funzioni generiche degli isolamenti per tubazioni

- Protezione di conduttori funzionanti a freddo da eventuali aumenti di temperatura
- Protezione dalla formazione di ruggine
- Riduzione della dispersione di calore
- Limitazione delle dispersioni termiche verso gli elementi strutturali da parte della rete di tubazioni funzionanti in riscaldamento
- Riduzione della trasmissione dei rumori (separazione della tubazione dal corpo edile)
- Protezione della tubazione dai raggi UV
- In misura ridotta assorbimento della variazione della lunghezza dei tubi dovuta alla temperatura
- Protezione meccanica da possibili danni
- Protezione delle tubazioni contro la corrosione

Concordare la variante e lo spessore dell'isolamento previsto prima dell'inizio dei lavori insieme al committente e agli addetti agli altri lavori.



L'isolamento delle tubazioni e dei componenti di collegamento va realizzato anche in mancanza di un obbligo specifico.



FASTLOC per climatizzazione per i dettagli sull'uso del sistema per installazioni FASTLOC in altre applicazioni (es. climatizzazione) occorre l'approvazione della relativa ditta produttrice (es. isolamento) e della nostra divisione responsabile per la tecnica delle applicazioni. In questo caso contattare la Filiale REHAU competente per la Vostra zona. Inoltre, occorre verificare in fase progettuale le condizioni di installazione (per es. temperatura e composizione del fluido, spessore dell'isolante, luogo di installazione) per contrastare per es. i fenomeni di condensazione.

18.02 Isolamento tubi

I tubi REHAU vengono forniti già preisolati in fabbrica in diverse versioni:

- per tubi di dimensione 16, 20, 25 e 32
- strato isolante in diversi spessori 6,10 e 13mm
- con isolamento, in classe di materiale da costruzione BL s1d0 secondo UNI EN 13501-1, in PE espanso a cellula chiusa con pellicola in PE coestrusa come barriera all'umidità in forma geometrica circolare

- inserito di fabbrica in una guaina protettiva in PE
- Le proprietà tecniche dell'isolamento sono in conformità con la norma DIN EN 14313 "Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di polietilene espanso (PEF) ottenuti in fabbrica".
- Le tubazioni preisolate in fabbrica possono, a differenza del solo isolamento dei tubi, non devono essere dotati di marcatura CE in quanto sono considerati un unico prodotto (tubo con isolamento) e non esiste un prodotto armonizzato. Pertanto, per questi prodotti, a causa della mancanza di un riferimento alla marcatura CE non può essere rilasciata, nessuna dichiarazione di prestazione (DoP - Declaration of Dichiarazione di prestazione).



Gli isolamenti con spessori non contemplati nel programma di fornitura REHAU vanno realizzati sul lato del fabbricato.

Nel caso di periodi di ristagno più lunghi, l'isolamento non è una protezione permanente contro il riscaldamento o la raffreddamento.

18.03 Isolamento raccordi

Per completare l'isolamento di fabbrica dei raccordi, REHAU propone il seguente nastro isolante facile da montare:

- Nastro isolante adesivo
- Per l'isolamento e la protezione dei collegamenti FASTLOC a manicotto autobloccante
- Con foglio siliconato sul lato adesivo.
- Materiale: PE espanso
- Spessore: 3 mm
- Conduttività termica = 0,040 W/(m •K)
- Colore: grigio scuro



18.04 Vantaggi derivanti dall'uso dei tubi preisolati di fabbrica



- Meno punti (giunti di isolamento) da isolare a posteriori
- Posa tubi rapida e razionale
- Spese di stoccaggio e trasporto più ridotte
- Costi di trasporto e stoccaggio inferiori

18.05 Norme e direttive

Riguardo all'isolamento di tubazioni osservare le seguenti norme giuridiche:

- impianti di acqua potabile
 - UNI EN 806
 - UNI 9182
 - Legge 10/91 e D.P.R. 412/93
 - norme e direttive nazionali e regionali specifiche
- condotti per impianti di riscaldamento
 - Legge 10/91 e D.P.R. 412/93
 - norme e direttive nazionali e regionali specifiche

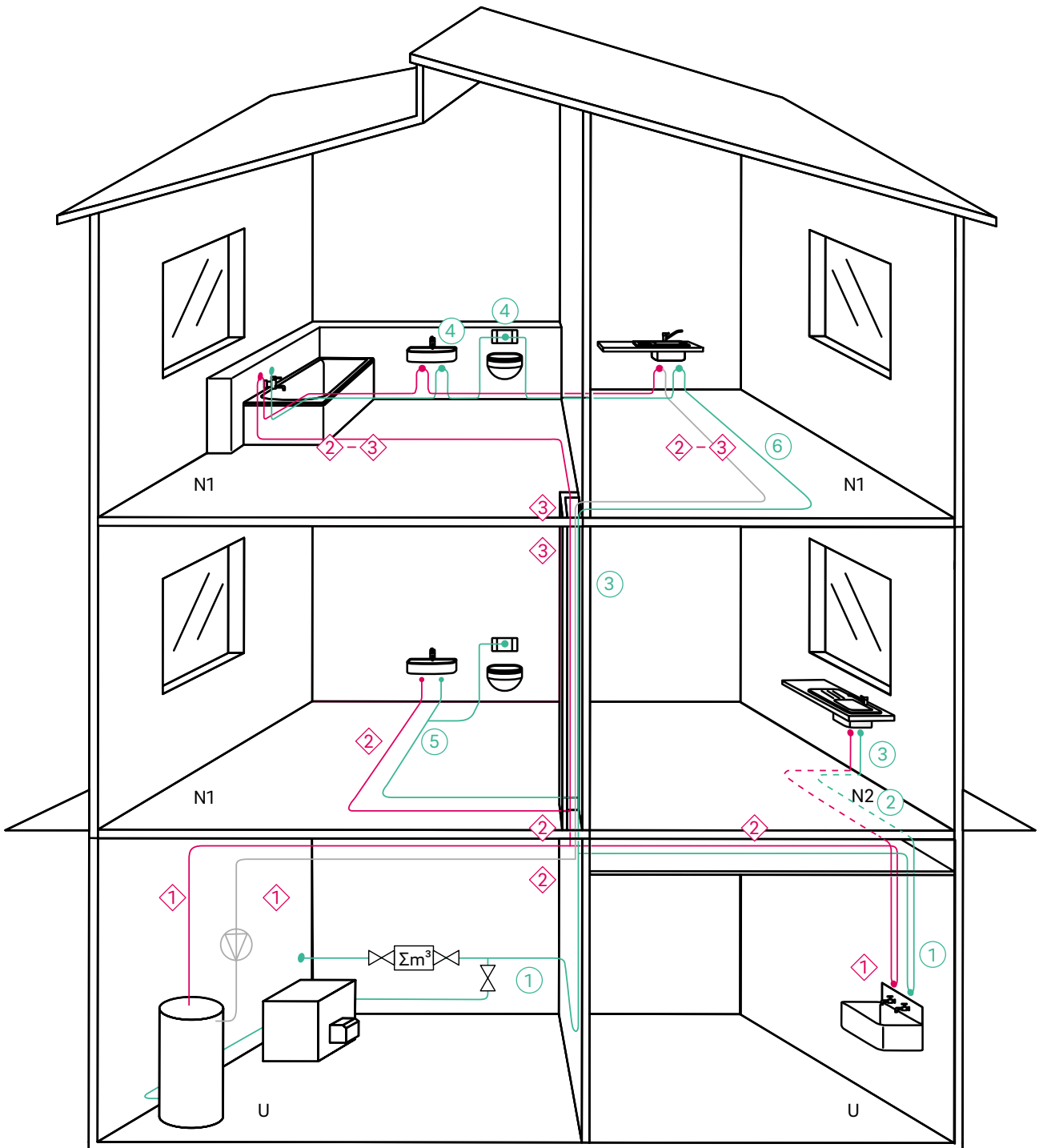
18.06 Esempi di posa degli isolamenti per tubazioni nelle installazioni per acqua potabile



Fig. 18-1 Esempi di posa degli isolamenti per tubazioni

N1 Utente 1

N2 Utente 2

U Non riscaldato

Valori indicativi per lo spessore dell'isolamento delle tubazioni con acqua potabile calda

Tubazione	FASTLOC ML Ø 16 mm	FASTLOC ML Ø 20 mm	FASTLOC ML Ø 25 mm	FASTLOC ML Ø 32 mm
Linea (Cat.)	Posa e spessore dell'isolamento della tubazione			
	Conduttività termica $\lambda = 0,040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$			
				
1 (A)	Isolamento di tubazioni esterne, cantine, garage, cunicoli, locali caldaia 20 mm	30 mm	30 mm	30 mm
2 (B)	Piano interrato/sottotraccia 10 mm	Piano interrato/ sottotraccia 15 mm	Piano interrato/ sottotraccia 15 mm	Piano interrato/ sottotraccia 15 mm
3 (C)	6 mm	9 mm	9 mm	9 mm
Posa e spessore dell'isolamento della tubazione Conduttività termica $\text{W/(m} \cdot \text{K)} = 0,040$				

Per quanto riguarda l'isolamento termico dell'acqua fredda la norma UNI 9182 richiama la norma EN 806-2 nei paragrafi 14.2 Guadagno termico e 14.3 Condensa. La protezione dell'acqua fredda serve per evitare surriscaldamenti oltre i 25°C e condensazioni nel caso il condotto si trovi in ambienti, per esempio, più caldi.

Per quanto riguarda l'acqua calda i valori di isolamento sono riferiti nel DPR 412/93.

18.07 Assegnazione degli spessori dello strato isolante secondo D.P.R. 412/93 e successive modifiche

Riguardo l'isolamento di tubazioni occorre tenere in considerazione le seguenti norme giuridiche per condotti che trasportano fluidi riscaldati:

- Legge 10/91 e D.P.R. 412/93
- Norme e direttive nazionali e regionali specifiche.

Le disposizioni di Legge sul risparmio energetico (D.P.R. 412/93 in attuazione della Legge 10/91) impongono il rivestimento isolante delle tubazioni negli impianti termici. Sfavorendo gli scambi termici tra l'ambiente ed il fluido caldo che circola nell'impianto, il materiale isolante riduce l'apporto di energia che si rende necessario per mantenere nella tubazione la temperatura più adatta alle condizioni di funzionamento dell'impianto. Il risparmio di energia che si ottiene, a parità di spessore isolante impiegato, è tanto maggiore quanto più elevata è la proprietà coibentante dell'isolante.

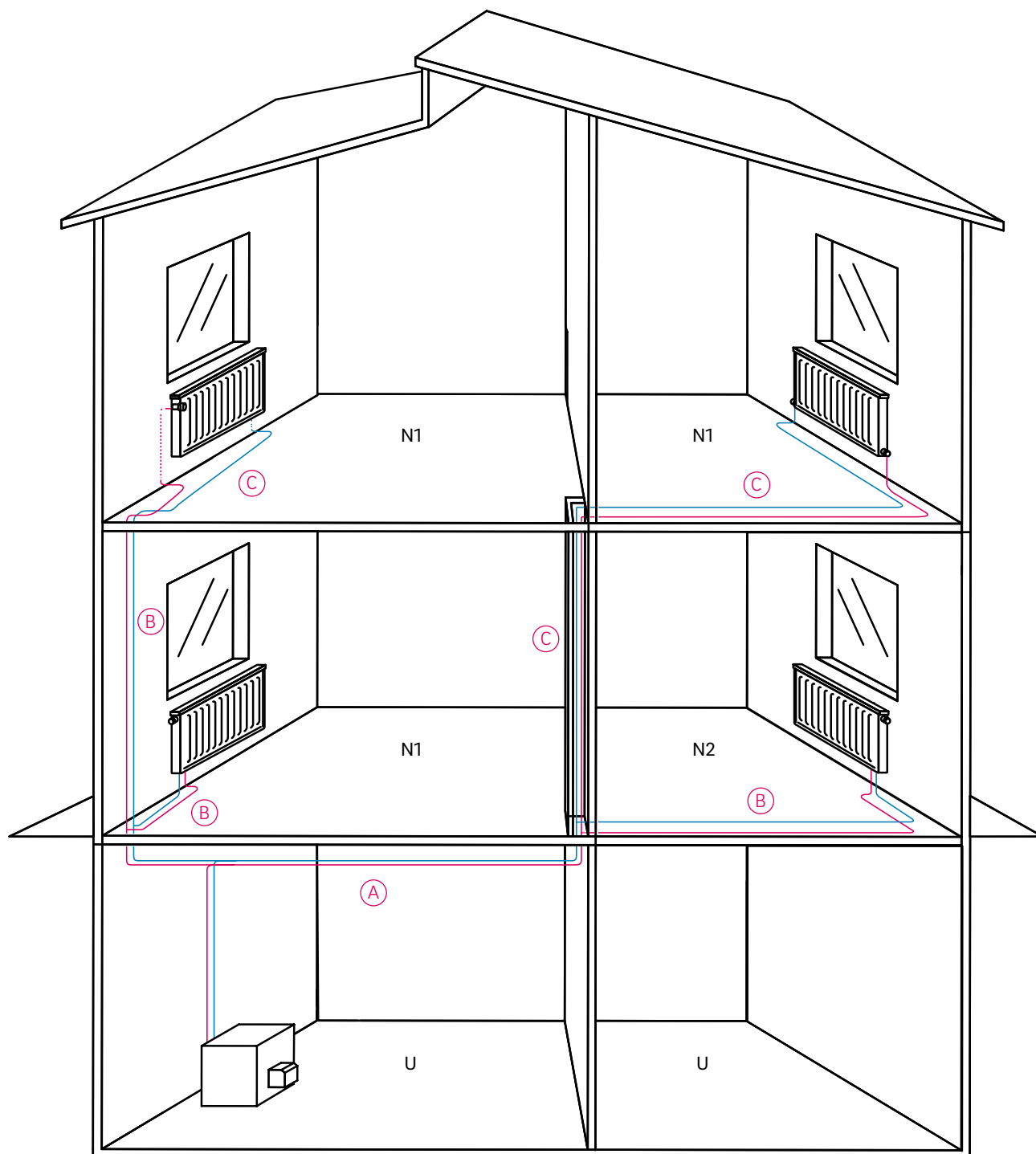
L'allegato B del DPR 412/93 stabilisce, in funzione della conduttività termica utile a 40°C dell'isolante (λ) e del diametro esterno della tubazione, il valore minimo degli spessori da assegnare all'isolante che riveste le tubazioni con circolazione di acqua calda negli impianti di riscaldamento degli edifici. I valori riportati nella tabella seguente si riferiscono alle tubazioni della categoria A, cioè a quelle esterne o sistemate in luoghi non riscaldati (cantine, garage, locali caldaie). Sono ammesse, sullo spessore dell'isolamento, riduzioni del 50% per tubazioni di categoria B (montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato) e del 70% per tubazioni di categoria C (sistemate entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati). Tubazioni che trasportano fluidi a temperature diverse, per esempio le tubazioni di mandata e di ritorno dell'impianto termico, devono essere coibentate separatamente.

Gli spessori minimi di isolamento sono quelli pubblicati nella seguente tabella:

Diametro esterno della tubazione in mm						
Conduttività termica dell'isolante W/mK	< 20	da 20 a 39	da 40 a 59	da 60 a 79	da 80 a 99	> 100
0,030	13	19	26	33	37	40
0,032	14	21	29	36	40	44
0,034	15	23	31	39	44	48
0,036	17	25	34	43	47	52
0,038	18	28	37	46	51	56
0,040	20	30	40	50	55	60
0,042	22	32	43	54	59	64
0,044	24	35	46	58	63	69
0,046	26	38	50	62	68	74
0,048	28	41	54	66	72	79
0,050	30	44	58	71	77	84

Tab. 18-1

18.08 Esempi di posa degli isolamenti per tubazioni nelle installazioni per riscaldamento



N1 utente
 N2 utente
 U non riscaldato

Tubo FASTLOC ML	16 mm	20 mm	25 mm	32 mm	Spessore isolamento richiesto mm
Spessore isolamento disponibile	6/10 mm	6/10/13 mm	10/13 mm	10/13 mm	
	20	30	30	30	CAT. A
	10	15	15	15	CAT. B
	6	9	9	9	CAT. C

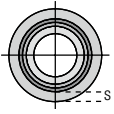
Tab. 18-2

- (A)** Tubazioni esterne o installate in luoghi non riscaldati come per es. cantine, garage, vano tecnico, ecc.
- (B)** Riduzioni del 50% del valore minimo sullo spessore dell'isolante per tubazioni di categoria B (montanti verticali delle tubazioni devono essere posti al di qua dell'isolamento termico dell'involucro edilizio, verso l'interno del fabbricato)
- (C)** Riduzione del 70% del valore minimo sullo spessore dell'isolante per tubazioni di categoria C (sistamate entro strutture non affacciate né all'esterno né su locali non riscaldati).

L'esempio pubblicato nella grafica si riferisce esattamente a questi casi e quindi i valori minimi vanno corretti.

18.09 Isolamento di fabbrica dei tubi, esempi di applicazione

Installazioni per acqua potabile e riscaldamento



Forma circolare

16 / 20 / 25 / 32

Conduttività termica $\lambda = 0.040 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$

Isolamento in PE espanso

- a cellule chiuse
- con pellicola in PE coestrusa come barriera all'umidità

- Protezione dalla formazione di rugiada e dall'aumento di temperature
- Limitazione delle dispersioni termiche
- Possibilità di posa universale su pavimento grezzo, in canali e sottotraccia a parete



Guaina protettiva

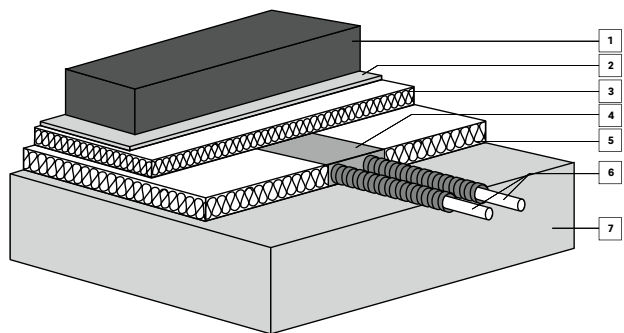
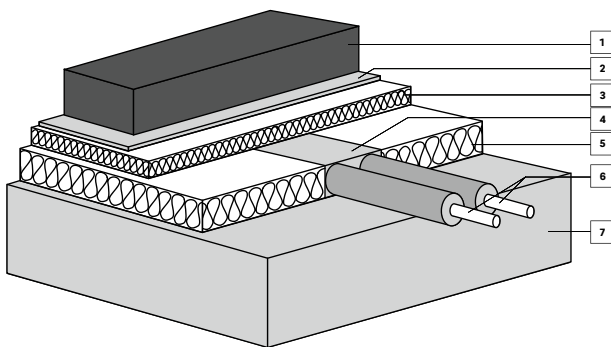
16 / 20

–

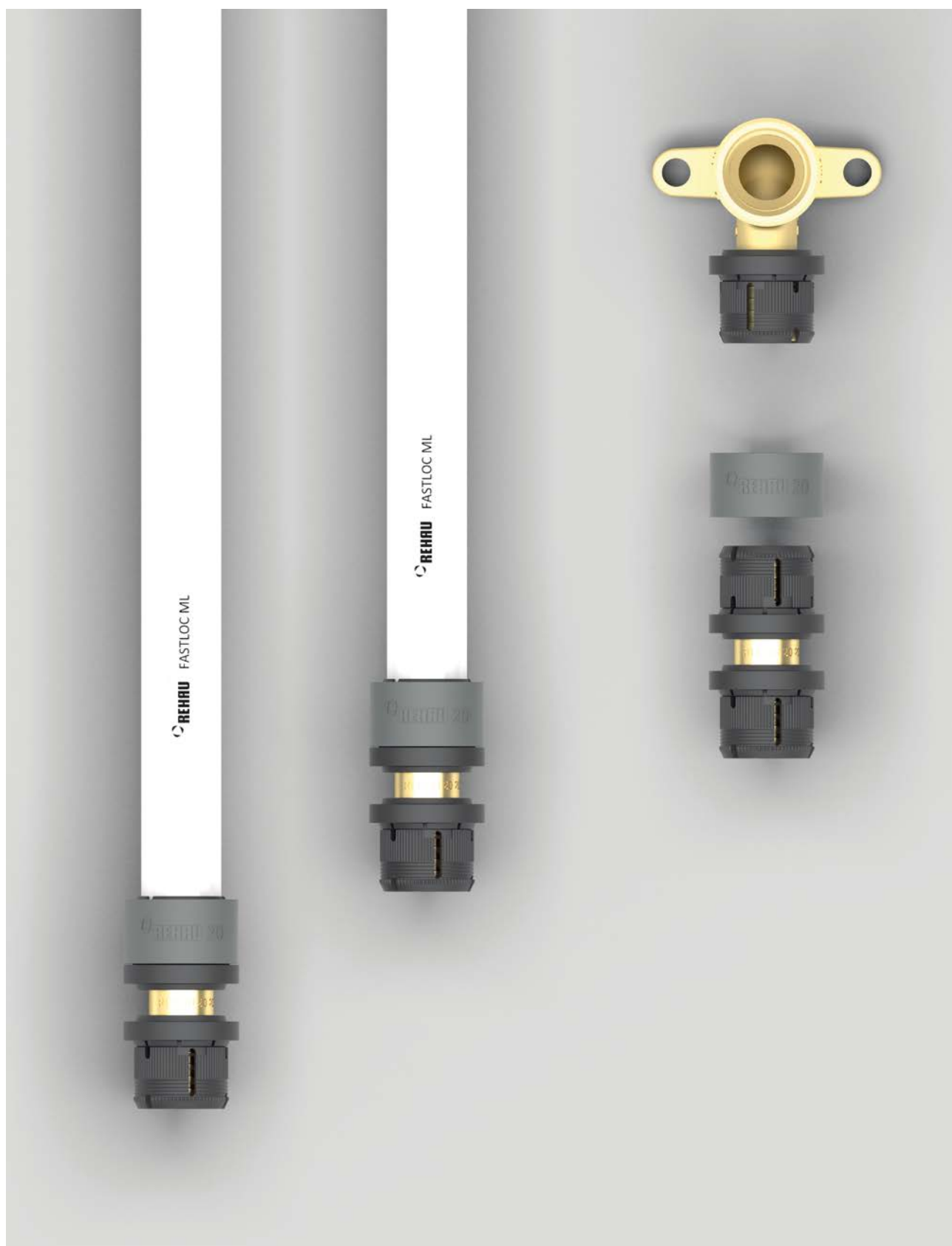
▪ Materiale: polietilene

▪ Impostato per una stabilità termica fino a +105 °C

- Protezione dalla formazione di rugiada
- Nell'attraversamento di giunti di dilatazione
- Come protezione in corrispondenza del collegamento dei tubi al collettore



- 1 Pavimento continuo
- 2 Pellicola
- 3 Isolamento termico / anti calpestio
- 4 Materiale da riporto legato
- 5 Strato di compensazione
- 6 Tubazione
- 7 Tubazione



Fondamenti del sistema, progettazione e montaggio

Indice

19	Trasporto e stoccaggio	73	26	Fissaggio tubazioni	93
20.01	Tubo universale FASTLOC ML	74	26.01	Staffe reggi-tubo	93
20.02	Caratteristiche tecniche dei tubi	75	26.02	Montaggio su punto fisso	93
21	Raccordi e manicotti autobloccanti	76	26.03	Distanze tra staffe reggi-tubo	93
21.01	Raccordi e manicotti del sistema FASTLOC	76	27	Dilatazione termica	94
21.02	Passaggio ad altri materiali	78	27.01	Principi fondamentali	94
21.03	Collegamento per rubinetteria e valvolame	80	27.02	Calcolo della dilatazione termica	94
21.04	Istruzioni di montaggio dei raccordi e rubinetteria	80	28	Montante flessibile	95
22	Attrezzi di montaggio RAUTOOL	82	28.01	Calcolo della lunghezza del montante flessibile	96
22.01	Attrezzi di base (esempi)	83	28.02	Esempi di calcolo	96
22.02	Cesoie per tubi	84	28.03	Diagrammi per determinazione del montante flessibile	97
22.03	Cesoia per tubi 16/20/25 FASTLOC	85	29	Indicazioni per la posa dei tubi	98
22.04	Cesoia per tubi 40 stabil	85	29.01	Posa in zone soggette a gelo	98
23	Espansori	86	29.02	Posa su pavimento grezzo	98
24	Realizzazione del collegamento a manicotto	87	29.03	Aumento non ammesso della temperatura nelle tubazioni	98
24.01	Indicazioni importanti	87	29.04	Posa su strisce di bitume	99
24.02	Realizzazione del collegamento a manicotto	88	29.05	Posa sotto strati continui di asfalto caldo	99
25	Curvatura dei tubi	91	29.06	Posa all'esterno	100
25.01	Curvatura del tubo universale FASTLOC ML	91	29.07	Posa in tratti esposti ai raggi UV	100
			29.08	Permeabilità alla luce	101
			29.09	Riscaldamento ausiliario	101
			29.10	Compensazione del potenziale	101

19 Trasporto e stoccaggio

Modalità di manipolazione del tubo e dei componenti del sistema

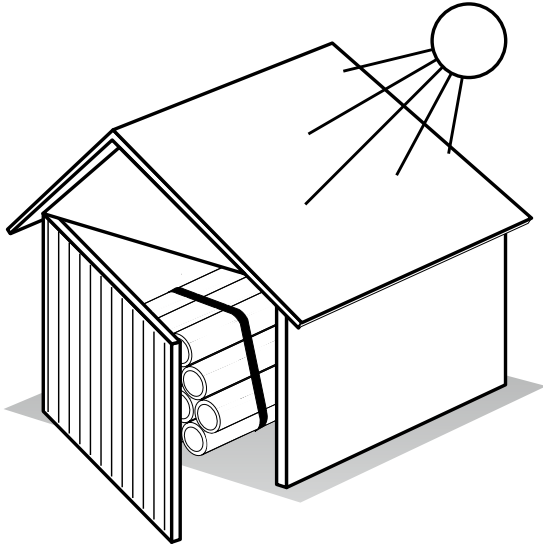


Fig. 19-1 Protezione del tubo dall'impatto diretto dei raggi del sole

Tubi e componenti del sistema vanno trasportati e conservati adeguatamente protetti dall'impatto dei raggi UV.

Evitare danni ai tubi e agli altri componenti del sistema:

- effettuando correttamente le operazioni di carico e scarico;
- effettuando il trasporto secondo modalità adeguate ai materiali trasportati;
- non facendoli strisciare a diretto contatto con il pavimento o eventuali superfici in cemento;
- sistemandoli su una base di appoggio piana, assolutamente non affilata;
- proteggendoli contro possibili danni meccanici;
- proteggendoli contro un eventuale contatto con impurità, segatura, malta, oli, grassi, vernici, ecc;
- proteggendoli contro l'impatto diretto dei raggi del sole, coprendoli ad esempio con una pellicola non trasparente alla luce;
- proteggendoli contro un'esposizione prolungata ai raggi del sole durante la fase di costruzione;
- estraendoli dalla confezione soltanto al momento dell'uso;
- osservando le norme igieniche;
- progettazione, esecuzione, funzionamento e installazione di impianti per l'acqua potabile in base alle esigenze igieniche.

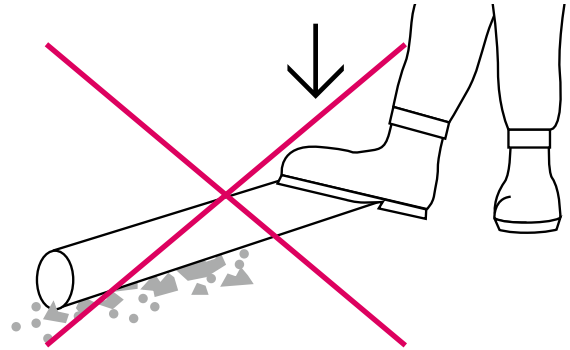


Fig. 19-2 Non sistemare il tubo su una base d'appoggio affilata

20 Tubi

20.01 Tubo universale FASTLOC ML



Fig. 20-1 Tubo universale FASTLOC ML con alluminio-Inliner

- Tubo multistrato metallo-polimero con la seguente struttura dall'interno verso l'esterno:
 - Inliner in polietilene (PE-RT Typ II)
 - strato in alluminio con funzione di barriera per l'ossigeno
 - strato esterno in polietilene
- Campo di applicazione
 - Installazioni per acqua potabile
 - Installazioni per riscaldamento

Omologazioni

La tubazione FASTLOC ML è conforme alla normativa UNI EN ISO 21003 - classe di applicazione 1-5 / 1 Mpa (10 bar)

Fornitura

d	s	DN ¹⁾	Spessore strato alluminio	Capacità
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[l/m]
16	2.0	12	0.2	0.113
20	2.0	15	0.25	0.201
25	2.5	20	0.35	0.314
32	3.0	25	0.5	0.531
40	4.0	32	0.5	0.804

1) Questa informazione dovrebbe supportare la scelta dei componenti del sistema e servire come primo orientamento al dimensionamento. Il diametro interno esatto della tubazione corrisponde a $d - 2 \times sp.$ e deve essere utilizzato per il dimensionamento della tubazione.

Tab. 20-1 Modalità di fornitura tubo universale FASTLOC ML

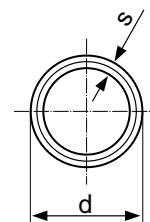


Fig. 20-2 Diametro/spessore parete

20.02 Caratteristiche tecniche dei tubi

Dati Tecnici	U.M.	Tubo universale FASTLOC ML
		FASTLOC ML
Materiale	–	PE-RT/Al/PE-RT
Colore (superficie)	–	bianco
Resilienza a 20 °C	–	senza rottura
Resilienza a –20 °C	–	senza rottura
Coefficiente di dilatazione medio	[mm/(m·K)]	0.023
Conduttività termica	[W/(m·K)]	About 0.5
Rugosità tubo	[mm]	0.007
Diffusione ossigeno (secondo la norma DIN 4726)	–	stagno all'ossigeno
Costante del materiale C	–	33
Classe di materiali da costruzione secondo UNI EN 13501	–	E
Temperatura di lavorazione massima/minima	[°C]	+50/–10
Raggio di curvatura min. senza utilizzo di attrezzi con T > 0°C d = diametro tubo	–	5 x d
Raggio di curvatura min. con molla di curvatura / attrezzo con T > 0°C d = diametro tubo	–	3 x d
Dimensioni disponibili	[mm]	16–40

Tab. 20-2 Dati tecnici tubi / valori indicativi



In casi rari si possono formare sulla superficie del tubo FASTLOC ML delle piccole bolle che non rappresentano difetti di qualità e sono ininfluenti.

21 Raccordi e manicotti autobloccanti

21.01 Raccordi e manicotti del sistema FASTLOC



Fig. 21-1 Raccordi FASTLOC



Fig. 21-2 Manicotti FASTLOC



- Raccordi e manicotti FASTLOC devono essere utilizzati soltanto nelle installazioni per acqua potabile e riscaldamento.
- Con i raccordi FASTLOC possono essere utilizzati solo manicotti FASTLOC.
- Non utilizzare i raccordi contrassegnate o che riportano sulla confezione la dicitura riscaldamento, per gli impianti per acqua potabile.
- Attenersi alle dimensioni indicate sui raccordi e sui manicotti.
- Consultare il listino prezzi corrente per verificare l'abbinamento corretto dei raccordi e dei tipi di tubi.

Misure di raccordi e manicotti

- 16 x 2.0
- 20 x 2.0
- 25 x 2.5
- 32 x 3.0
- 40 x 4.0

21.01.01 Raccordi

Raccordi per acqua potabile e riscaldamento

Composizione del raccordo

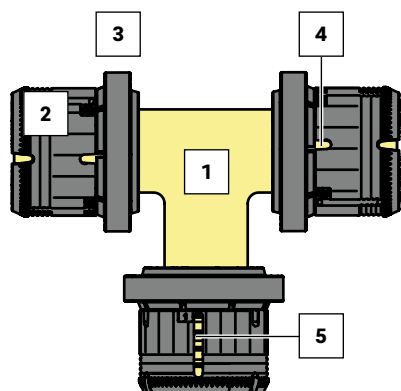


Fig. 21-3 Raccordi per acqua potabile e riscaldamento

- 1] Corpo base del raccordo in ottone (CW617N)
- 2] Manicotto interno PVDF, colore nero
- 3] Elemento di fissaggio (collare) in POM, colore nero
- 4] Finestra di controllo
- 5] Scanalatura per espansione

Distinzione di raccordi per installazioni di riscaldamento



Fig. 21-4 Raccordi esclusivamente per installazioni di riscaldamento



- Utilizzare i raccordi del sistema FASTLOC contrassegnate o che riportano sulla confezione la dicitura riscaldamento solo per gli impianti di riscaldamento (ad es. pipette a 90° per radiatori).
- Consultare il listino prezzi corrente per verificare l'abbinamento corretto dei raccordi e dei tipi di tubi.

21.01.02 Manicotti

Manicotti del sistema universale FASTLOC per acqua potabile e riscaldamento



Materiale	PVDF (Polyvinylidenfluorid)
Caratteristiche	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spingere sul raccordo da entrambi i lati ▪ Colore grigio

Tab. 21-1 Manicotto FASTLOC

21.02 Passaggio ad altri materiali



Fig. 21-5 Terminale filettato FASTLOC



- Un collegamento diretto a sistemi di installazione in acciaio inox non è ammesso. Per il collegamento di entrambi i sistemi utilizzare un pezzo intermedio metallico in materiale non acciaio inox, per es. la combinazione di: raccordo terminale FASTLOC - pezzo intermedio filettato - raccordo terminale con filetto maschio in acciaio inox.
- Per allungare il collegamento filettato del raccordo FASTLOC si consiglia l'utilizzo di una prolunga in bronzo..

Se, ad esempio, in occasione di interventi di riparazione o di ampliamento della rete di tubazioni, si dovesse necessariamente passare al sistema per installazioni FASTLOC occorre fundamentalmente impiegare, per motivi di garanzia e per la netta separazione dei differenti sistemi, un collegamento a raccordo filettato.

La combinazione di materiali ottone - acciaio inox è accettata da parecchio tempo dai regolamenti tecnici universalmente riconosciuti.

In virtù della forte differenza di resistenza e stabilità tra l'acciaio inox e l'ottone, durante la creazione di un giunto filettato e in caso di piccole dimensioni (fino a 32 o nel caso delle filettature fino a MF1) può verificarsi, senza che venga notato, un sovraccarico del materiale sui raccordi in ottone, per cui un collegamento diretto tra raccordi filettati in acciaio inox e prolunghe o raccordi FASTLOC (entrambi in ottone) non è ammesso.

I raccordi con pareti spesse, quali ad esempio le valvole sotto intonaco, rubinetteria, valvolame o passanti filettati di grosse dimensioni, sono meno sensibili a queste sollecitazioni.

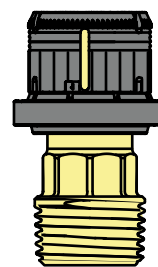


Fig. 21-6 Passaggio ad altri materiali con i terminali FASTLOC

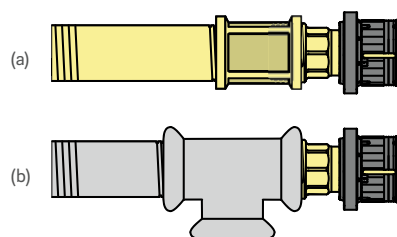


Fig. 21-7 Terminale con filetto maschio FASTLOC avvitato in:
(a) raccordi in ottone
(b) sistemi con raccordi e tubi zincati

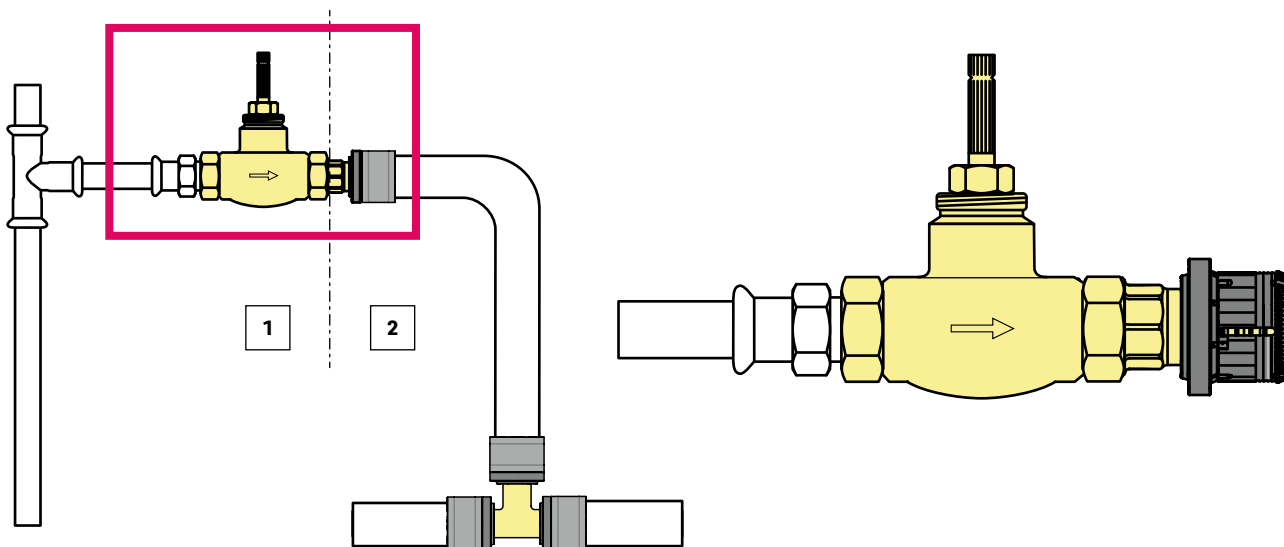


Fig. 21-8 Situazione di montaggio del terminale su una valvola sotto intonaco (esempio)

- 1 Sistema in acciaio inox con valvole sotto intonaco
- 2 Sistema FASTLOC con terminali

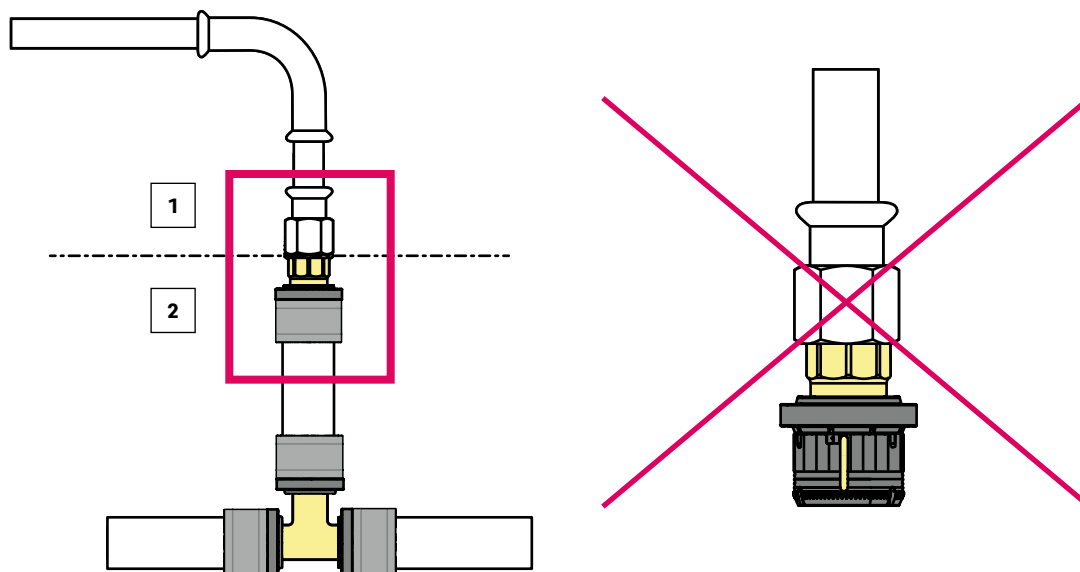


Fig. 21-9 Nessun passaggio diretto dai sistemi in acciaio inox al raccordo terminale filettato FASTLOC

- 1 Sistema in acciaio inox
- 2 Sistema FASTLOC con terminali in ottone

Un collegamento diretto con raccordi terminale filettato FASTLOC in ottone e raccordi terminale in acciaio inox non è ammesso.

Si consiglia l'utilizzo di un raccordo intermedio in materiale bronzo.

21.03 Collegamento per rubinetteria e valvolame



Fig. 21-10 Terminale con dado a risvolto FASTLOC

L'uso di terminali con dado a risvolto consente di collegare facilmente apparecchi, rubinetteria e valvolame.



Per la scelta del terminale corretto occorre osservare le dimensioni dei tubi e filettatura.

Esempio:

Il terminale 20 - G . è adatto a rubinetto DN 15 con filettatura esterna G $\frac{3}{4}$.

21.04 Istruzioni di montaggio dei raccordi e rubinetteria



Temperatura di lavorazione

- Non scendere al di sotto della temperatura minima di -10°C
- Non superare la temperatura massima di + 50°C.

- Non utilizzare componenti del sistema, tubi, raccordi, manicotti e guarnizioni sporchi o danneggiati.
- Assicurarsi che i componenti di collegamento non vengano sottoposti a tensione inammissibile durante il montaggio e il funzionamento dell'impianto.
Prevedere possibilità di movimento per le tubazioni attraverso ad es. il montante flessibile.
- Non bloccare il raccordo nella morsa a vite stringendo troppo.
- L'uso delle pinze per tubi può danneggiare i raccordi e i manicotti.
- Montare raccordi a vite e valvole in modo accessibili ed eseguire ispezioni e manutenzioni regolari. Controllare che i raccordi utilizzati raramente non presentino perdite dopo essere stati azionati.

Allineamento dei raccordi

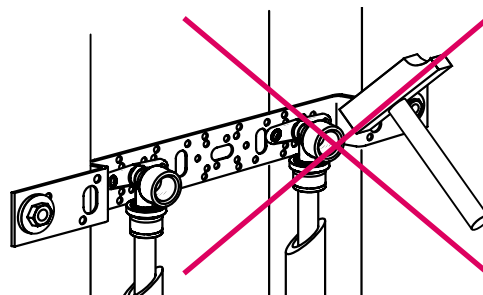


Fig. 21-11 Non allineare con un martello

- Evitare di deformare i raccordi e i manicotti, ad esempio assestandovi colpi di martello troppo forti.
- Allineare i raccordi soltanto con utensili idonei a questo scopo, p. es. nipples a tubo o chiave a bocca.

Raccordi filettati

Le filettature dei raccordi con passante filettato devono essere realizzate nel seguente modo:

- filettatura secondo le norme ISO 7-1 e UNI EN 10226-1:
 - F = filettatura interna cilindrica
 - M = filettatura esterna conica
- filettatura secondo la norma ISO 228:
 - G = filettatura cilindrica, senza tenuta sulla filettatura
- Utilizzare solo filettatura in conformità alle norme ISO 7-1, UNI EN 10226-1 e ISO 228. Altri tipi di filettatura non sono ammessi.
- Prima di avvitare, accertare la combinabilità di diversi tipi di filettature secondo la ISO 7-1, UNI EN 10226-1 e ISO 228 riguardo ad esempio a tolleranze di posizione, facilità di rotazione all'avvitamento, ecc.,
- Nel caso di raccordi a vite piatti con filettatura interna G devono essere applicati esclusivamente elementi adatti con filettatura esterna G.
- Nel caso delle filettature lunghe fare attenzione alla lunghezza di inserimento massima possibile e ad una profondità della filettatura adeguata nel contropezzo provvisto di filettatura interna.
- Utilizzare esclusivamente addensanti ammessi per le installazioni per gas e acqua (p. es. DVGW),
- Evitare di applicare troppa canapa sui collegamenti filettati. Le creste dei filetti devono rimanere chiaramente visibili.
- Utilizzare chiavi a bocca adeguate.
- Evitare di stringere troppo il collegamento filettato.
- Non allungare il braccio della leva degli attrezzi di montaggio, ad esempio con prolunghe tubolari,
- Avvitare raccordi e tubi fra loro in modo tale che l'uscita della filettatura (sull'estremità della filettatura) rimanga visibile,
- Staccando il collegamento con guarnizione piatta, prima di un nuovo collegamento testare la tenuta della guarnizione ed eventualmente utilizzare una nuova guarnizione.

Protezione da corrosione o danni

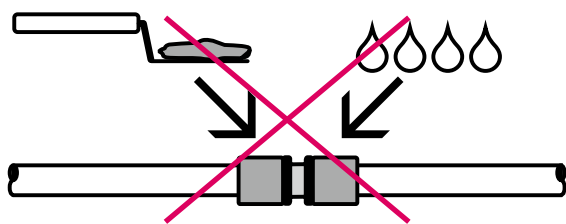


Fig. 21-12 Evitare il pericolo di corrosione

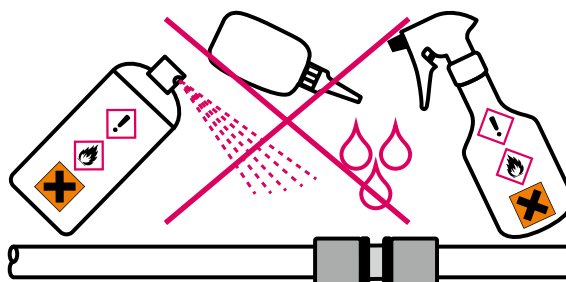


Fig. 21-13 Evitare contatto con frenafili, vernici e olio da taglio e foratura

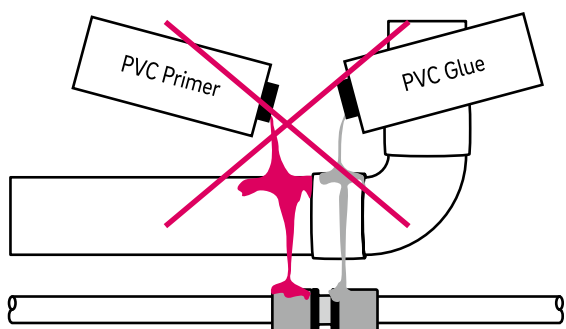


Fig. 21-14 Evitare contatto con colle, es. colle PVC

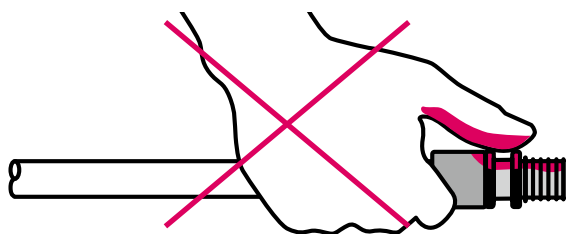


Fig. 21-15 Evitare il contatto involontario con sostanze aggressive



Fig. 21-16 Proteggere i raccordi dalla corrosione e danneggiamento



Additivi per acqua potabile

In caso di utilizzo di inibitori, sostanze anti-gelo ed altri additivi per l'acqua potabile o il riscaldamento occorre l'approvazione della relativa ditta produttrice e della nostra divisione responsabile per la tecnica delle applicazioni.

In questo caso contattare la Filiale REHAU competente per la Vostra zona.



- Proteggere raccordi e manicotti prima del contatto con la muratura da fluidi e altre sostanze aggressive attraverso un adeguato rivestimento (per es. con nastro protettivo/isolante adeguato).
- Proteggere raccordi, tubi e manicotti autobloccanti contro l'umidità.
- Assicurarsi che sigillanti, detergenti, schiume isolanti, nastri protettivi, nastri adesivi e frenofili non contengano elementi corrosivi, quali ammoniaca, solventi aromatici e ossigenati, idrocarburi clorati o ioni di cloruro solubili in acqua.
- Proteggere raccordi e manicotti dal contatto con sporco, polvere, malta, grassi, vernici, solventi e simili.
- I tubi e i raccordi installati in ambiente aggressivo (p. es. aree dedicate all'allevamento di animali, gettate in calcestruzzo, ambiente con atmosfera di acqua marina, detergenti) vanno protetti contro la corrosione (p. es. contro gas aggressivi o gas di fermentazione) in misura sufficiente e con misure anti-diffusione.
- Proteggere i sistemi contro i possibili danni meccanici.
- Proteggere i sistemi da contatto con sostanze chimiche e danni (ad esempio, durante la fase di costruzione, nell'area dei veicoli, macchine o zootecnia, morso da animali).

22 Attrezzi di montaggio RAUTOOL



- Prima di utilizzare utensili e attrezzi leggere attentamente le istruzioni per l'uso ad essi relative.
 - Qualora il fascicolo di istruzioni per l'uso degli attrezzi non fosse disponibile, richiederlo o scaricarlo dal internet prima di utilizzare questi ultimi.
 - Gli utensili danneggiati non vanno assolutamente utilizzati e vanno inviati all'Ufficio Vendite competente per le riparazioni.
 - Per il collegamento a manicotto autobloccante utilizzare solo attrezzi RAUTOOL.
Per l'utilizzo di altri attrezzi, i rispettivi produttori devono autorizzare la lavorazione con il sistema FASTLOC.
-



Per maggiori informazioni consultare il sito internet
www.rehau.it



Il corredo di fornitura degli attrezzi di montaggio RAUTOOL è consultabile sul Listino Prezzi "Attrezzi di montaggio RAUTOOL".

22.01 Attrezzi di base (esempi)

RAUTOOL M1C



- Attrezzo manuale
- Campo di applicazione: dimensioni 16-32
- Disponibile come set incluso di teste di compressione



I gioghi di compressione M1C vanno utilizzati esclusivamente con l'attrezzo RAUTOOL M1C.

RAUTOOLA-one



- Utilizzabile solo con manicotti polimerici, per diametri da 16 a 32 mm
- Accumulatore agli ioni di litio 12 V / 2.0 Ah
- Attrezzo con funzioni combinate di espansione e compressione
- Compatto e leggero (ca. 1,4 kg)
- Azionamento mediante un gruppo idraulico alimentato a batteria inserito direttamente nel tratto cilindrico/impugnatura dell'utensile
- Con il sistema a forcella brevettato per il cambio rapido della testa della forcella e dell'espansore
- Led integrato per illuminare la zona di lavoro

RAUTOOLA-light2







- Campo di applicazione: dimensioni 16-40
- Accumulatore agli ioni di litio 18 V / 1.5 Ah
- Azionamento mediante un gruppo idraulico alimentato a batteria inserito direttamente nel tratto cilindrico/impugnatura dell'utensile
- Il suddetto tratto cilindrico dell'utensile può all'occorrenza essere utilizzato per espandere in modo idraulico
- Led integrato per illuminare la zona di lavoro

RAUTOOLA5



- Accumulatore agli ioni di litio 18 V / 4.0 Ah
- Campo di applicazione: dimensioni 40-63 (75)
- Con il sistema a forcella brevettato per il cambio rapido della testa della forcella e dell'espansore
- Attrezzo con funzioni combinate di espansione e compressione
- Azionamento mediante un gruppo idraulico alimentato a batteria inserito direttamente nel tratto cilindrico/impugnatura dell'utensile.

Attrezzo di base	Teste di compressione	Caratteristiche
RAUTOOL M1C		Marcatura: FL Colore: argento Teste di compressione non sono disponibili separatamente
RAUTOOL A-one		Marcatura: FASTLOC Colore: argento
RAUTOOL A-light2		Marcatura: FASTLOC Colore: argento
RAUTOOL A5		Marcatura: FASTLOC Colore: argento

Tab. 22-1 Abbinamento teste di compressione e attrezzo di base

22.02 Cesoie per tubi



- Controllare regolarmente la lama della cesoia, provvedendo a sostituirla nel caso in cui fosse danneggiata.
Una lama danneggiata o non ben affilata provoca una formazione di bava o rigature che potrebbero provocare la fenditura del tubo durante l'espansione.
- Non tagliare in modo errato sezioni di tubo.

Norme da osservare durante il taglio del tubo:

- utilizzare la cesoia per tubi specifica per il tipo di tubo che si vuole tagliare;
- tagliare il tubo con un taglio perpendicolare e senza sbavature;
- le cesoie per tubi devono essere in perfetto stato.

Le lame di ricambio per le cesoie per tubi possono essere ordinate a posteriori.

Dimensione tubo	16/20/25	25 - 40
Tubo universale FASTLOC ML		
	Cesoia per tubi 16/20/25	Cesoia per tubi 40 stabil

Tab. 22-2 Scelta delle cesoie per tubi

22.03 Cesoia per tubi 16/20/25 FASTLOC



Fig. 22-1 Cesoia per tubi 16/20/25 FASTLOC

Per il taglio ad angolo retto e senza sbavature dei tubi universali FASTLOC ML nelle dimensioni 16,20 e 25.



Per i tubi FASTLOC ML nei diametri 16 e 20 utilizzare esclusivamente le cesoie 16/20/25 FASTLOC.



Soltanto se si utilizza il set per collegamento a vite con anello di serraggio con il tubo universale FASTLOC nei diametri 16 e 20 il tubo va calibrato con il calibratore della cesoia per tubi 16/20/25 FASTLOC.



Fig. 22-2 Calibratore della cesoia per tubi FASTLOC

22.04 Cesoia per tubi 40 stabil



Fig. 22-3 Cesoia per tubi 40

Per un taglio senza sbavature di tubi FASTLOC ML nelle dimensioni 25-40 (vedi Tab. 22-1 Scelta delle cesoie per tubi).

23 Espansori

23.01 Espansore per elementi riscaldanti - pipette di collegamento



Fig. 23-1 Espansore 15 x 1,0 QC

Espansore 15 x 1,0 QC per tubi in acciaio o rame 15 x 1,0 per elementi riscaldanti - pipette di collegamento FASTLOC. L'applicazione dell'espansore 15 x 1,0 QC è descritta nell'informazione tecnica cap. 14 "Istruzioni di montaggio relative agli attacchi degli elementi riscaldanti".

24 Realizzazione del collegamento a manicotto

24.01 Indicazioni importanti



L'esatta manipolazione degli attrezzi e il modo di realizzazione del collegamento a manicotto devono essere presi dalle rispettive istruzioni per l'uso degli attrezzi.

Nelle pagine seguenti viene illustrato a titolo di esempio l'apparato tecnico di collegamento a manicotto per le misure 16-40 con RAUTOOL A-one.



Quando si opera alle temperature minime (-10 °C) di lavorazione del tubo, per agevolare il montaggio si consiglia di utilizzare attrezzi RAUTOOL a funzionamento idraulico.



- Per la realizzazione del collegamento a manicotto FASTLOC utilizzare esclusivamente attrezzi per montaggio RAUTOOL adeguati.
Per l'utilizzo di altri attrezzi, i rispettivi produttori devono autorizzare la lavorazione con il sistema FASTLOC.
- Realizzare il collegamento solo con attrezzi di montaggio appropriati.
- Per l'utilizzo degli attrezzi e la realizzazione del collegamento fare riferimento alle istruzioni per l'uso, foglietto d'istruzione e a questa Informazione Tecnica.
- Non utilizzare componenti del sistema, tubi o raccordi sporchi e/o danneggiati.
- Attrezzi elettrici non sono adatti a un funzionamento prolungato. Dopo circa 50 pressate è necessaria una pausa di circa 15 minuti in modo da dare il tempo all'apparecchio di raffreddarsi.
- Il corretto abbinamento dei raccordi si trova sull'attuale listino prezzi.

Temperature di lavorazione

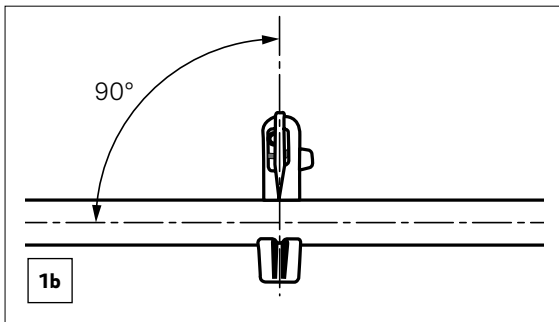
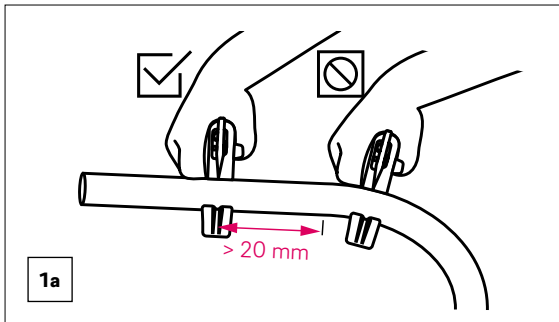
- Non scendere al di sotto della temperatura minima di -10°C.
- Non superare la temperatura massima di +50°C.



Le istruzioni per l'uso si possono scaricare sul sito Internet www.REHAU.it

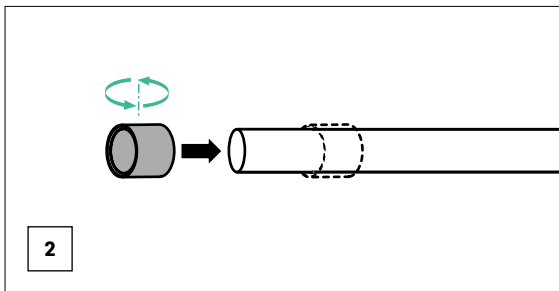
24.02 Realizzazione del collegamento a manicotto

Tagliare la tubazione

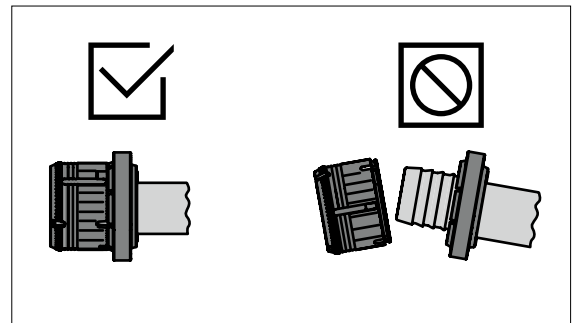


- Tagliare i tubi ad angolo retto e senza sbavature.
- Utilizzare solo sezioni di tubazioni prive di impurità (come nastro adesivo, lubrificanti o adesivi, ecc.).

Inserire il manicotto autobloccante sul tubo

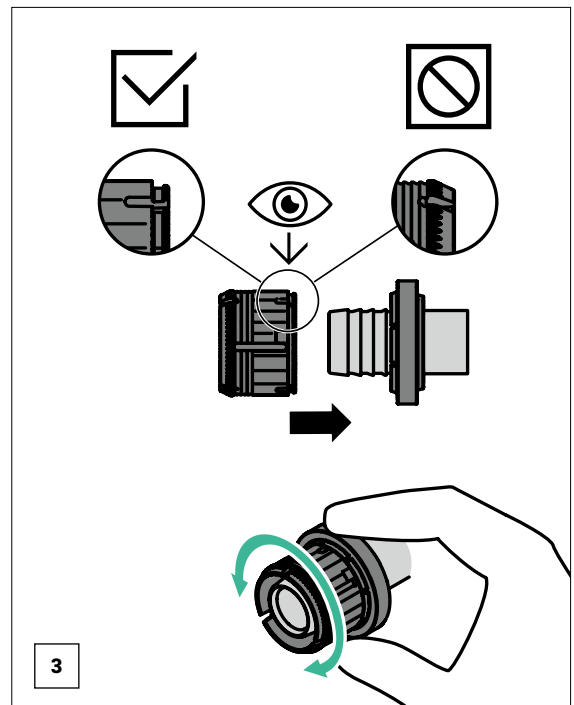


Controllare il corretto montaggio del manicotto interno

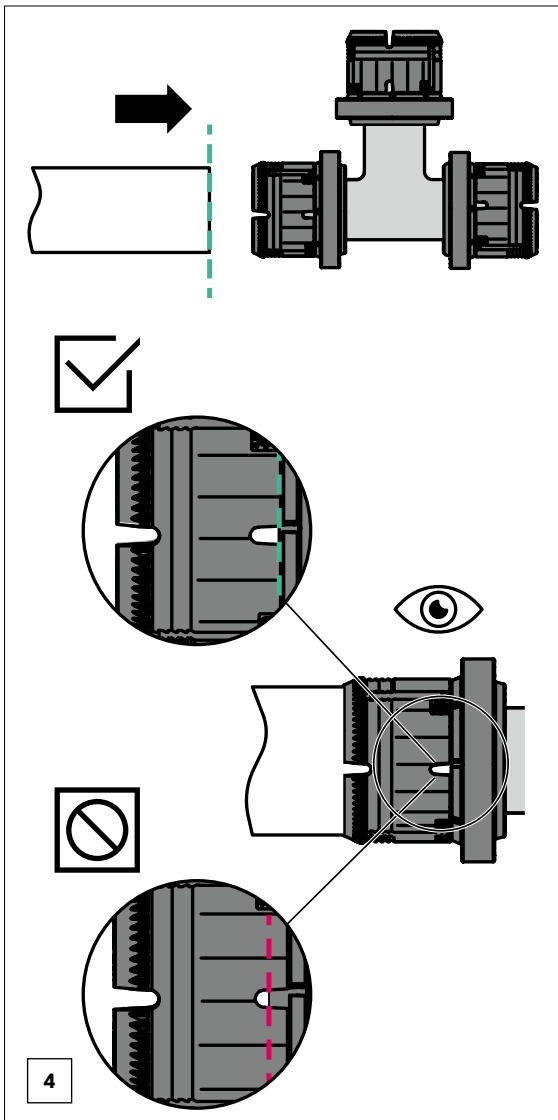


Se necessario, reinserire manualmente il manicotto interno sull'elemento di fissaggio.

- Osservare la direzione di inserimento:
Scanalatura del manicotto interno in direzione dell'elemento di fissaggio, lo smusso dall'altra parte
- Spingere di nuovo a mano il manicotto interno sull'elemento di fissaggio
- Controllare la corretta posizione del manicotto interno:
Tenere l'elemento di fissaggio e girare il manicotto interno allo stesso tempo. Il manicotto interno deve poter ruotare facilmente e non deve staccarsi dall'elemento di fissaggio.

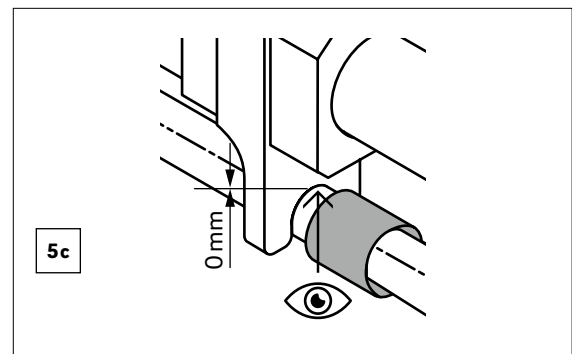
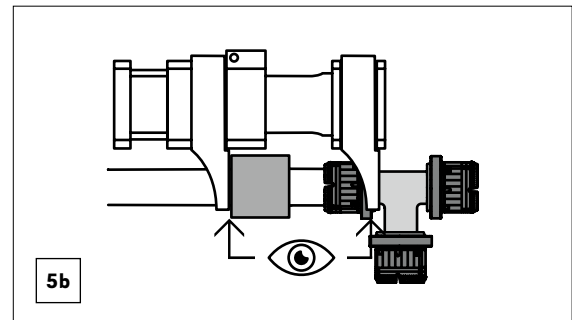
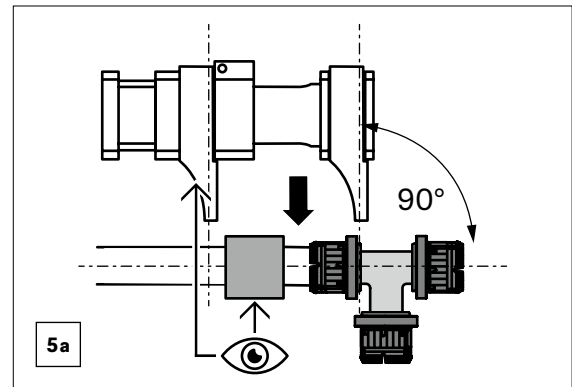


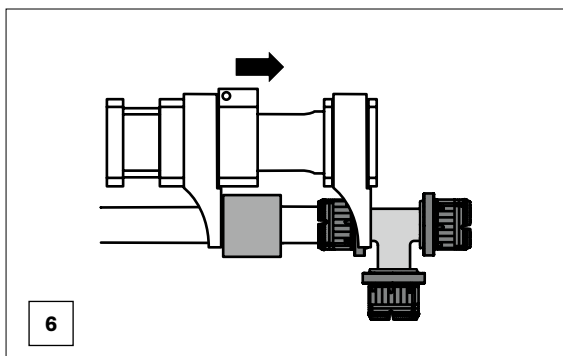
Inserire il tubo fino all'arresto nel raccordo



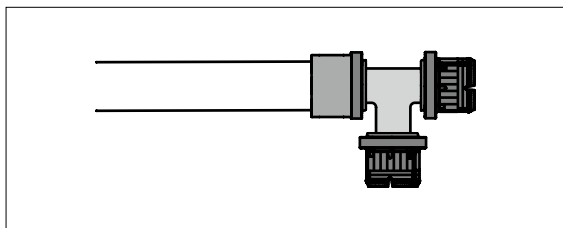
- Il tubo si innesta nel raccordo fino all'arresto con una leggera resistenza.
- Controllare la corretta profondità di inserimento attraverso la finestra di controllo. La finestra di controllo deve essere completamente riempita con il tubo bianco. Non confondere la finestra di controllo con la scanalatura di espansione (vedi capitolo "21.01.01 Raccordi" a pagina 77).
- In fase di inserimento nell'attrezzatura dei componenti di collegamento non pressati e durante la compressione prestare attenzione che non possano sfasciarsi.

Inserire il collegamento nell'utensile di compressione



Spingere il manicotto fino all'elemento di fissaggio del raccordo

- Premere l'interruttore a pressione dell'attrezzo fino a quando l'attrezzo termina automaticamente il processo di pressatura.
- Controllo visivo sulla finestra di controllo della corretta profondità di inserimento del tubo prima e durante la pressatura.
- Eseguire un controllo visivo del collegamento a danni e dell'inserimento completo del manicotto.



Raccordi, manicotti e tubi non sono riutilizzabili dopo la realizzazione del collegamento. I raccordi e manicotti estratti devono essere smaltiti.

25 Curvatura dei tubi

25.01 Curvatura del tubo universale FASTLOC ML

Il tubo universale FASTLOC ML può essere piegato con un attrezzo oppure manualmente.

Raggio minimo di curvatura

- I raggi di curvatura si trovano in "Tab. 25-1 Raggi minimi di curvatura tubo universale FASTLOC ML".
- Il raggio minimo di curvatura si riferisce al centro del tubo.
- I raggi minimi di curvatura indicati vanno rispettati tassativamente.
- Accertare che a curvatura ultimata non rimangano impronte, pieghe o deformazioni da compressione e che il rivestimento esterno in PE e lo strato di alluminio siano integri.



- Piegare i tubi FASTLOC ML solo a freddo.
- Se si lavora a una temperatura inferiore a 0 °C i tubi vanno piegati di più. Effettuare la curvatura del tubo FASTLOC ML solo a freddo.
- Tagliare i tubi danneggiati o gravemente deformati con un tagliatubi e smaltirli.

Dimensione tubo	con attrezzo (90°) con T > 0°C		a mano (90°)	
	Raggio di curvatura R [mm]	Raggio di curvatura B [mm]	Raggio di curvatura R [mm]	Raggio di curvatura B [mm]
16	3 x D	76	5 x D	125
20		94		157
25		118		196
32		151		251
40		188		314

Tab. 25-1 Raggi minimi di curvatura dei tubi universali FASTLOC ML

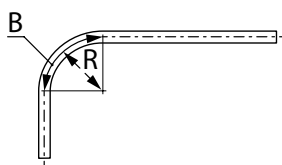


Fig. 25-1 Raggio di curvatura e quota di curvatura

R Raggio di curvatura

B Quota di curvatura

Attrezzi di curvatura approvati per il tubo universale FASTLOC ML

Dimensione tubo	Fonte di acquisto Ditta produttrice	Nome modello	Codice articolo
16/20/25	Fa. Roller, D-71332 Waiblingen	Roller Polo	153022
16/20/25	Fa. CML Deutschland, D-73655 Plüderhausen	Ercolina Junior	0130G
	Fa. REMS, D-71332 Waiblingen	REMS Swing	153022
16/20/25/32	Fa. Tinsel, D-73614 Schorndorf	OB 85	-
16/20/25/32/40	Fa. CML Deutschland, D-73655 Plüderhausen	Ercolina Jolly	0101
40	Fa. REMS, D-71332 Waiblingen	Curvo	580025
		Phyton V	59022 R
	Fa. Rothenberger, D-69779 Kelkheim	Robull MSR	5.7900
	Fa. Tinsel, D-73614 Schorndorf	UNI 42	-

Tab. 25-2 Attrezzi di curvatura approvati per il tubo universale FASTLOC ML (2021)

26 Fissaggio tubazioni



- Osservare le indicazioni della Ditta produttrice del fissaggio,
- I valori indicativi per la progettazione e la realizzazione dei fissaggi per tubi vanno all'occorrenza adeguati alle condizioni costruttive presenti in loco e alle istruzioni della Ditta produttrice del fissaggio,
- Gli ancoraggi consentono di pilotare l'alterazione della lunghezza dovuta alla temperatura in una direzione predefinita,
- Attraverso gli ancoraggi i tubi di una certa lunghezza possono essere suddivisi in singoli segmenti,
- Gli ancoraggi possono essere realizzati su raccordi a T, squadre o giunti di accoppiamento, In questo caso immediatamente prima di ogni manicotto autobloccante va applicata una staffa reggi-tubo,

26.01 Staffe reggi-tubo

Utilizzare esclusivamente staffe reggi-tubo:

- idonee per l'uso con tubi in materiale plastico
- provviste di inserti fonoassorbenti
- di grandezza adeguata (per uno scorrimento uniforme una volta che sono state montate e per evitare la fuoriuscita degli inserti)
- senza sbavature

26.02 Montaggio su punto fisso

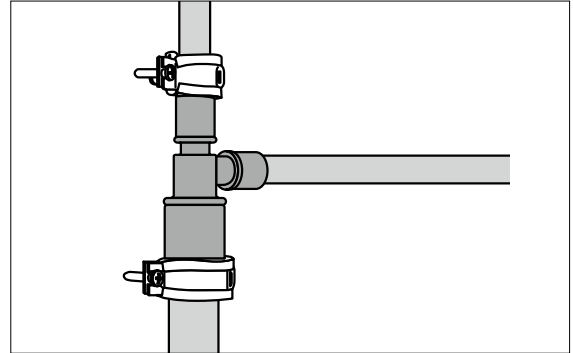


Fig. 26-1 Ancoraggio realizzato con staffe reggi-tubo



Non montare le staffe reggi-tubo direttamente sui manicotti,

26.03 Distanze tra staffe reggi-tubo

Scegliere le distanze tra le staffe reggi-tubo sulla base dei valori indicativi per il montaggio con o senza canalina semicilindrica ad incastro (vedi Tab, 26-1 a Pag, 93), Per tubi verticali possono essere scelte delle distanze maggiori tra le fascette stringitubo,

Consigliamo comunque di usare almeno due fascette stringitubo per piano,

I valori indicativi per la distanza tra le staffe reggi-tubo fanno riferimento sull'applicazione dei tubi FASTLOC (motivi: per esempio, situazioni di installazione, temperature di progetto, o la flessione de tubo tollerata) e possono essere differenti dalle raccomandazioni per altri sistemi REHAU,

Tipo di tubo	Dimensione tubo [mm]	l = distanza minima tra le staffe reggi-tubo [m]
Tubo universale FASTLOC ML	16 x 2,0	1,2
FASTLOC ML	20 x 2,0	1,2
	25 x 2,5	1,5
	32 x 3,0	1,8
	40 x 4,0	1,8

Tab. 26-1 Valori indicativi per le distanze tra staffe reggi-tubo

27 Dilatazione termica

27.01 Principi fondamentali

Sulla base delle leggi fisiche tutti i materiali che compongono i tubi si allungano per effetto dell'aumento della temperatura e si restringono in seguito al raffreddamento. Di questo fenomeno è necessario tenere conto nell'installazione di condotti per acqua potabile e riscaldamento, indipendentemente dal materiale che compone il tubo. Ciò vale anche per le tubazioni del sistema per installazioni domestiche FASTLOC.

L'alterazione della lunghezza ha origine prevalentemente per effetto delle differenze tra le temperature di montaggio, di ambiente e di esercizio. Durante il montaggio occorre avere cura di condurre i condotti in modo adeguato con possibilità di movimento (p. es. in caso di cambio di direzione) ed uno spazio libero adeguato per un eventuale allungamento del tubo. L'uso di montanti flessi supplementari, p. es. curve di allungamento a U o archi a lira, sono necessari per lo più soltanto in caso di notevoli alterazioni della lunghezza.

27.02 Calcolo della dilatazione termica

L'alterazione della lunghezza dovuta alla temperatura viene calcolata attraverso la seguente formula:

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

ΔL = Alterazione lunghezza in mm

α = Coefficiente di dilatazione termica lineare in $\frac{\text{mm}}{\text{m}\cdot\text{K}}$

L = Lunghezza tubazione in m

ΔT = Differenza di temperatura in K

Il coefficiente di dilatazione termica lineare va scelto in base al tipo di tubo utilizzato e alla canalina semicilindrica ad incastro eventualmente installata in aggiunta.

Definizione della lunghezza L del tubo

La lunghezza L del tubo da considerare nel calcolo risulta dalla lunghezza di montaggio nell'opera muraria della tubazione, la quale può essere ripartita inserendo punti fissi o montanti flessi supplementari.

Definizione della differenza di temperatura ΔT

Nel calcolo della differenza di temperatura ΔT occorre considerare la temperatura di posa e le temperature max. e min. della parete del tubo durante, rispettivamente, il funzionamento (p. es. disinfezione termica) e l'inattività dell'impianto.

Tipo di tubo	Dimensione tubo	Coefficiente di dilatazione termica lineare $\alpha \left[\frac{\text{mm}}{\text{m}\cdot\text{K}} \right]$	Costante del materiale C
Formula		$\Delta L = \alpha \cdot L \cdot \Delta T$	$L_{\text{BS}} = C \cdot \sqrt{d_a} \cdot \Delta L$
Tubo universale FASTLOC ML	16-40	0.023	33

Tab. 27-1 Coefficiente di dilatazione termica lineare (valore indicativo) e costante del materiale per il calcolo del montante flessio (valore indicativo)

28 Montante flessibile

L'alterazione della lunghezza dovuta alla temperatura può essere assorbita attraverso montanti flessibili. Il montante flessibile è la lunghezza del tubo liberamente spostabile, che può assorbire la necessaria alterazione della lunghezza.

La lunghezza dei montanti flessibili viene influenzata notevolmente dalla costante di materiale (C). I montanti flessibili possono anche risultare dal cambio di direzione.

Nei tratti di tubazioni piuttosto lunghi occorre incorporare montanti flessibili supplementari per intercettare l'alterazione della lunghezza dovuta alla temperatura.

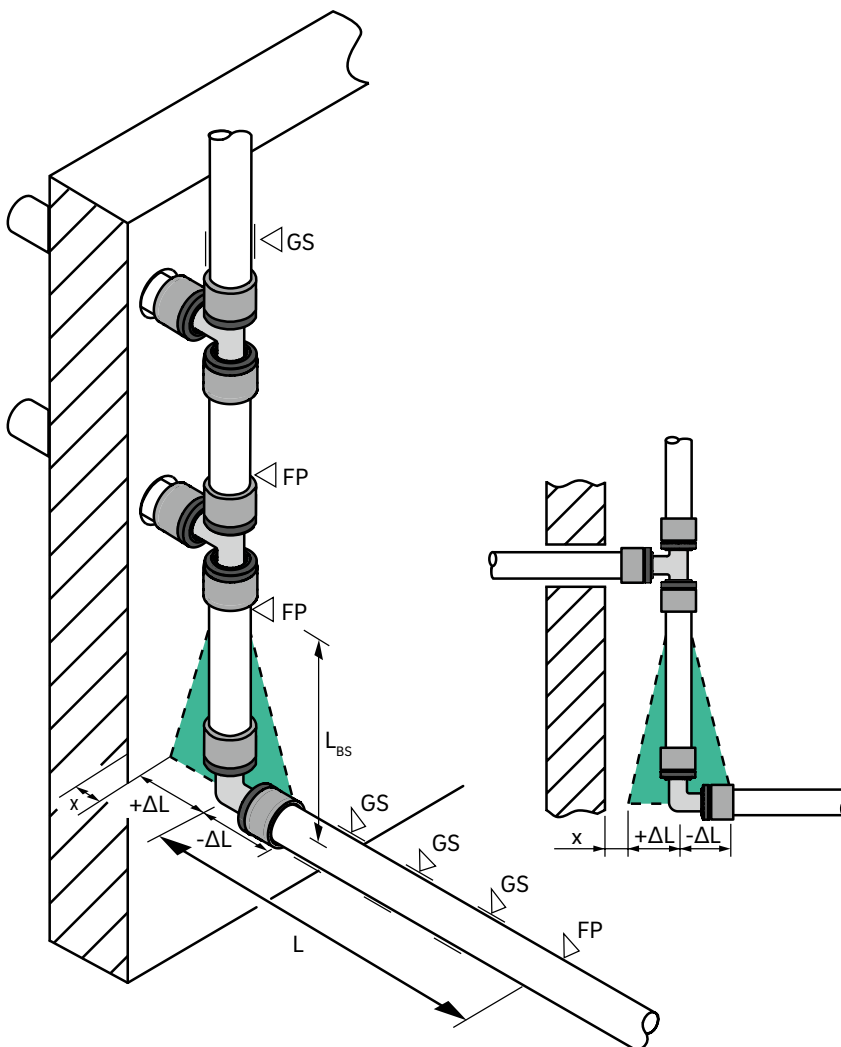


Fig. 28-1 Montante flessibile

L_{BS} Lunghezza montante flessibile
 ΔL Alterazione della lunghezza dovuta alla temperatura
 L Lunghezza tubo

x Distanza minima tubo-parete
 FP Staffa punto fisso
 GS Staffa scorrevole

28.01 Calcolo della lunghezza del montante flesso

La lunghezza minima dei montanti flessi (BS) viene calcolata attraverso la seguente formula:

$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

L_{BS} = Lunghezza montante flesso in mm

C = Costante del materiale

d_a = Diametro esterno tubo in mm

ΔL = Alterazione lunghezza in mm

Vedi Tab. 27-1, per valori indicativi della costante del materiale

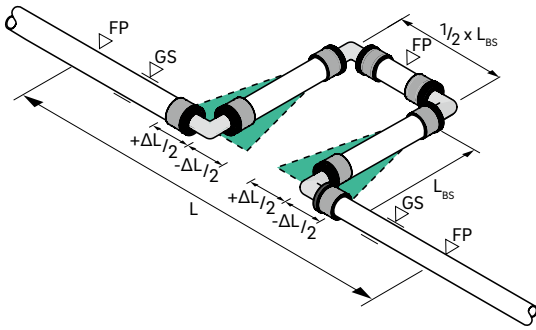


Fig. 28-2 Curve di allungamento a U

L_{BS} Lunghezza montante flesso

ΔL Alterazione della lunghezza dovuta alla temperatura

L Lunghezza tubo

FP Staffa punto fisso

GS Staffa scorrevole

28.02 Esempi di calcolo

La lunghezza L della tubazione di cui deve essere assorbita l'alterazione dovuta alla temperatura in un montante flesso è pari a 7 m.

La differenza di temperatura tra i valori minimo e massimo (temperatura di montaggio e successiva temperatura di esercizio) è pari a 50 K.

Calcolo della lunghezza del montante flesso con il tubo universale FASTLOC ML nella dimensione 16

$$\Delta L = a \cdot L \cdot \Delta T$$

$$\Delta L = 0.023 \frac{\text{mm}}{\text{m} \cdot \text{K}} \cdot 7 \text{ m} \cdot 50 \text{ K}$$

$$\Delta L = 8.1 \text{ mm}$$

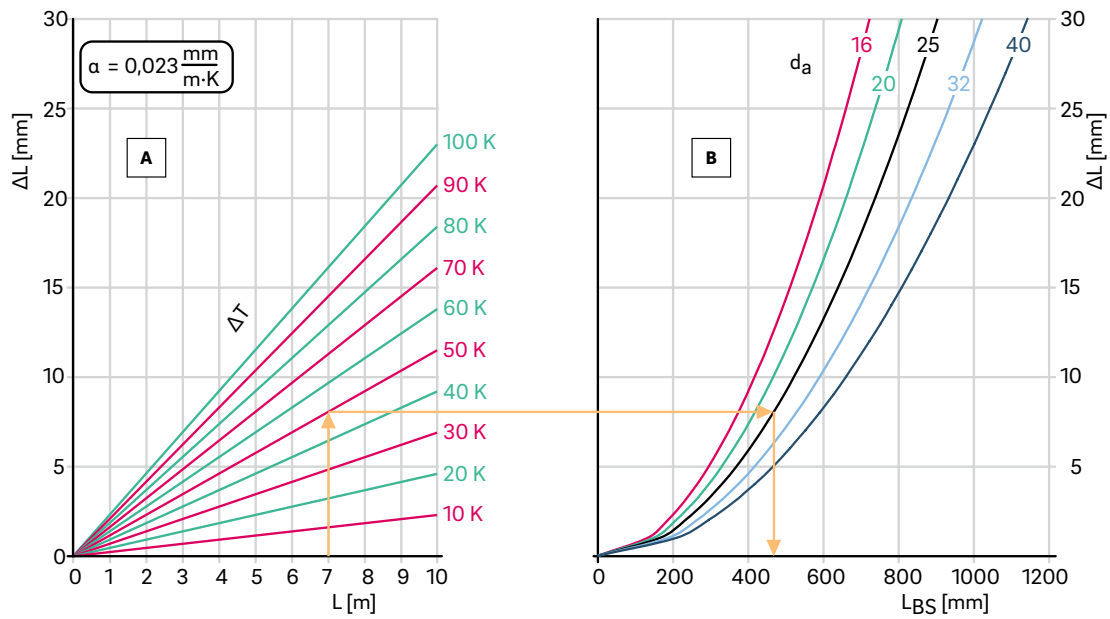
$$L_{BS} = C \cdot \sqrt{d_a \cdot \Delta L}$$

$$L_{BS} = 33 \cdot \sqrt{16 \text{ mm} \cdot 8.1 \text{ mm}}$$

$$L_{BS} = 375 \text{ mm}$$

28.03 Diagrammi per determinazione del montante flesso

Tubo universale FASTLOC ML, Dimensioni 16-40



[A] Alterazione della lunghezza della tubazione dovuta alla temperatura

[B] Alterazione della lunghezza della tubazione dovuta alla temperatura

ΔL Alterazione lunghezza tubazione

L Lunghezza tubazione

L_{BS} Lunghezza montante flesso

ΔT Differenza di temperatura

d_a Diametro esterno tubo

29 Indicazioni per la posa dei tubi

29.01 Posa in zone soggette a gelo

Le tubazioni devono essere posate in zone prive di gelo. Nelle aree soggette a rischio di gelo, ad esempio stanze permanentemente non riscaldate, un isolamento della tubazione come protezione antigelo potrebbe non essere sufficiente.

- Nelle aree soggette a rischio di gelo, predisporre eventualmente un sistema a cavo scaldante o prevedere svuotamenti nei periodi freddi.
- Considerare in fase di progettazione dispositivi appropriati per lo svuotamento.

29.02 Posa su pavimento grezzo

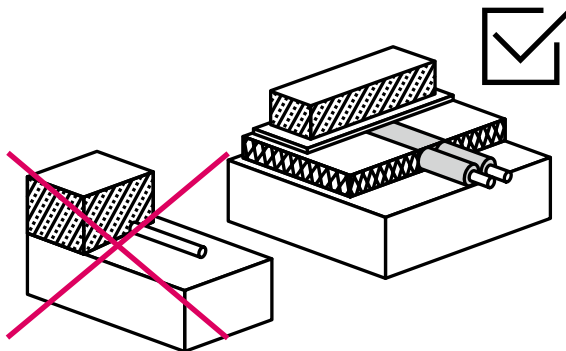


Fig. 29-1 Posa con strato di compensazione

- Osservare tutte le direttive di montaggio e le indicazioni contenute nell'Informazione Tecnica, comprese quelle relative alla protezione e all'isolamento delle tubature.
- Le tubazioni FASTLOC vanno posate sempre nell'isolamento.
- L'altezza di installazione risultante dalle tubazioni isolate va considerata già in sede di progettazione.
- Fissare i tubi sul pavimento grezzo (seguire le istruzioni contenute nella norma DIN 18560, pavimenti continui in edilizia)
- Posare le tubazioni in uno strato di compensazione adeguato, in modo da ottenere una superficie piana per alloggiare lo strato isolante e/o l'isolamento anti calpestio.

29.03 Aumento non ammesso della temperatura nelle tubazioni

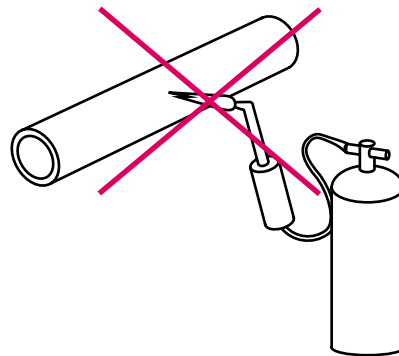


Fig. 29-2 Proteggere la tubazione da surriscaldamento non ammesso

Assicurarsi che durante eventuali lavori previsti dalla fase di costruzione (ad esempio la giunzione mediante saldatura delle strisce in bitume, lavori di saldatura o brasatura in prossimità delle tubazioni non protette), le tubature non vengano riscaldate in misura inammissibile con la possibile conseguenza di danni al tubo e ai collegamenti.

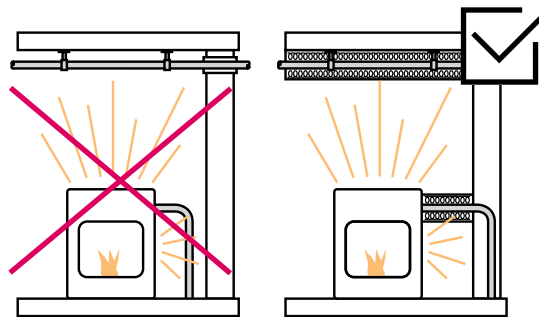


Fig. 29-3 Protezione da fonti di calore

- Isolare le tubature da apparecchi con alte temperature e proteggere da riscaldamenti non ammessi.
- Osservare i massimi parametri di funzionamento ammessi (per es. temperatura di esercizio e durata di esercizio).

29.04 Posa su strisce di bitume

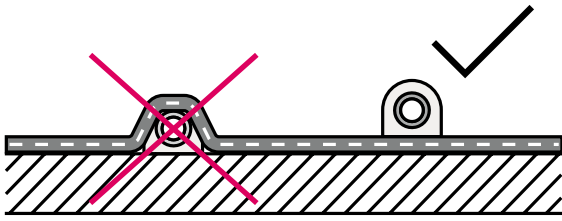


Fig. 29-4 Posa ammessa solo su una striscia in bitume

Non posare tubi sotto la base di bitume. La posa sotto strisce di bitume può causare danni alla tubatura o alla base di bitume.

- La posa su strisce in bitume o mani di vernice a base di bitume contenenti solventi va effettuata solo dopo che queste ultime si saranno asciugate completamente.
- Osservare il tempo di presa indicato dalla ditta produttrice.
- Prima di procedere con la posa accertare la possibilità di effetti negativi su tubazione e acqua potabile.
- Proteggere in misura sufficiente le tubazioni situate in corrispondenza di strisce in bitume esposte a fiamme contro la possibilità di un aumento della temperatura.

29.05 Posa sotto strati continui di asfalto caldo

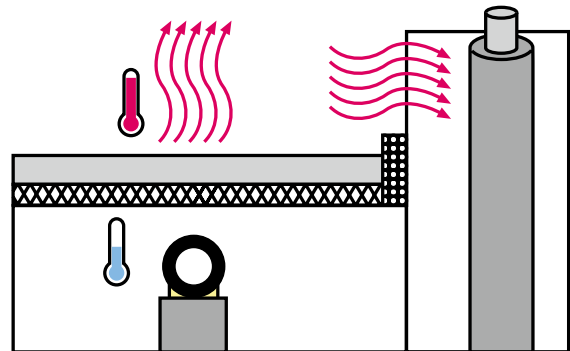


Fig. 29-5 Posa sotto strati continui di asfalto caldo

Gli strati continui di asfalto caldo vengono applicati nel corpo edile con una temperatura di circa 250 °C. Per proteggere il tubo da queste temperature vanno adottate misure adeguate.

Poiché tali misure dipendono dai lavori previsti in fase di costruzione e non possono essere influenzate da REHAU, vengono valutate e autorizzate dal progettista.

Garantire con misure adatte che le tubature per l'acqua potabile e il riscaldamento nonché l'isolamento delle tubature non vengono riscaldati in nessun punto oltre i 100 °C.



Adottare, con l'installatore, misure adatte relative all'isolamento, alla posa dell'asfalto caldo nonché ad evitare il surriscaldamento del tubo.

29.06 Posa all'esterno

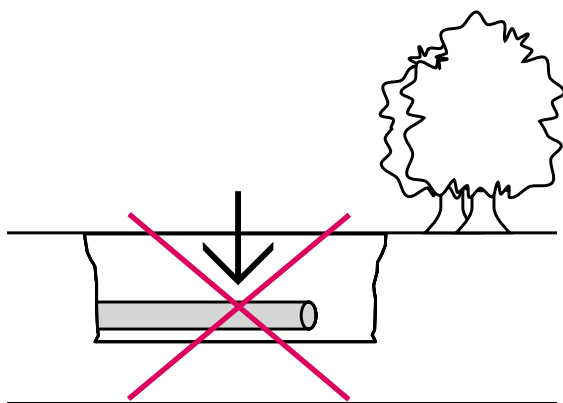


Fig. 29-6 La posa sotto terra non è ammessa

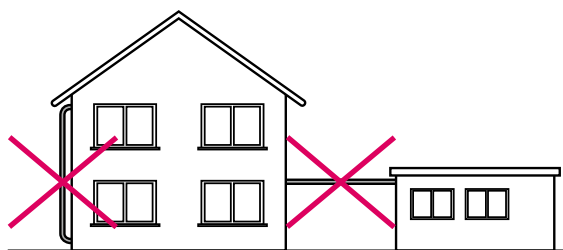


Fig. 29-7 Le tubature per l'acqua possono essere installate all'esterno solo con misure di protezione conformi



Tubazioni:

- Non installare le tubature sotto terra
- Proteggere dall'impatto diretto dei raggi UV
- Proteggere dal pericolo di gelate
- Proteggere dalle temperature elevate
- Proteggere da eventuali danneggiamenti meccanici



Per una posa sotto terra utilizzare il sistema REHAU per la costruzione in sotterranea. Per maggiori informazioni consultare il sito Internet: www.rehau.it

29.07 Posa in tratti esposti ai raggi UV

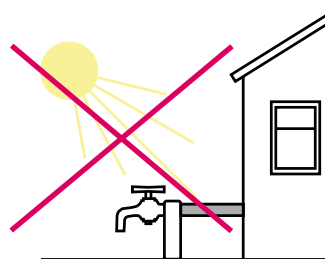


Fig. 29-8 La posa in tratti esposti ai raggi UV non è ammessa (esempio: posa all'esterno)

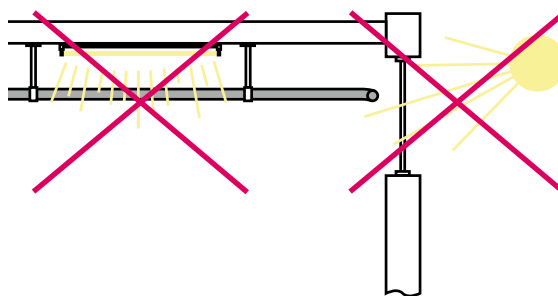


Fig. 29-9 La posa in tratti esposti ai raggi UV non è ammessa (esempio: posa all'interno)



- Proteggere i tubi dai raggi UV in fase di stoccaggio e trasporto.
- Proteggere i tratti di tubo che possono essere colpiti dai raggi solari (per es. luce del sole, luce al neon).

29.08 Permeabilità alla luce

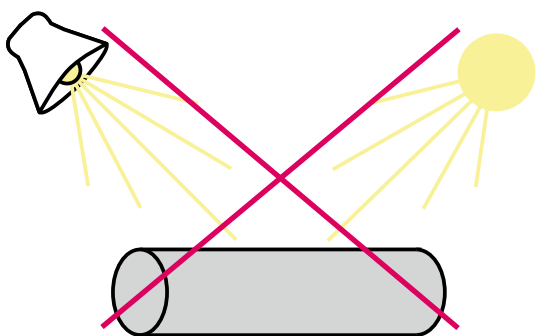


Fig. 29-10 Protezione contro l'impatto diretto della luce



Proteggere i tubi contro un eventuale impatto diretto della luce (per esempio nei tratti prossimi a finestre e punti luce).

29.09 Riscaldamento ausiliario

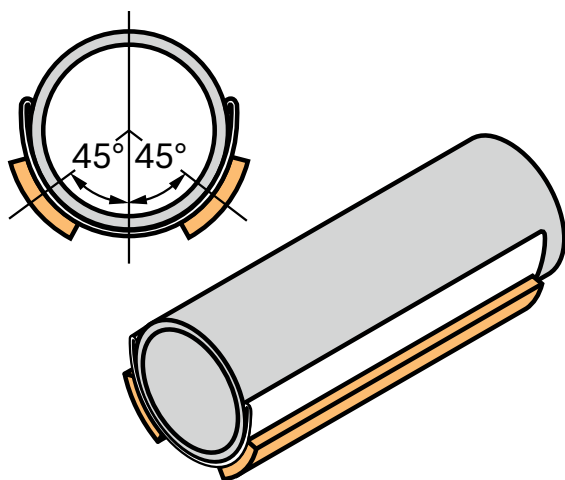


Fig. 29-11 Esempio di posa con riscaldamento ausiliario

- Assicurarsi con misure adeguate che tubi e collegamenti non vengono riscaldati oltre i 70° C.
- Nel montaggio dei nastri riscaldanti sui tubi osservare le istruzioni di posa del produttore.

29.10 Compensazione del potenziale

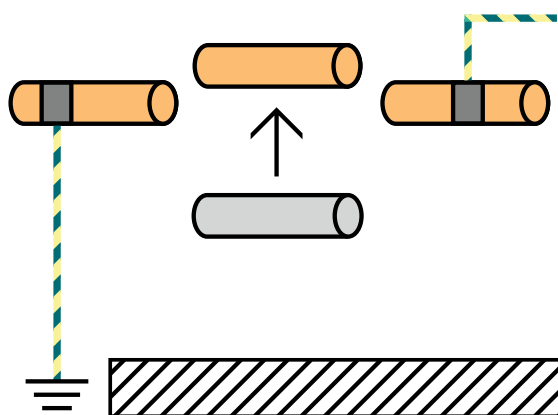


Fig. 29-12 Compensazione del potenziale in caso di sostituzione dei tubi



Le tubazioni FASTLOC non possono assolutamente essere utilizzate come conduttori di terra per impianti elettrici secondo la norma DIN VDE 0100.

Dopo la sostituzione delle installazioni di tubi metallici esistenti con il sistema per installazioni domestiche FASTLOC far controllare l'efficienza della compensazione del potenziale e l'efficacia dei dispositivi di sicurezza elettrici da un perito elettrotecnico.

30 Norme, prescrizioni e direttive

§

La realizzazione di impianti di tubazioni deve avvenire in conformità con tutte le disposizioni nazionali e internazionali vigenti in materia di posa, installazione, sicurezza e prevenzione degli infortuni nonché secondo le istruzioni fornite nelle presenti Informazioni tecniche.

Devono essere inoltre rispettate tutte le leggi, le norme, le direttive e le prescrizioni applicabili (ad es. UNI, DIN, EN, ISO, DVGW, TRGI, VDE e VDI), le disposizioni in materia di salvaguardia dell'ambiente, i regolamenti delle associazioni di categoria e le linee guida fornite dagli enti pubblici locali incaricati dell'erogazione del servizio.

Per i campi di applicazione non contemplati in queste Informazioni tecniche (applicazioni speciali) contattare direttamente l'ufficio tecnico REHAU. Per una consulenza completa rivolgersi alla filiale REHAU più vicina.

Le istruzioni di progettazione e montaggio variano in base al prodotto REHAU specifico utilizzato. Di ciascun prodotto vengono fornite per estratto le norme e le disposizioni generalmente vigenti. Fare sempre riferimento alla versione più recente delle direttive, delle norme e delle disposizioni. Rispettare inoltre ogni altra norma, disposizione e direttiva in materia di progettazione, installazione e funzionamento degli impianti di acqua potabile, di riscaldamento e idrotermosanitari.

In questa Informazione Tecnica si fa riferimento alle seguenti norme, prescrizioni e direttive (valido è sempre la versione attuale):

DIN 16892

Tubi in polietilene reticolato ad alta densità (PE-X) – Caratteristiche generali del prodotto, collaudo

DIN 16893

Tubi in polietilene reticolato ad alta densità (PE-X) – Dimensioni

DIN 18380

VOB Capitolato d'appalto per i lavori pubblici nel settore dell'edilizia - Parte C: Condizioni tecnico-contrattuali generali per i lavori pubblici nel settore dell'edilizia – Impianti di riscaldamento e impianti centralizzati per il riscaldamento dell'acqua DIN 18380 (VOB)

DIN 1988

Regole tecniche per impianti di acqua potabile (TRWI)

DIN 4102

Comportamento al fuoco di componenti e materiali da costruzione

DIN 4102-1

Comportamento al fuoco di componenti e materiali da costruzione - parte 1: materiali; definizione richieste e prove

DIN 4109

Isolamento acustico nell'edilizia

DIN 4726

Riscaldamento a pavimento con acqua calda e collegamenti al radiatore – Tubazioni in materiale polimerico

DIN 49019

Condutture per impianti elettrici e accessori

DIN 50930-6

Corrosione dei metalli – Corrosione di materiali metallici all'interno di tubazioni, serbatoi e apparati dovuta all'azione dell'acqua
Parte 6: Conseguenze sulla potabilità dell'acqua

UNI EN 1254-3

rame e leghe di rame - raccorderia - parte 3: raccordi per tubazioni di plastica con terminali a compressione

DIN EN 1982

Rame e leghe di rame blocchi di metallo e gettate liquide

- UNI EN 10088
Acciai inossidabili
- UNI EN 10226
Filettature di tubazioni per allacciamento con tenuta sul filetto
- UNI EN 12164
Rame e leghe di rame – Barre per torneria
- UNI EN 12165
Rame e leghe di rame – Materiale per fucinatura
- UNI EN 12168
Rame e leghe di rame – Barre forate per torneria
- UNI EN 12502-1
Protezione di materiali metallici contro la corrosione - Raccomandazioni sulla valutazione della probabilità di corrosione in impianti di distribuzione e di deposito di acqua.
- UNI EN 12828
Impianti di riscaldamento negli edifici – Progettazione di sistemi di riscaldamento ad acqua
- UNI EN 13501
Classificazione al fuoco dei prodotti per l'edilizia e degli elementi da costruzione
- UNI EN 13501-1
Classificazione al fuoco dei prodotti per l'edilizia e degli elementi da costruzione - parte1: classificazione dei prodotti per l'edilizia in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco.
- UNI EN 14336
Impianti di riscaldamento negli edifici
- UNI EN 16313
Raccordi per apparecchi di riscaldamento e raffrescamento - Raccordi smontabili con filettatura esterna G 3/4 A e cono interno.
- UNI EN 1717
Protezione dall'inquinamento dell'acqua potabile negli impianti idraulici e requisiti generali dei dispositivi atti a prevenire l'inquinamento da riflusso
- UNI EN 442 Radiatori e convettori
- UNI EN 806 Regole tecniche per impianti di acqua potabile
- UNI EN ISO 15875
Sistemi di tubazioni di materie plastiche per impianti di acqua calda e fredda – Polietilene reticolato (PE-X)
- UNI EN ISO 21003
Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici
- ISO 10508
Sistemi di tubi di materie plastiche per impianti di acqua calda e fredda - Guida alla classificazione e design
- UNI 9182
Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo
- Decreto Legislativo 2 febbraio 2001, n. 31
Attuazione della direttiva 98/83/CE relativa alla qualità delle acque destinate al consumo umano
- DMiSE 26/06/2015
Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.
- D.M. 10-2-2014
Modelli di libretto di impianto per la climatizzazione e di rapporto di efficienza energetica.
- UNI 8065 Trattamento dell' acqua negli impianti termici ad uso civile.
- D.P.R. 59/09
Attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia
- D.P.R. 412/93
Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10.
- Legge 10/91
Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.
- DIN VDE 0100
(riepilogo)
Impianti elettrici degli edifici
Costruzione di impianti ad alta tensione
Costruzione di impianti a bassa tensione
- DVGW G 260
Qualità del gas
- DVGW VP 625
Raccordi per tubi e giunzioni per condutture interne del gas in tubi multistrato secondo DVGW-VP 632 – Requisiti e prove

DVGW VP 626

Raccordi per tubi e giunzioni per condutture interne del gas in polietilene reticolato (PE-X) secondo DVGW-VP 624 – Requisiti e prove

DVGW W 270

Proliferazione di microrganismi nei materiali a contatto con l'acqua potabile

DVGW W 534

Raccordi per tubi e giunzioni negli impianti di acqua potabile

DVGW W 551

Riscaldamento dell'acqua potabile e sistemi di tubazioni per l'acqua potabile.

Misure tecniche per ridurre la crescita della legionella; pianificazione, costruzione, funzionamento e ristrutturazione di impianti di acqua potabile

DVGW W 551-3

Igiene negli impianti di acqua potabile - Parte 3: Pulizia e disinfezione

DVGW W 575

Normativa tedesca sul risparmio energetico

Direttiva 98/83/CE del Consiglio del 3 novembre 1998 sulla qualità delle acque destinate al consumo umano

ISO 228

Filettature di tubazioni per allacciamento non a tenuta sul filetto

ISO 7

Filettature di tubazioni per allacciamento con tenuta sul filetto

VDI 2035

Misure di prevenzione dei danni in impianti di riscaldamento dell'acqua

VOB Capitolato d'appalto per i lavori pubblici nel settore dell'edilizia

Fogli tecnici ZVSHK

Associazione tedesca per il settore idrotermosanitario e la climatizzazione/Tecnica degli edifici e dell'energia (ZVSHK/GED)

Struttura REHAU

**Filiale di Milano:**

Via XXV Aprile 54
20040 Cambiago MI
Tel 02 95 94 11 - Fax 02 95 94 12 50
E-mail Milano@rehau.com

Filiale di Roma:

Via Leonardo da Vinci 72/A
00015 Monterotondo Scalo RM
Tel 06 90 06 13 11 - Fax 06 90 06 13 10
E-mail Roma@rehau.com

Filiale di Treviso:

Via Aldo Moro 2T
31040 Nervesa della Battaglia TV
Tel 0422 72 65 11 - Fax 0422 72 65 50
E-mail Treviso@rehau.com

Ufficio Gestione Ordini Italia

Fax 02 95 94 13 07
E-mail ordini.idrotermosanitario.milano@rehau.com

Ufficio Servizio Preventivazione sistemi radianti

Fax 02 95 94 13 02
E-mail centro.servizigt@rehau.com

Rete post-vendita

www.rehau.com/it-it/edilizia/servizi/rehau-no-problem

www.rehau.it



Il presente documento è coperto da copyright. E' vietata in particolar modo la traduzione, la ristampa, lo stralcio di singole immagini, la trasmissione via etere, qualsiasi tipo di riproduzione tramite apparecchi fotomeccanici o similari nonché l'archiviazione informatica senza nostra esplicita autorizzazione.

La nostra consulenza tecnica verbale o scritta si basa sulla nostra esperienza pluriennale, su procedure standardizzate e sulle più recenti conoscenze in merito. L'impiego dei prodotti REHAU è descritto nelle relative informazioni tecniche, la cui versione aggiornata è disponibile online all'indirizzo

www.rehau.com/IT. La lavorazione, l'applicazione e l'uso dei nostri prodotti esulano dalla nostra sfera di competenza e sono di completa responsabilità di chi li lavora, li applica o li utilizza. La sola responsabilità che ci assumiamo, se non diversamente concordato per iscritto con REHAU, si limita esclusivamente a quanto riportato nelle nostre condizioni di fornitura e pagamento consultabili al sito www.rehau.com/conditions. Lo stesso vale anche per eventuali richieste di garanzia. La nostra garanzia assicura costanza nella qualità dei prodotti REHAU conformemente alle nostre specifiche. Salvo modifiche tecniche.