

6 RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO RADIANTE

TECNICA DI DISTRIBUZIONE

6.1 Collettori in ottone



- Ottone di alta qualità resistente alla dezincatura
- Punti di collegamento a sede piana
- Montaggio confortevole grazie alla disposizione sfalsata dei nipples di collegamento
- Possibilità di collegamento contrapposto
- Premontati su mensole

Varianti

- Collettore HKV
- Collettore HKV-D

Campo d'impiego

I collettori HKV/HKV-D vengono impiegati per la distribuzione e la regolazione delle portate negli impianti di riscaldamento/raffrescamento a bassa temperatura.

Essi vanno azionati con acqua di riscaldamento, secondo la VDI 2035. Se l'acqua di riscaldamento contiene particelle corrosive o impurità, è necessario utilizzare degli appositi filtri aventi maglie con una larghezza non superiore agli 0,8 mm, al fine di proteggere le regolazioni e gli apparecchi di misurazione. La pressione di esercizio massima consentita è di 6 bar ad una temperatura di 80°C. La pressione di prova massima consentita è di 8 bar ad una temperatura di 20°C.

Accessori

- Armadi collettore REHAU per montaggio sotto traccia o sopra intonaco
- Set di regolazione a punto fisso solo per collettori da 1".

HKV 1"



Fig. 6-1 Collettori HKV 1"

- Valvole di regolazione micrometrica nella mandata
- Termostato per azionatore REHAU nel ritorno
- Rubinetto a sfera di collegamento nella mandata e nel ritorno
- Terminale collettore con sfiato/scarico
- Mensole zincate con inserti d'isolamento acustico.

HKV-D 1"

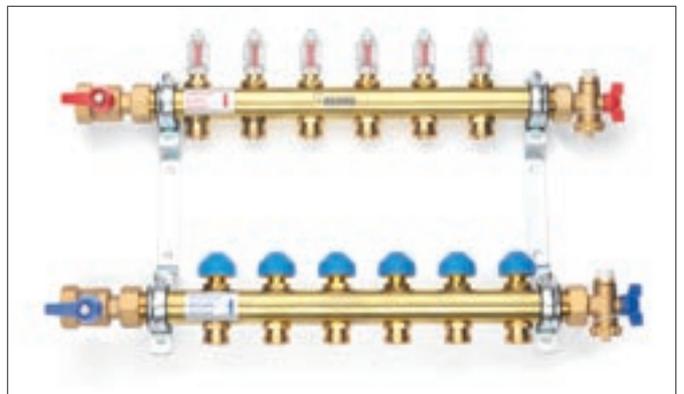


Fig. 6-2 Collettori HKV-D 1"

Come il collettore HKV, con l'aggiunta di:

- Misuratore di portata 0-6 l/min e Quickstop nella mandata
- Termostato con regolatore di portata nel ritorno.

Dati tecnici

Materiale	Ottone
Distributore/collettore	Costituito da tubo in ottone separato NW 1"
Circuiti di riscaldamento	da 2 a 12 circuiti di riscaldamento (gruppi)
HKV	Una valvola di regolazione per ogni circuito nella mandata. Un termostato per ogni circuito nel ritorno.
HKV-D	Un misuratore di portata con Quickstop per ogni circuito nella mandata. Un termostato con regolatore di portata per ogni circuito nel ritorno.
Tappi di sicurezza	Con valvola di sfiato e rubinetto di riempimento scarico
Distanza nipples di raccordo	55 mm
Set di collegamento	Per raccordo meccanico REHAU a tenuta per Eurokonus G 3/4"
Supporto/mensola	Con isolamento acustico, per montaggio a parete ed in armadio

Montaggio

Nell'armadio collettore:

Le mensole del collettore vengono fissate sui binari mobili. Il fissaggio dei collettori può essere spostato orizzontalmente e verticalmente.

A parete:

Il collettore viene fissato con il set di fissaggio in dotazione (4 tasselli S 8 + 4 viti 6 x 50) mediante i fori nella mensola.

Gruppo di collettori	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lunghezza in mm	190	245	300	355	410	465	520	575	630	685	740
Misura totale in mm	309	364	419	474	529	584	639	694	749	804	859

Misure per il collegamento collettore REHAU HKV 1"

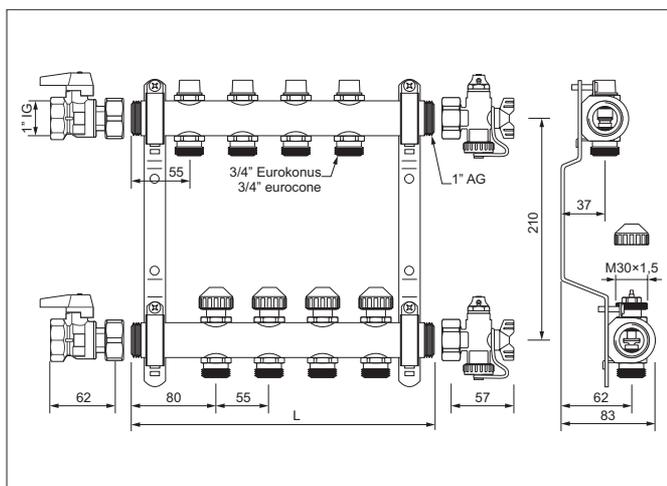


Fig. 6-3 Misure per il collegamento collettore REHAU HKV 1"

Misure per il collegamento collettore REHAU HKV-D 1"

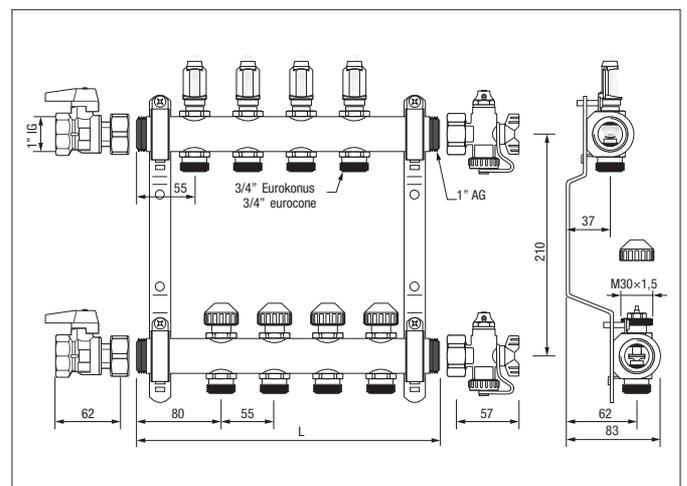


Fig. 6-4 Misure per il collegamento collettore REHAU HKV-D 1"

HKV-D 1 1/4"

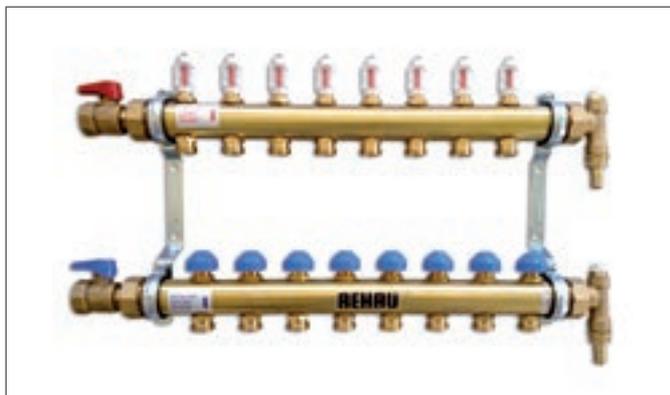


Fig. 6-5 Collettori HKV-D 1 1/4"

- Valvole di regolazione micrometrica nella mandata
- Termostato per azionatore REHAU nel ritorno
- Rubinetto a sfera di collegamento nella mandata e nel ritorno
- Terminale collettore con sfiato/scarico
- Mensole zincate con inserti d'isolamento acustico
- Misuratore di portata 0-6 l/min e Quickstop nella mandata
- Termostato con regolatore di portata nel ritorno

Dati tecnici

Materiale	Ottone
Distributore/collettore	Costituito da tubo in ottone separato NW 1 1/4"
Circuiti di riscaldamento	da 3 a 13 circuiti di riscaldamento (gruppi)
HKV-D	Un misuratore di portata con Quickstop per ogni circuito nella mandata. Un termostato con regolatore di portata per ogni circuito nel ritorno
Tappi di sicurezza	Con valvola di sfiato e rubinetto di riempimento scarico
Distanza nippli di raccordo	55 mm
Set di collegamento	Per raccordo meccanico REHAU a tenuta per Eurokonus G 3/4"
Supporto/mensola	Con isolamento acustico, per montaggio a parete ed in armadio

Gruppo di collettori	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Lunghezza in mm	245	300	355	410	465	520	575	630	685	740	795
Misura totale in mm	362	417	472	527	582	637	692	747	802	857	912

Misure per il collegamento collettore HKV-D 1 1/4"

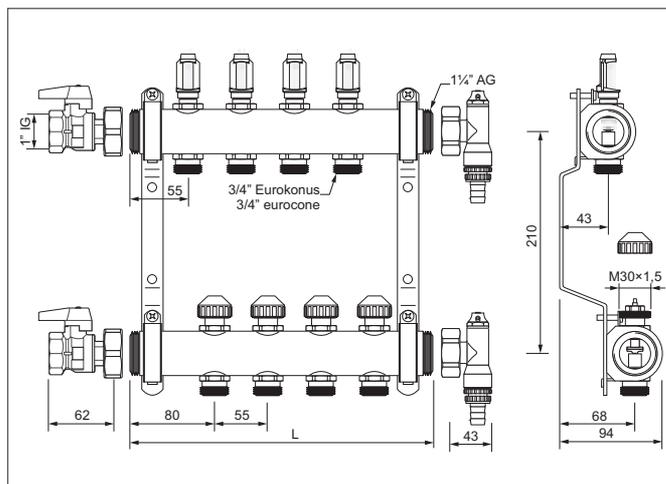


Fig. 6-6 Misure per il collegamento collettore REHAU HKV-D 1 1/4"

Montaggio

Nell'armadio collettore:

Le mensole del collettore vengono fissate sui binari mobili. Il fissaggio dei collettori può essere spostato orizzontalmente e verticalmente.

A parete:

Il collettore viene fissato con il set di fissaggio in dotazione (4 tasselli S 8 + 4 viti 6 x 50) mediante i fori nella mensola.

6.2 Accessori per collettori in ottone

Per l'ideale completamento dei collettori in ottone sono disponibili i raccordi meccanici per il collegamento con i tubi RAUTHERM S costituenti l'impianto di riscaldamento radiante (vedi tabella).

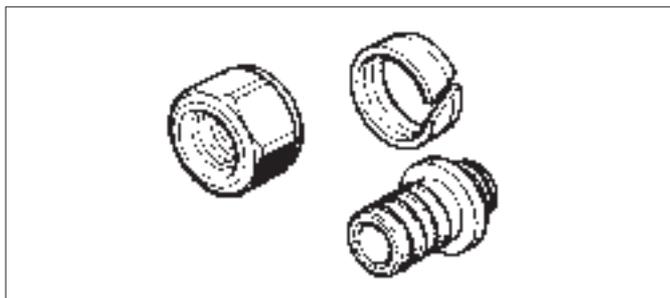


Fig. 6-7

Tabella di scelta raccordi meccanici

Tubo RAUTHERM S	Articolo
10 x 1,1	200546-001
14 x 1,5	246044-001
16 x 2,0	266352-001
17 x 2,0	250607-002
20 x 2,0	250617-002

Accessori per termoregolazione

Per sfruttare al meglio le possibilità offerte dai collettori in ottone, è possibile interfacciare il collettore ai prodotti di regolazione della serie RAUMATIC M (per maggiori informazioni e per verificare la gamma prodotti esistente consultare l'Informazione Tecnica completa dei sistemi di riscaldamento a pavimento).

Per questo scopo sono disponibili due versioni di testine elettrotermiche a 230 e 24 V (vedi tabella).

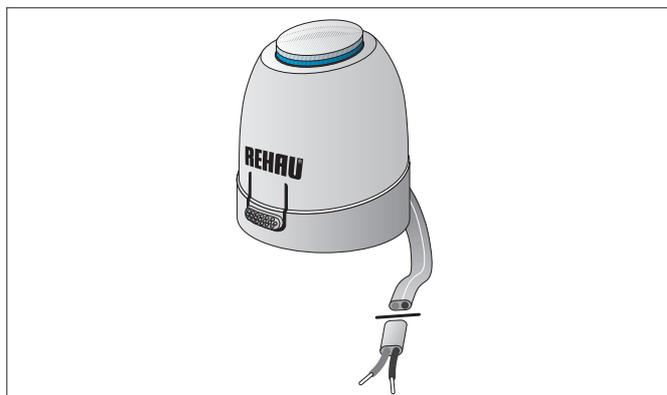


Fig. 6-8

Tabella di scelta testine elettrotermiche

Alimentazione	Articolo
230 V	241283-002
24 V	241293-002

6.3 Collettori polimerici semplici (serie HKV 3000-D)

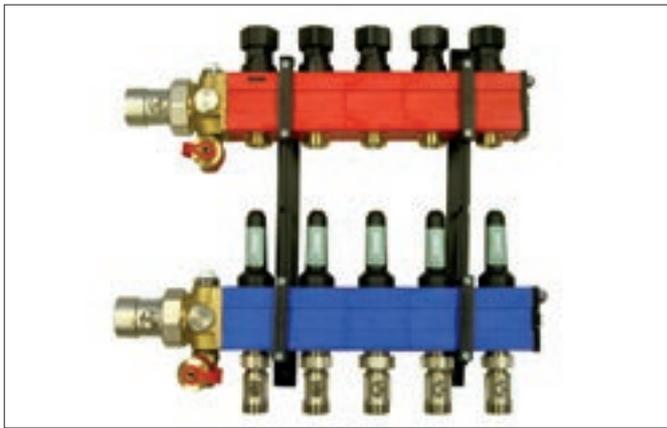


Fig. 6-9

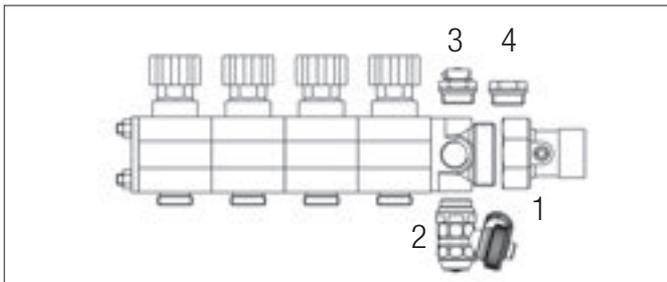


Fig. 6-10 Collettore di mandata

- 1 Valvola di intercettazione
- 2 Valvola di carico/scarico
- 3 Sfiato manuale
- 4 Tappo

Collettore realizzato in materiale sintetico idoneo sia per il riscaldamento che per il raffrescamento, (da -20°C a 90°C), con camere d'aria integrate per un migliore isolamento termico. Gli elementi sono di colore rosso (mandata) e di colore blu (ritorno). Nei moduli blu (ritorno) sono

integrati i misuratori di portata regolabili fra 30 e 177 l/h completi di coperchi di protezione, mentre nei rossi sono integrati i rubinetti di arresto predisposti per l'eventuale alloggiamento delle testine elettrotermiche (non incluse).

Completano la fornitura le testate di chiusura, staffe di fissaggio di 95 mm, valvole di intercettazione principali, valvole di intercettazione per i ritorni (così come previsto dalla norma UNI EN 1264-4), sfiati d'aria manuali, valvole carico/scarico e tappi.

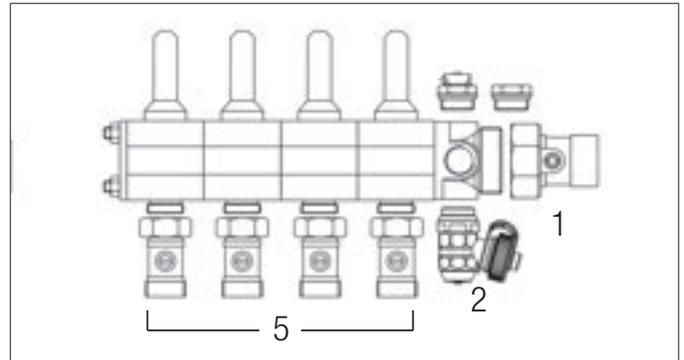


Fig. 6-11 Collettore di ritorno

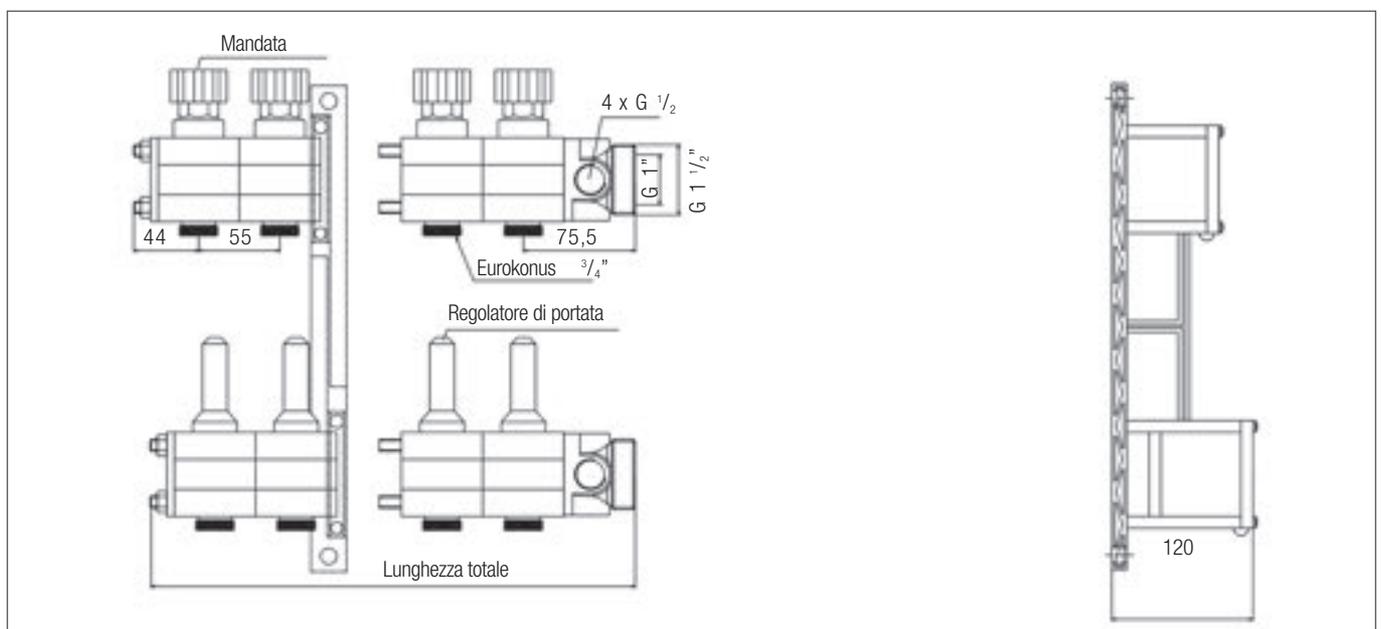
- 1 Valvola di intercettazione
- 2 Valvola di carico/scarico
- 3 Sfiato manuale
- 4 Tappo
- 5 Intercettazioni sui ritorni

Componenti

All'interno dell'imballo sono presenti tutti i componenti sopra descritti. In particolare tutti gli elementi di colore rosso e blu sono già preassemblati con le testate di chiusura e le barre. Gli altri componenti vengono forniti imballati separatamente all'interno della confezione.

Per maggiori informazioni su altri componenti forniti come optional consultate il paragrafo "Accessori per collettori polimerici".

Ingombri



Uscite (n°)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Lunghezza [mm]*	230	285	340	395	450	505	560	615	670	725	780	835	890	945	1000

* Includere valvole di intercettazione anche se non rappresentate in figura.

Montaggio

In armadio a muro

In funzione del tipo di fissaggio prescelto la profondità dell'armadio deve essere di almeno 120 mm. Le staffe di fissaggio devono essere fissate ai binari presenti all'interno dell'armadio stesso.

Montaggio a vista

Il collettore può essere installato utilizzando normali tasselli ad espansione. Per evitare fastidiose vibrazioni che potrebbero trasmettersi lungo i muri è necessario che tra il muro e le staffe di fissaggio del collettore vengano interposte apposite guarnizioni antivibranti. Il fissaggio delle viti deve essere effettuato con una torsione di circa 35-40 Nm. Per le operazioni di riempimento e scarico del sistema è possibile collegarsi alla rete idrica tramite le valvole a sfera fornite di serie. Per evitare repentini cambi di pressione è necessario che le valvole vengano azionate (aperte o chiuse) molto lentamente. Il collettore può essere utilizzato esclusivamente per impianti di riscaldamento e/o raffrescamento. Su ogni singola uscita può essere posta un'etichetta identificativa del locale asservito. In questo modo sarà semplice riconoscere in quale stanza è assegnato il relativo circuito. La pressione di prova del collettore è 10 bar.”.

6.3.1 Collettori polimerici con regolazione (serie HKV 3000-D + 1 completo)

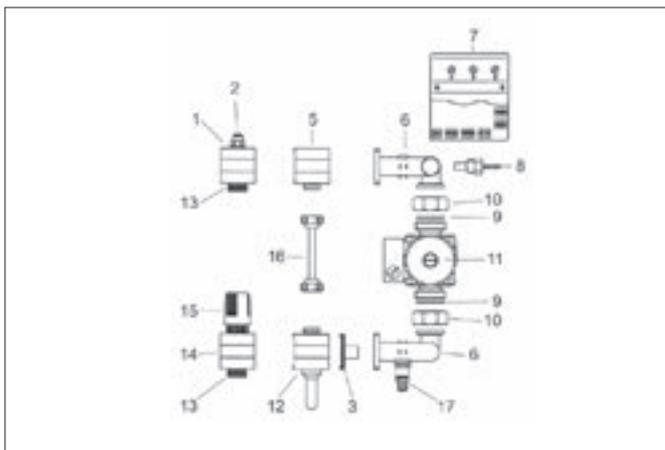


Fig. 6-12 Collettore di mandata

- 1 Modulo con valvola
- 2 Detentore
- 3 Distanziatore con valvola di non ritorno
- 5 Modulo di mandata
- 6 Raccordo pompa
- 7 Regolatore elettronico
- 8 Pozzetto per sonda
- 9 Guarnizione
- 10 Dado con bocchettone
- 11 Circolatore
- 12 Modulo di ritorno con regolazione
- 13 Tappo 3/4
- 14 Valvola di regolazione a due vie
- 15 Testina elettrotermica 230 V
- 16 By pass
- 17 Valvola di carico e scarico

Collettore realizzato in materiale sintetico completamente preassemblato inclusa regolazione adatta per impianti di riscaldamento e con camere d'aria integrate per un migliore isolamento termico. Gli elementi sono di colore rosso (mandata) e di colore blu (ritorno). Nei moduli blu (ritorno) sono integrati i misuratori di portata regolabili fra 30 e 177 l/h completi di coperchi di protezione, mentre nei rossi sono integrati i rubinetti di arresto predisposti per l'eventuale alloggiamento delle testine elettrotermiche (non incluse). Completamente assemblato la fornitura include tutti gli elementi necessari, il regolatore elettronico completo di sonde e cablaggi.

Componenti

Questa versione si distingue per la completezza della fornitura di serie. Tutti i componenti costituenti la regolazione vengono forniti già assemblati e pronti all'uso.

Ingombri

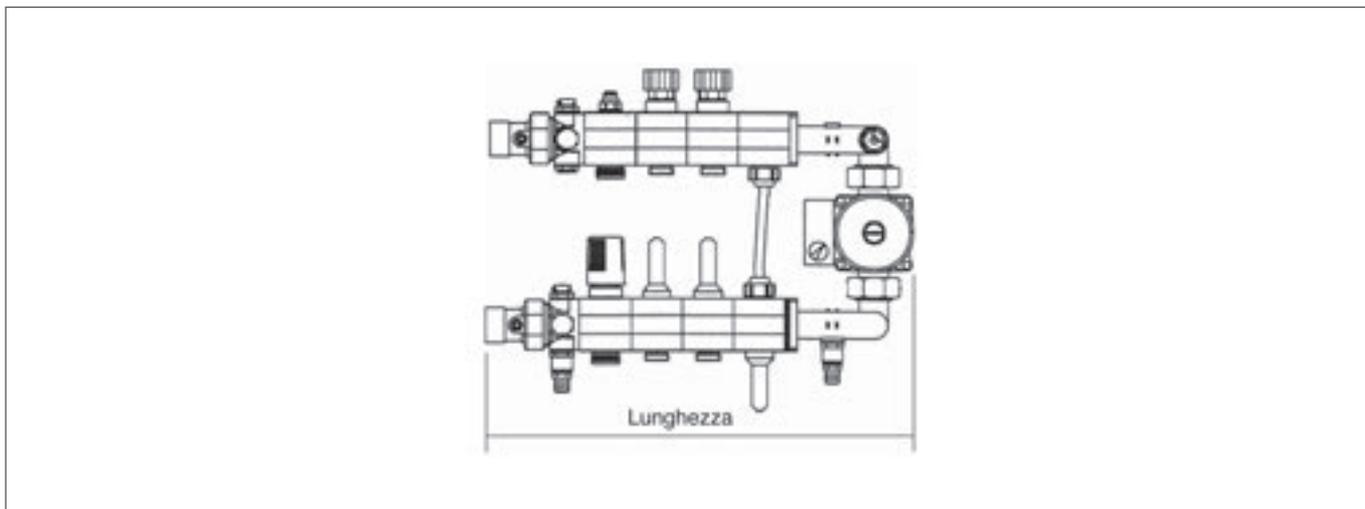


Fig. 6-13

Vie (n°)	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Lunghezza [mm]	540	595	650	705	760	815	870	925	980	1035	1090

Campo di applicazione

Con l'utilizzo dei collettori preassemblati serie "HKV 3000 – D + 1 completo" è possibile, utilizzando il medesimo collettore, collegare circuiti di un impianto funzionanti a differenti temperature. In particolare è possibile collegare da 2 a 12 circuiti a bassa temperatura per impianti di riscaldamento radiante avendo a disposizione un'uscita diretta per collegamento ad alta temperatura.

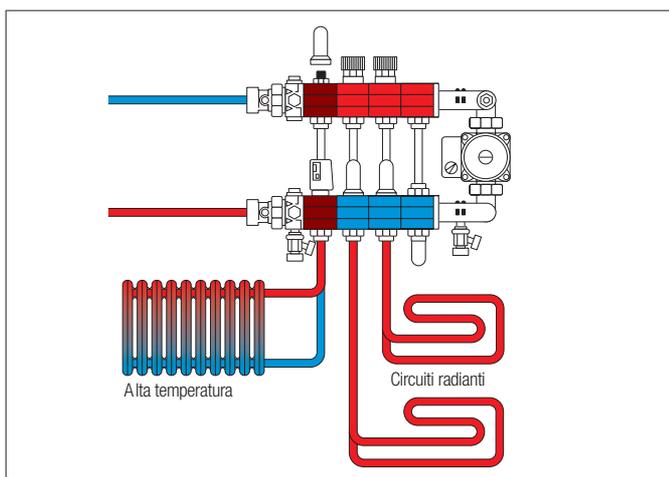


Fig. 6-14

Fornitura

I collettori di questa serie vengono forniti completamente assemblati e pronti per il collegamento all'impianto di riscaldamento ed alla rete elettrica. La fornitura comprende quindi:

- Collettore (a scelta da 2 a 12 vie);
- Valvola di regolazione a due vie per l'alimentazione ai circuiti radianti ed uscita ad alta temperatura;
- Valvole di intercettazione principali;
- Gruppo circolatore premontato con i relativi raccordi;
- Stazione di regolazione 3000, con relativi cablaggi e sonde;
- Staffe di supporto per l'installazione in armadio;

I componenti da ordinare a parte e fornibili come optional sono: gli azionatori elettrotermici (disponibili a 230 e 24 V); la sonda esterna (da utilizzare nel caso si desideri ottenere una regolazione climatica); i raccordi meccanici per il fissaggio dei tubi ed altri accessori a completamento (vedi paragrafo accessori).

Principio di funzionamento

L'acqua calda che circola, attraverso il collettore di mandata all'interno dei circuiti di riscaldamento, cede calore e, raffreddandosi, viene convogliata al collettore di ritorno. In questo punto l'acqua di ritorno viene miscelata con quella proveniente dal generatore di calore e rilanciata nel collettore di mandata attraverso il circolatore che funge anche da gruppo di rilancio nei circuiti di riscaldamento.

La temperatura dell'acqua viene regolata attraverso la valvola a due vie. Il regolatore aziona il circolatore e regola la valvola aprendola fino a che la temperatura di mandata ai circuiti di riscaldamento raggiunge il valore impostato.

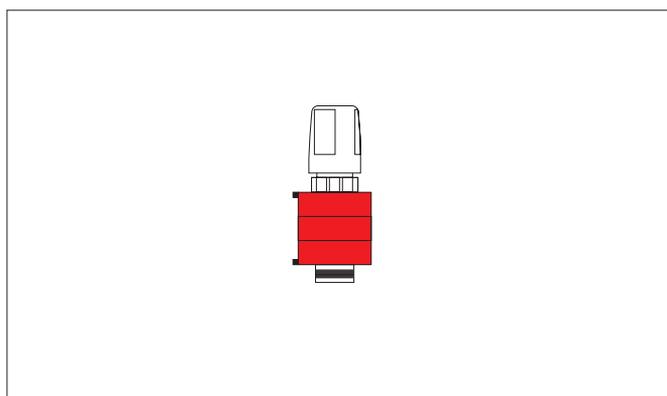


Fig. 6-15

La valvola di regolazione a due vie, influisce sulla temperatura dell'acqua verso i circuiti radianti.

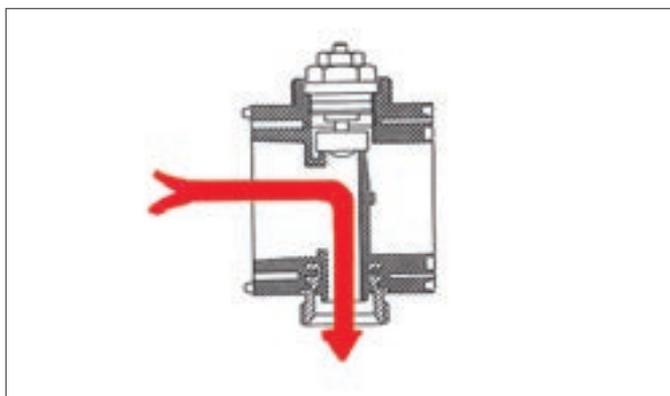


Fig. 6-16

Quando la valvola è chiusa tutta l'acqua calda, proveniente dal generatore di calore, circola nel circuito ad alta temperatura, ma non nei circuiti radianti.

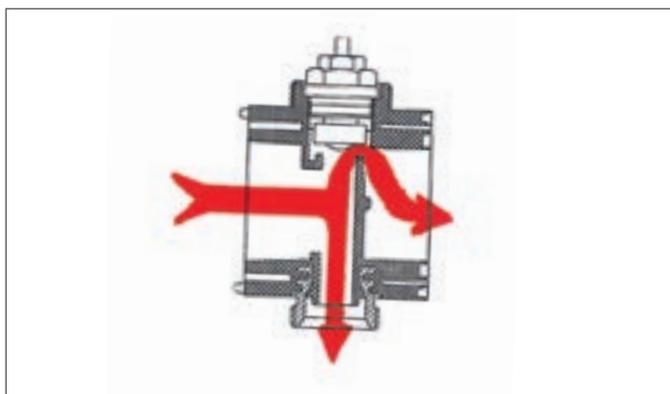


Fig. 6-17

Quando la valvola si apre lascia passare acqua calda verso i circuiti di mandata miscelandosi con i ritorni. In funzione della domanda della stazione di regolazione 3000, la valvola si apre e si chiude regolando così la temperatura nei circuiti radianti.

Regolazione

La stazione di regolazione "3000" consente di ottenere due differenti tipi di regolazione:

- Temperatura di mandata costante (punto fisso);
- Temperatura di mandata variabile in funzione della temperatura esterna (climatica).

6.3.2 Temperatura di mandata costante

Questa funzione si utilizza per garantire una temperatura costante al riscaldamento a pavimento, anche nel caso in cui nel medesimo impianto siano presenti utenze ad alta temperatura (es. radiatori o fan coils).

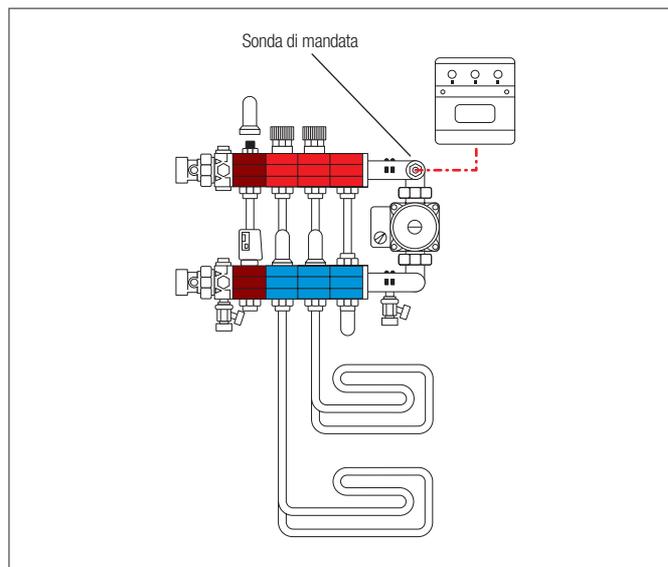


Fig. 6-18

Temperatura di mandata variabile in funzione della temperatura esterna

Questa funzione si utilizza nel caso in cui si desideri ottenere una temperatura variabile nei circuiti radianti. In particolare la temperatura di mandata varierà in funzione della temperatura esterna secondo la curva di compensazione della temperatura impostata sulla stazione di regolazione 3000.

Per ottenere questo tipo di funzionamento è necessario installare anche la sonda esterna (art. 302086-001) disponibile come optional.

La sonda deve essere sempre installata su una parete orientata a nord.

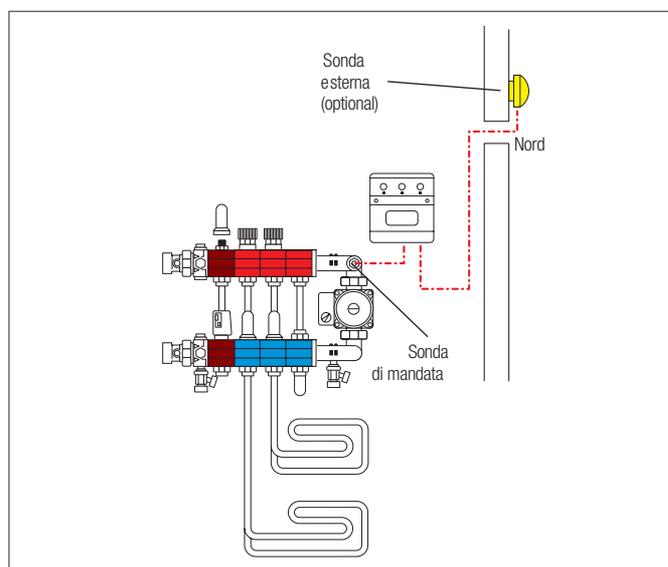


Fig. 6-19

Per la regolazione delle curve di funzionamento o per passare da un tipo di regolazione ad un altro è necessario provvedere al collegamento della sonda esterna (se prevista e fornita sempre come optional) ed alla opportuna regolazione dei potenziometri che si trovano sulla stazione di regolazione 3000.

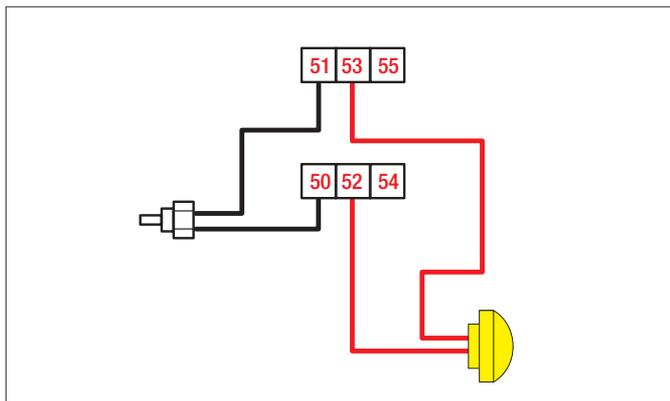


Fig. 6-20 Collegamenti elettrici

Potenzimetri per la regolazione della stazione 3000

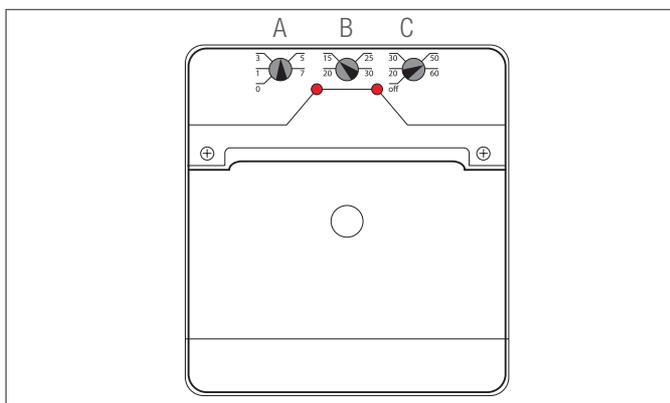


Fig. 6-21

Funzione dei diversi potenziometri

Nel caso di regolazione a temperatura di mandata costante:

- A: non ha nessuna funzione e deve essere ruotata completamente in senso orario;
- B: inattiva;
- C: determina la temperatura di mandata desiderata.

Nel caso di regolazione a temperatura variabile con sonda esterna (optional):

- A: determina la curva di riscaldamento;
- B: si imposta la temperatura desiderata nei locali;
- C: determina la temperatura massima di mandata ai circuiti radianti. (Attenzione: questa temperatura deve essere maggiore di quella impostata con la "manopola A").

Per maggiori informazioni e per verificare le curve di riscaldamento disponibili, consultate il manuale di installazione uso e manutenzione che accompagna il prodotto.

6.3.3 Calcolo della temperatura minima dell'acqua calda di alimentazione al collettore

Per ottenere un corretto funzionamento dell'intero sistema è necessario che la temperatura dell'acqua di alimentazione al collettore sia di almeno 10°C superiore a quella della mandata ai circuiti radianti. Un altro valore da tenere in considerazione è la massima perdita di carico ammissibile alla valvola di regolazione a due vie definito secondo la seguente tabella:

Massima perdita di carico ammissibile [m.c.a.]	Massima potenza termica ammissibile [W]
1,0	3000
1,5	3500
2,0	4000
3,0	4500

Per la determinazione della temperatura minima di alimentazione al collettore applicare la seguente formula:

$$TA = TR + \frac{(10 \times PT)}{PA}$$

Dove:

- TA: Temperatura minima di alimentazione al collettore;
- TR: Temperatura di mandata dei circuiti radianti;
- PT: Potenza termica necessaria;
- PA: Potenza termica equivalente alla massima perdita di carico ammissibile.

Esempio

Per meglio comprendere l'applicazione della formula riportata è necessario fare un esempio concreto. Ci troviamo nella seguente situazione:

- Temperatura di alimentazione ai circuiti radianti 40°C (TR);
- Potenza termica necessaria 9.000 W (PT);
- Massima perdita di carico ammissibile 1 m.c.a. (che equivale ad un PA di 3.000 W, vedi tabella).

Avremo quindi:

$$TA = 40 + \frac{(10 \times 9.000)}{3.000}$$

$$TA = 70^\circ\text{C}$$

Calcolo della portata al collettore

Il calcolo della portata necessaria al collettore, dipende da diversi parametri.

- La temperatura di alimentazione ai radiatori;
- La differenza di temperatura sul circuito ad alta temperatura;
- La potenza termica del radiatore;
- La temperatura di mandata dei circuiti radianti;
- La potenza termica dell'impianto radiante.

Il calcolo della portata totale viene effettuato applicando la seguente formula:

$$QC = \frac{PR}{\Delta T \times 1,16} + \frac{PP}{(TR-TP) \times 1,16}$$

Dove:

- QC: Portata totale [l/h];
- PR: Potenza termica del radiatore [W];
- PP: Potenza termica dell'impianto radiante [W];
- DT: Salto termico del circuito al radiatore [K];
- TR: Temperatura di alimentazione al radiatore [°C];
- TP: Temperatura di mandata impianto radiante [°C].

Per meglio chiarire l'utilizzo di questa formula facciamo anche in questo caso un esempio concreto. Ci troviamo nella seguente situazione:

- Potenza termica del radiatore 1.000 W (PR);
- Potenza termica dell'impianto radiante 8.000 W (PP);
- Salto termico del circuito al radiatore 20 K (DT);
- Temperatura di alimentazione al radiatore 80°C (TR);
- Temperatura di mandata impianto a pavimento 42°C (TP).

La portata risulterà quindi essere:

$$QC = 1.000 + 8.000 / 20 \times 1,16 = 80 + 42 = 122 \text{ l/h}$$

QC = 225 l/h (circa)

Dimensionamento di massima delle colonne montanti di alimentazione al collettore

Questa operazione può essere effettuata solo quando sono noti alcuni elementi fondamentali:

- La portata al collettore (QC);
- La lunghezza delle colonne montanti;
- La tipologia di materiale che si desidera utilizzare.

Per un'immediata determinazione del diametro più idoneo fra la gamma prodotti REHAU è possibile utilizzare i diagrammi pubblicati nelle pagine seguenti.

Curva caratteristica del circolatore

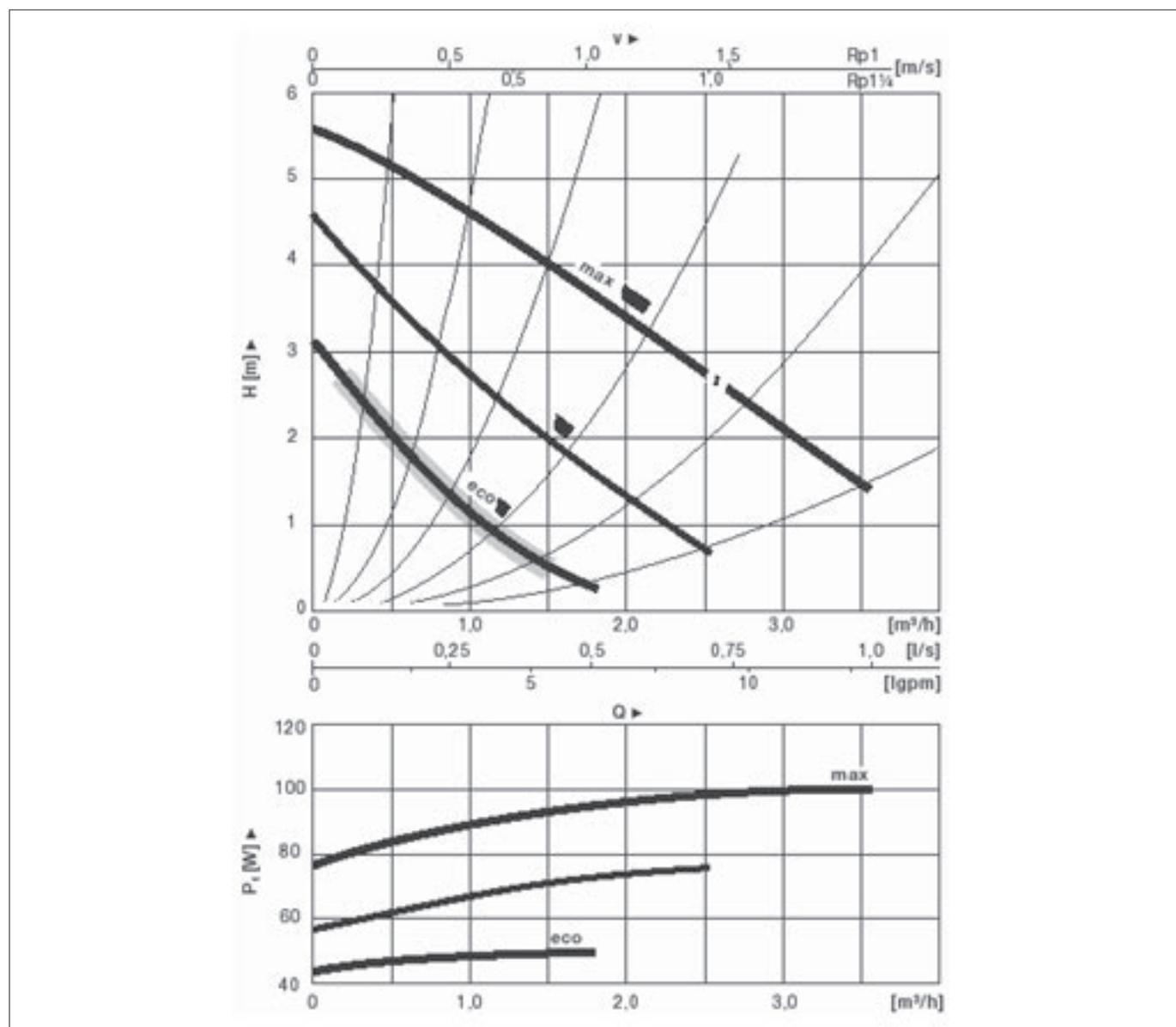


Fig. 6-22 Curva caratteristica circolatore

Tabelle di scelta colonne montanti

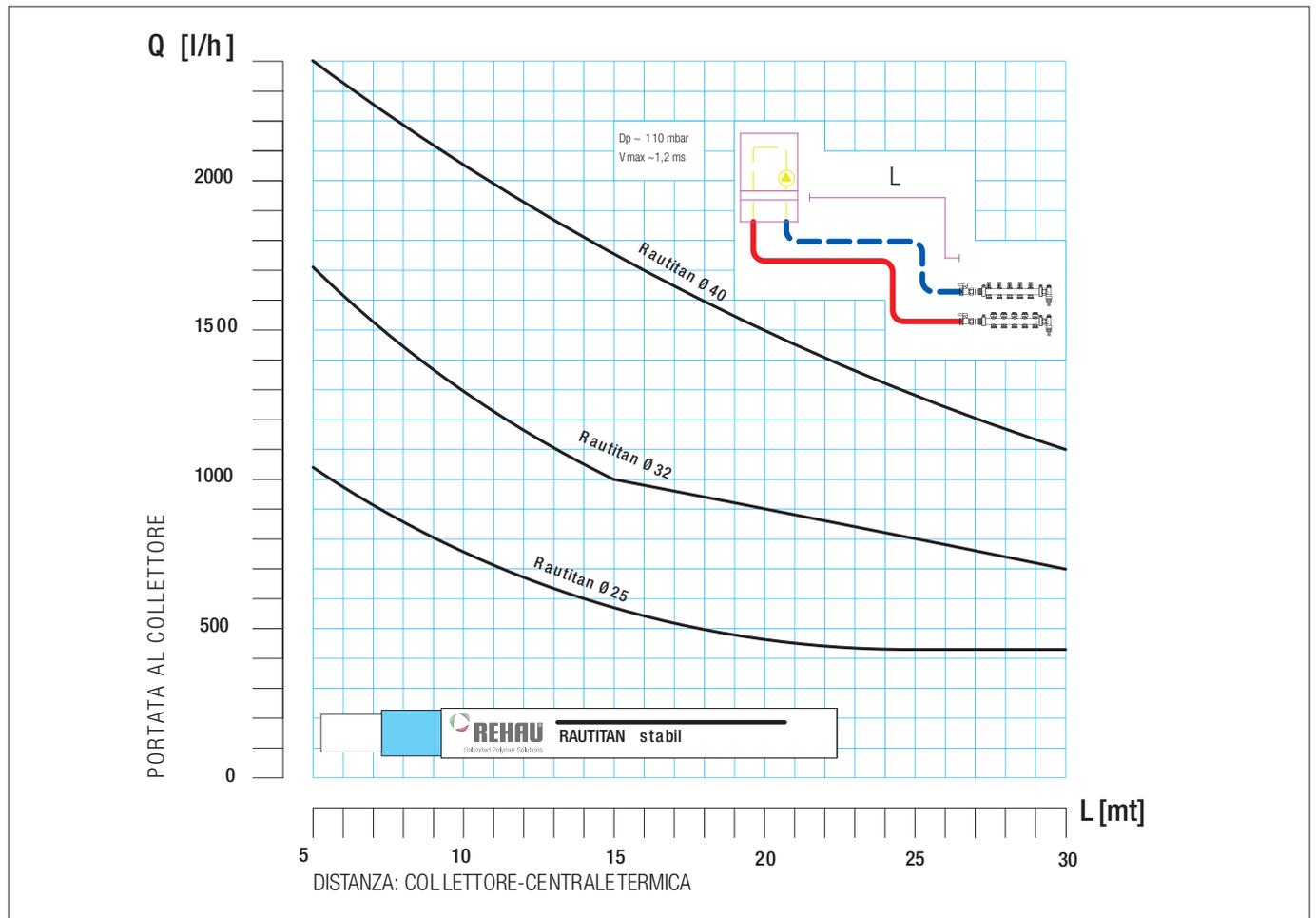


Fig. 6-23 Tabella colonne montanti RAUTITAN

Perdita di carico = 110 mbar (circa)

Velocità massima = 1,2 m/s

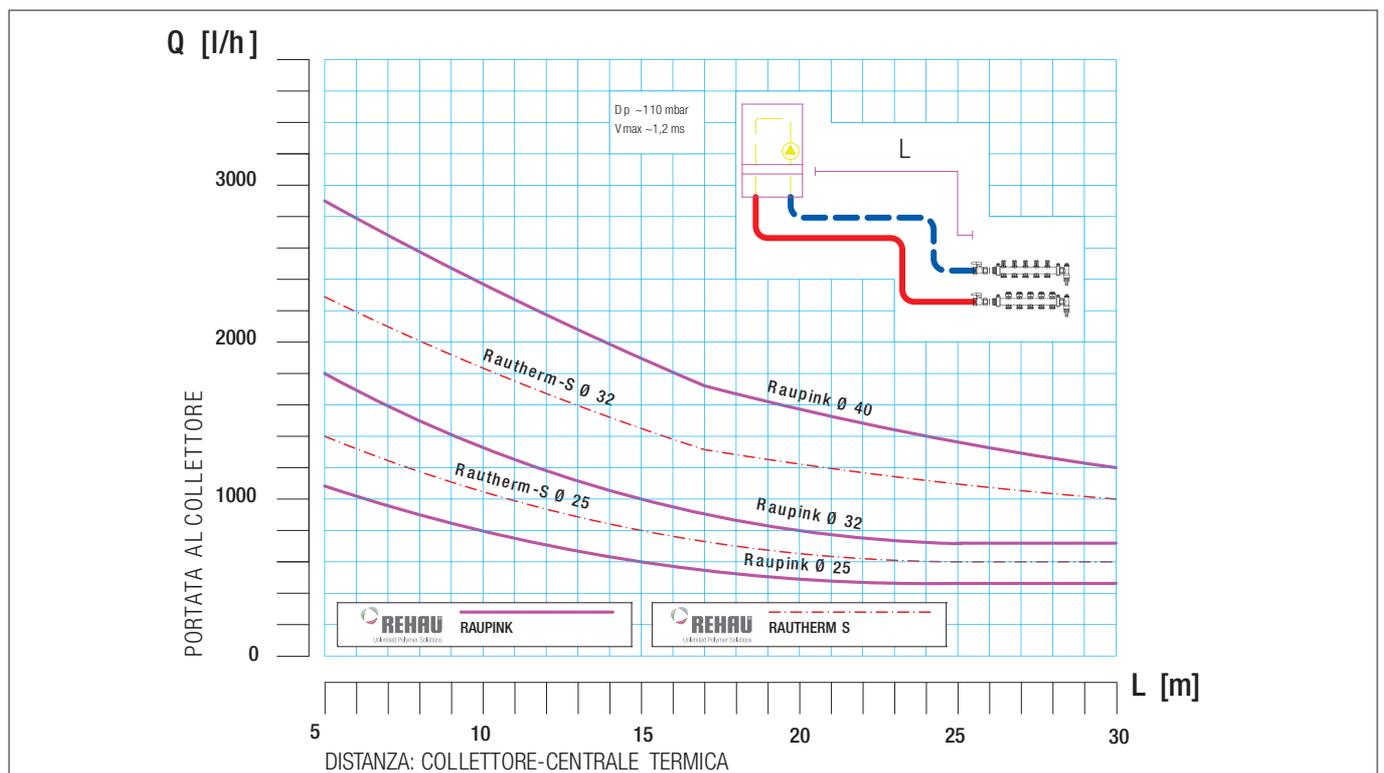


Fig. 6-24 Tabella colonne montanti RAUTHERM S e RAUPINK

Perdita di carico = 110 mbar (circa)

Velocità massima = 1,2 m/s

Esempio

Dati di partenza:

Portata al collettore: 1000 l/h

Lunghezza delle colonne montanti: 15 m

Diametro colonne montanti con RAUTITAN stabil: 32 mm

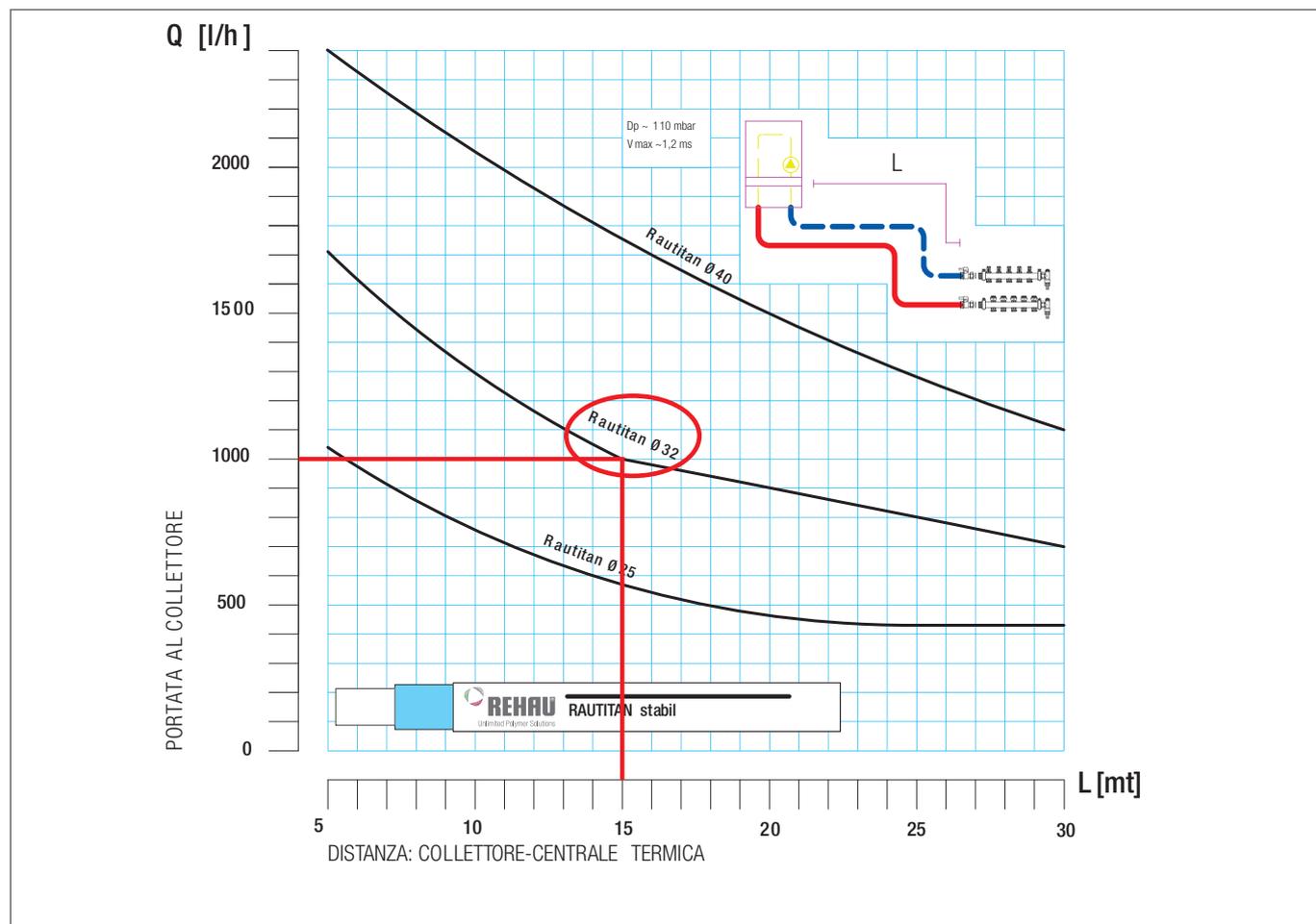


Fig. 6-25 Esempio dimensionamento colonne montanti

Perdita di carico = 110 mbar (circa)

Velocità massima = 1,2 m/s

6.4 Accessori per collettori polimerici

Per l'ideale completamento dei collettori polimerici sono disponibili una serie di accessori.

- Sonda esterna Art. 302086-001 per ottenere una regolazione a temperatura variabile in funzione della temperatura esterna;
- Set di termometri Art. 302028-001 da collegare in corrispondenza delle valvole di intercettazione principali;
- Termometri sul ritorno Art. 302029-001, per visualizzare la temperatura su ogni singolo circuito;
- Raccordi meccanici per il collegamento con i tubi RAUTHERM S costituenti l'impianto di riscaldamento radiante (vedi tabella).

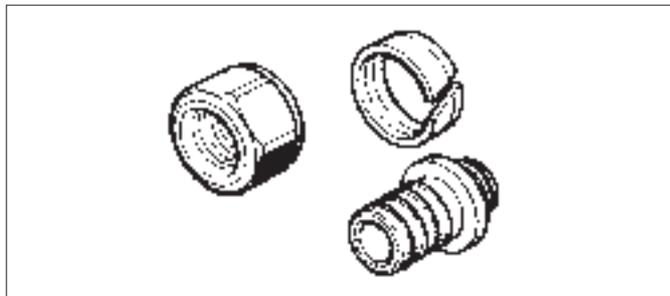


Fig. 6-26

Tabella di scelta raccordi meccanici

Tubo RAUTHERM S	Articolo
10 x 1,1	200546-001
14 x 1,5	246044-001
16 x 2,0	266352-001
17 x 2,0	250607-002
20 x 2,0	250617-002

Accessori per termoregolazione

Per sfruttare al meglio le possibilità offerte dai collettori polimerici, è possibile interfacciare il collettore ai prodotti di regolazione della serie RAUMATIC M (per maggiori informazioni e per verificare la gamma prodotti esistente consultare l'Informazione Tecnica completa dei sistemi di riscaldamento a pavimento).

Per questo scopo sono disponibili due versioni di testine elettrotermiche a 230 e 24 V (vedi tabella).

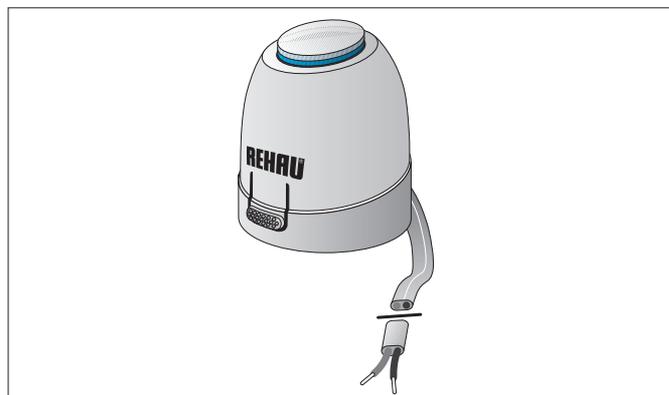


Fig. 6-27

Tabella di scelta testine elettrotermiche

Alimentazione	Articolo
230 V	240011-002
24 V	240131-002

6.5 Collettori preassemblati

6.5.1 Descrizione generale



Fig. 6-28 Collettori preassemblati con pompa a tre velocità



Fig. 6-29 Collettori preassemblati con pompa a portata variabile

Il dispositivo atto a preparare l'acqua alla temperatura desiderata (per il circuito dei pannelli) è costituito da una valvola miscelatrice a 3 vie, e può essere azionato da un attuatore termostatico con sensore a distanza o da un attuatore elettrico a seconda del modello. La portata necessaria ad alimentare il circuito dei pannelli viene erogata da un'elettropompa a 3 velocità o da una pompa a portata variabile. Possono essere alimentati un massimo di 13 circuiti (MODULANTE 0/10V) o 12 circuiti (PUNTO FISSO) e 3 circuiti a temperatura diretta (radiatori di integrazione alimentati direttamente dalla caldaia o deumidificatori alimentati direttamente dal chiller). Ogni derivazione del circuito a pannelli radianti è predisposta per il collegamento meccanico di un attuatore elettrotermico (opzionale) comandato da un regolatore (Sonda, Termostato ambiente - opzionali) per consentire la regolazione della temperatura ambiente di ogni singolo locale; il collettore di distribuzione dei pannelli radianti (Ottone o Polimerico) è dotato di misuratori di portata che permettono di regolare le portate. I singoli circuiti dell'impianto radiante, possono essere dotati di attuatori elettrotermici che provvedono ad aprire/chiedere i circuiti.

Negli impianti con funzione solo Riscaldamento, gli attuatori possono essere azionati tramite termostato ambiente (opzionale) oppure tramite il dispositivo di regolazione RAUMATIC M (opzionale).

La pompa può essere azionata tramite il Modulo Pompa (opzionale) che provvede a disattivarla in caso di chiusura di tutti gli azionatori.

Negli impianti con funzione di Riscaldamento/Raffrescamento, gli azionatori e la pompa possono essere gestiti tramite il segnale delle sonde ambiente a temperatura (Sonda RT-HC) o temperatura/umidità (Sonda HT-HC), attraverso una centralina di Regolazione (opzionale), Master MM-HC o Basic BM-HC. Per ulteriori dettagli in merito, si rimanda al capitolo Regolazione Riscaldamento/Raffrescamento.

I collettori preassemblati sono componenti dedicati alla realizzazione di un impianto radiante, svolgendo tutte le funzioni necessarie allo scopo; in particolare consentono:

- Il collegamento idraulico, mediante raccordi a tenuta, dei terminali delle tubazioni costituenti i vari circuiti;
- L'eventuale intercettazione e la necessaria taratura e verifica di tutte le portate;
- Il collegamento idraulico per le tubazioni che alimentano i radiatori d'integrazione e/o deumidificatori (solo modelli PUNTO FISSO e MODULANTE 0/10V con CONNESSIONI DIRETTE);
- La regolazione ed il mantenimento della temperatura impostata del fluido vettore;
- L'alimentazione dei circuiti a temperatura diretta;
- La verifica della portata dei singoli circuiti a pannelli radianti;
- La verifica visiva della temperatura del fluido vettore.

La serie dei collettori preassemblati è composta da quattro modelli base, le cui caratteristiche e funzionalità sono riassunte in tabella 6-1.

Caratteristiche e funzionalità dei collettori preassemblati

Modello	Descrizione	Codici N° derivazioni e diametri		
		Articolo	N° derivazioni pannelli	DN collettori pannelli
Punto Fisso	Collettore preassemblato con regolazione a punto fisso, circolazione e distribuzione fluido vettore per impianti radianti (bassa temperatura). Il sistema consente di alimentare e regolare i singoli circuiti pannelli con fluido a bassa temperatura tarabile nel campo 20÷50°C.	352013-001	n°4 - ¾" EUROCONO	DN 1"
		352023-001	n°5 - ¾" EUROCONO	DN 1"
		352033-001	n°6 - ¾" EUROCONO	DN 1"
		352043-001	n°7 - ¾" EUROCONO	DN 1"
		352053-001	n°8 - ¾" EUROCONO	DN 1"
		352063-001	n°9 - ¾" EUROCONO	DN 1"
		352073-001	n°10 - ¾" EUROCONO	DN 1"
		352083-001	n°11 - ¾" EUROCONO	DN 1"
		352093-001	n°12 - ¾" EUROCONO	DN 1"
Punto Fisso con connessioni dirette	Come il modello PUNTO FISSO, ma completo di collettori per alimentazione radiatori (n° 3 uscite DN ¾") d'integrazione (radiatori).	352103-001	n°4 - ¾" EUROCONO	DN 1"
		352113-001	n°5 - ¾" EUROCONO	DN 1"
		352123-001	n°6 - ¾" EUROCONO	DN 1"
		352133-001	n°7 - ¾" EUROCONO	DN 1"
		352143-001	n°8 - ¾" EUROCONO	DN 1"
		352153-001	n°9 - ¾" EUROCONO	DN 1"
		352163-001	n°10 - ¾" EUROCONO	DN 1"
		352173-001	n°11 - ¾" EUROCONO	DN 1"
		352183-001	n°12 - ¾" EUROCONO	DN 1"
Modulante 0/10V	Collettore preassemblato con regolazione modulante 0/10V, circolazione e distribuzione fluido vettore per impianti radianti (bassa temperatura). Il sistema consente di alimentare e regolare i singoli circuiti pannelli con fluido a bassa temperatura tarabile nel campo 20÷50°C.	352193-001	n°4 - ¾" EUROCONO	DN 1¼"
		352203-001	n°5 - ¾" EUROCONO	DN 1¼"
		352213-001	n°6 - ¾" EUROCONO	DN 1¼"
		352223-001	n°7 - ¾" EUROCONO	DN 1¼"
		352233-001	n°8 - ¾" EUROCONO	DN 1¼"
		352243-001	n°9 - ¾" EUROCONO	DN 1¼"
		352253-001	n°10 - ¾" EUROCONO	DN 1¼"
		352263-001	n°11 - ¾" EUROCONO	DN 1¼"
		352273-001	n°12 - ¾" EUROCONO	DN 1¼"
		352283-001	n°13 - ¾" EUROCONO	DN 1¼"
Modulante 0/10V con connessioni dirette	Come il modello MODULANTE 0/10V, ma completo di collettori per alimentazione a temperatura diretta (n° 3 uscite DN ¾") d'integrazione (radiatori, deumidificatori).	352293-001	n°4 - ¾" EUROCONO	DN 1¼"
		352303-001	n°5 - ¾" EUROCONO	DN 1¼"
		352313-001	n°6 - ¾" EUROCONO	DN 1¼"
		352323-001	n°7 - ¾" EUROCONO	DN 1¼"
		352333-001	n°8 - ¾" EUROCONO	DN 1¼"
		352343-001	n°9 - ¾" EUROCONO	DN 1¼"
		352353-001	n°10 - ¾" EUROCONO	DN 1¼"
		352363-001	n°11 - ¾" EUROCONO	DN 1¼"
		352373-001	n°12 - ¾" EUROCONO	DN 1¼"
		352383-001	n°13 - ¾" EUROCONO	DN 1¼"

Tab. 6-1 Descrizione generale

6.5.2 Valvola multifunzione a 6 vie

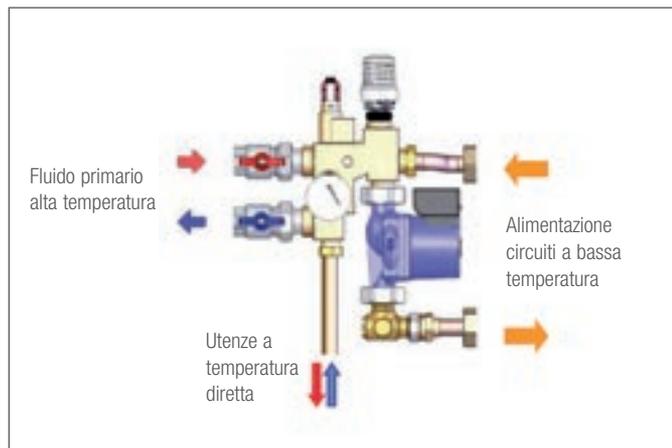


Fig. 6-30 Valvola multifunzione

La valvola multifunzione è una soluzione innovativa per la regolazione dei circuiti asserviti ad impianti a pannelli radianti.

Il fluido vettore inviato dalla centrale termica viene regolato e reso disponibile per l'alimentazione alla temperatura desiderata mediante una valvola miscelatrice a tre vie azionata da un attuatore termostatico con sensore a distanza o attuatore elettrico con motore modulante 0/10V a seconda del modello, oppure deviato direttamente ai circuiti di alimentazione dei radiatori di integrazione o al circuito per il deumidificatore. Tutti i modelli di Collettori preassemblati sono dotati di termostato di sicurezza.

La valvola multifunzione (nella versione a PUNTO FISSO) è costruita per garantire una sicurezza attiva al sistema in caso di avaria dell'attuatore termostatico.

Le particolari conformazioni dei passaggi interni determinano caratteristiche idrauliche (Kv) differenziate nelle 3 vie della valvola miscelatrice: la portata massima del fluido primario ad alta temperatura è pari al 25% del totale di portata d'alimentazione dell'impianto a pannelli, e miscelata con il restante 75% di fluido a bassa temperatura proveniente dal circuito di ritorno dei pannelli. Ciò determina una sicurezza intrinseca all'impianto che garantisce che la temperatura di servizio ai pannelli non superi la soglia dei $55 \pm 3^\circ\text{C}$ (alle condizioni di lavoro nominali).

L'adozione della valvola multifunzione assicura:

- Grande tranquillità nell'esercizio anche nell'eventualità di avaria o malfunzionamento della sonda dell'attuatore;
- Continuità del servizio all'utenza in caso di malfunzionamento con regolazione bloccata sul tutto aperto;
- Elevata accuratezza del sistema di regolazione temperatura del fluido in virtù dei Kv differenziati, evitando fastidiose pendolazioni della valvola che rendono di fatto la regolazione ON/OFF con conseguenti interventi del termostato di sicurezza.

Altro elemento di grande rilevanza tecnica è la presenza, integrato nella valvola multifunzione, del disgiuntore idraulico. Si tratta di un passaggio che collega mandata e ritorno del circuito primario, tra i cui nodi la pressione differenziale è pressoché nulla: tale accorgimento idraulico, evita qualsiasi effetto di disturbo, dovuto all'influenza in termini di prevalenza residua della pompa di rete con il circolatore a bordo dell'unità.

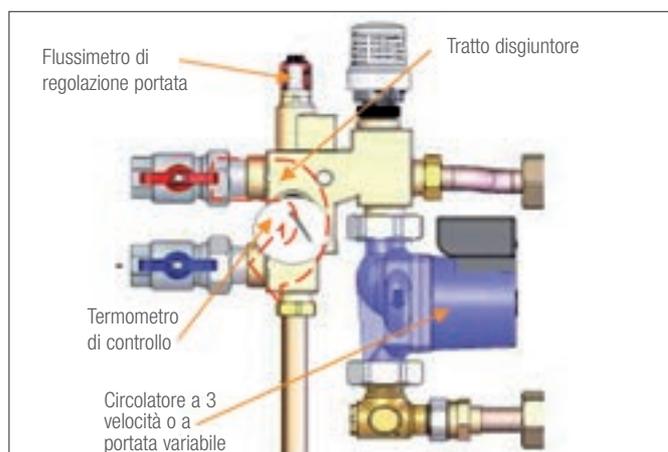


Fig. 6-31 Valvola multifunzione

6.5.3 Modello PUNTO FISSO

6.5.3.1 Descrizione

Collettore in ottone preassemblato con regolazione a punto fisso

Collettore preassemblato per impianti radianti, completo di: armadio metallico in lamiera d'acciaio verniciato per il montaggio sotto traccia, piedi di montaggio regolabili in altezza, staffe, profilo di finitura per pavimento regolabile in profondità, infisso con sportello ad incastro e chiusura. Collettore in ottone con gruppo di regolazione e pompaggio con valvola multifunzione comprensiva di dispositivo di taratura delle portate del circuito primario, valvola a 3 vie con regolazione a punto fisso mediante attuatore termostatico a sonda remota, termostato di sicurezza a contatto, disgiuntore idraulico, termometro di controllo temperatura del fluido primario, filtro, valvole di intercettazione, valvole di sfiato e carico-scarico impianto, connessioni in rame al collettore.

Dotazione opzionale di guscio d'isolamento per tutti i componenti a contatto con temperatura diretta.

6.5.3.2 Componenti

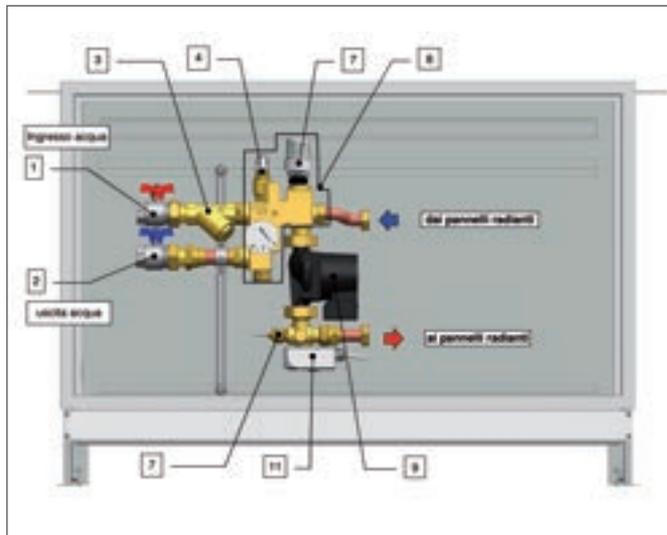


Fig. 6-32 Modello punto fisso

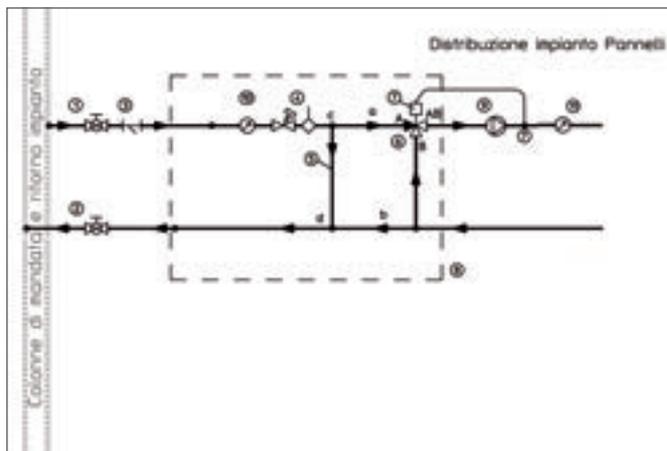
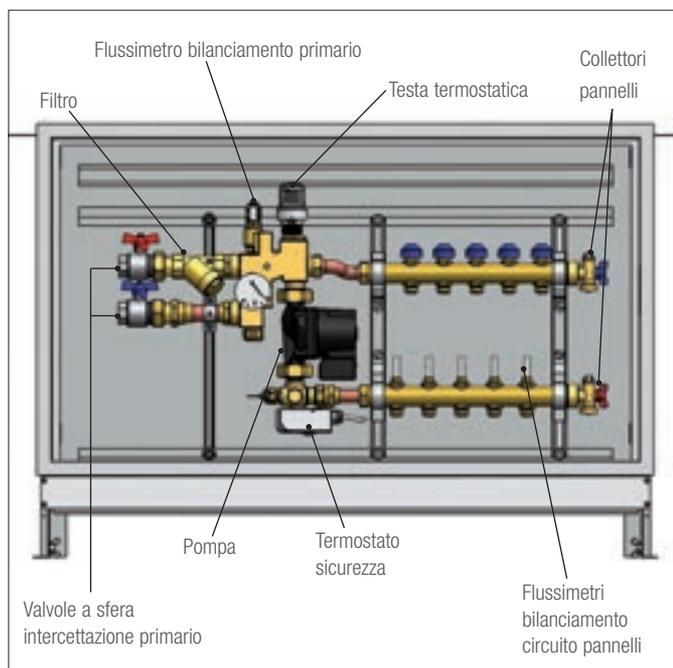


Fig. 6-33 Schema idraulico punto fisso

- 1 Valvola a sfera 1"
- 2 Valvola a sfera 1"
- 3 Filtro
- 4 Valvola di misura e regolazione
- 5 Disgiuntore
- 6 Valvola 3 vie
- 7 Attuatore termostatico con sonda
- 8 Valvola integrata multifunzione
- 9 Circolatore a 3 velocità o a portata variabile
- 10 Corpo a 4 derivazioni
- 11 Termostato di sicurezza

6.5.3.3 Dimensioni

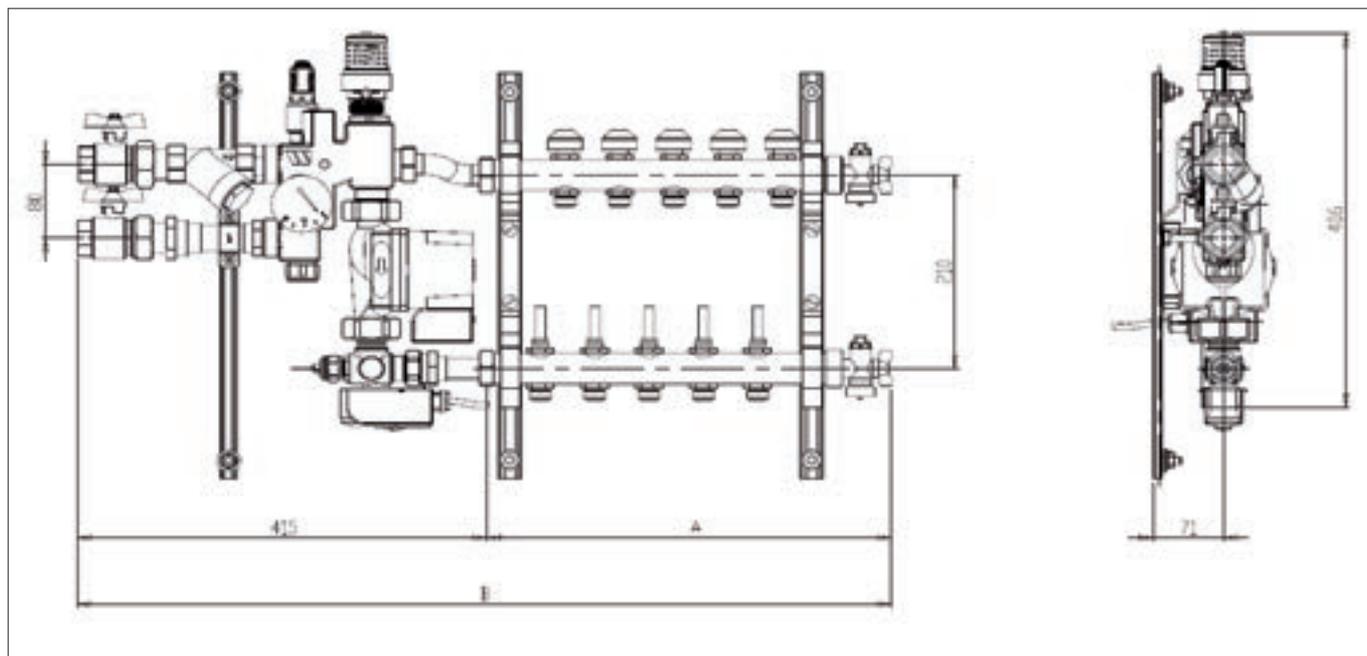


Fig. 6-34 Ingombri modulo punto fisso

Modello	n° derivaz. (pannello rad.)	A mm	B mm
Punto fisso	4	355	770
Punto fisso	5	410	825
Punto fisso	6	465	880
Punto fisso	7	520	935
Punto fisso	8	575	990
Punto fisso	9	630	1045
Punto fisso	10	685	1100
Punto fisso	11	740	1155
Punto fisso	12	795	1210

Tab. 6-2 Ingombri modulo punto fisso

Le dimensioni inserite in tabella sono da ritenersi puramente indicative

Dati tecnici

Materiale corpo valvola, connessione pompa, collettori	Ottone EN12165 CW617N
Coibentazione	Opzionale
Massima temperatura ingresso primario (lato caldaia)	80 °C
Pressione nominale intero modulo	10 bar
Pressione massima di lavoro (dipendente dalle tubazioni)	4 bar
Temperatura Nominale d'ingresso (dalla caldaia)	70 °C
Campo di regolazione della temperatura pannelli	20 ÷ 50 °C
Portata Nominale al collettore (3° velocità pompa)	1800 litri/h
Prevalenza Nominale al collettore (3° velocità pompa)	25 KPa
Potenza Nominale (salto termico ~ 7K)	15 kW
Campo di misura e regolazione del flussimetro principale	0 ÷ 16 l/min. (0 ÷ 960 l/h)
Massima temperatura raggiungibile nei circuiti radianti in sicurezza intrinseca (sistema in avaria, con temperatura primario 80 °C)	55 °C
Rapporto massimo flusso primario (di caldaia)	0.25
Campo temperatura termometri	0 ÷ 80 °C
Connessione alla pompa	1.1/2"
Connessioni ai collettori	1"
DN uscite collettori circuiti radianti	3/4" eurocono
Tipo di valvola (riscaldamento)	Punto fisso

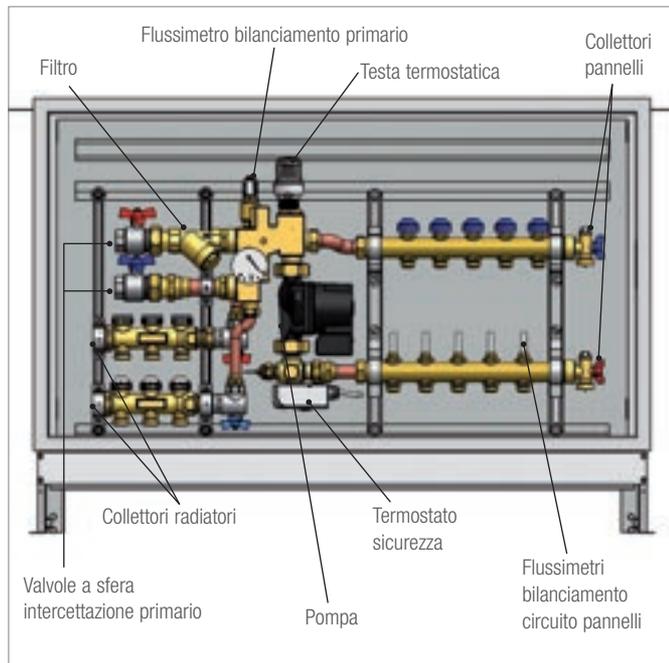
Tab. 6-3 Dati tecnici modulo punto fisso

6.5.4 Modello PUNTO FISSO con connessioni dirette

6.5.4.1 Descrizione

Collettore in ottone preassemblato con regolazione a punto fisso e connessioni dirette

Collettore preassemblato a doppia temperatura per impianti radianti e impianti ad alta temperatura, completo di: armadio metallico in lamiera d'acciaio verniciato per il montaggio sotto traccia, piedi di montaggio regolabili in altezza, staffe, profilo di finitura per pavimento regolabile in profondità, infisso con sportello ad incastro e chiusura. Collettore in ottone con gruppo di regolazione e pompaggio con valvola multifunzione comprensiva di dispositivo di taratura delle portate del circuito primario, valvola a 3 vie con regolazione a punto fisso mediante attuatore termostatico a sonda remota, termostato di sicurezza a contatto, disgiuntore idraulico, termometro di controllo temperatura del fluido primario, filtro, valvole di intercettazione, valvole di sfiato e carico-scarico impianto, connessioni in rame al collettore, collettore a 3 vie per circuito temperatura diretta (predisposto per azionatore elettrotermico). Dotazione opzionale di guscio d'isolamento per tutti i componenti a contatto con temperatura diretta.



6.5.4.2 Componenti

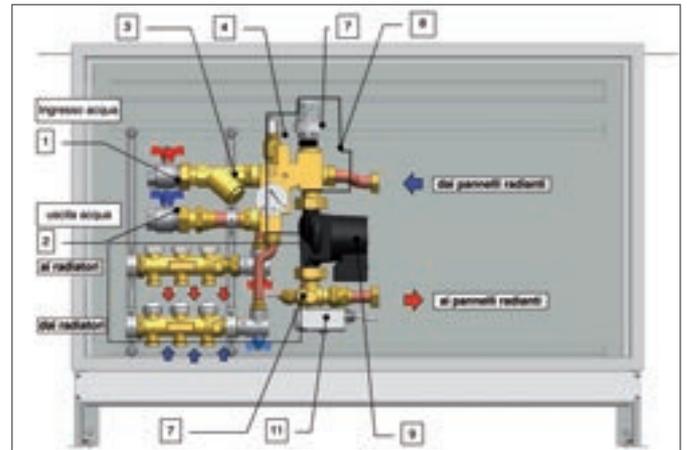


Fig. 6-35 Modello punto fisso con connessioni dirette

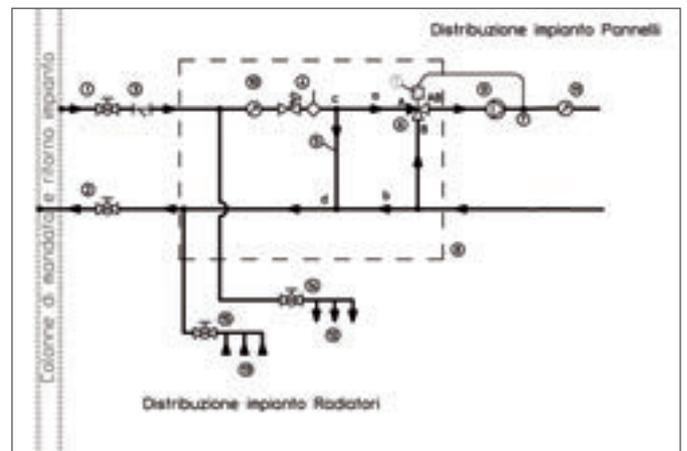


Fig. 6-36 Schema idraulico punto fisso con connessioni dirette

- 1 Valvola a sfera 1"
- 2 Valvola a sfera 1"
- 3 Filtro
- 4 Valvola di misura e regolazione
- 5 Disgiuntore
- 6 Valvola 3 vie
- 7 Attuatore termostatico con sonda
- 8 Valvola integrata multifunzione
- 9 Circolatore a 3 velocità o a portata variabile
- 10 Corpo a 4 derivazioni
- 11 Termostato di sicurezza
- 12 Collettori mandata radiatori
- 13 Collettori ritorno radiatori
- 14 Valvola a sfera 3/4"
- 15 Valvola a sfera 3/4"

6.5.4.3 Dimensioni

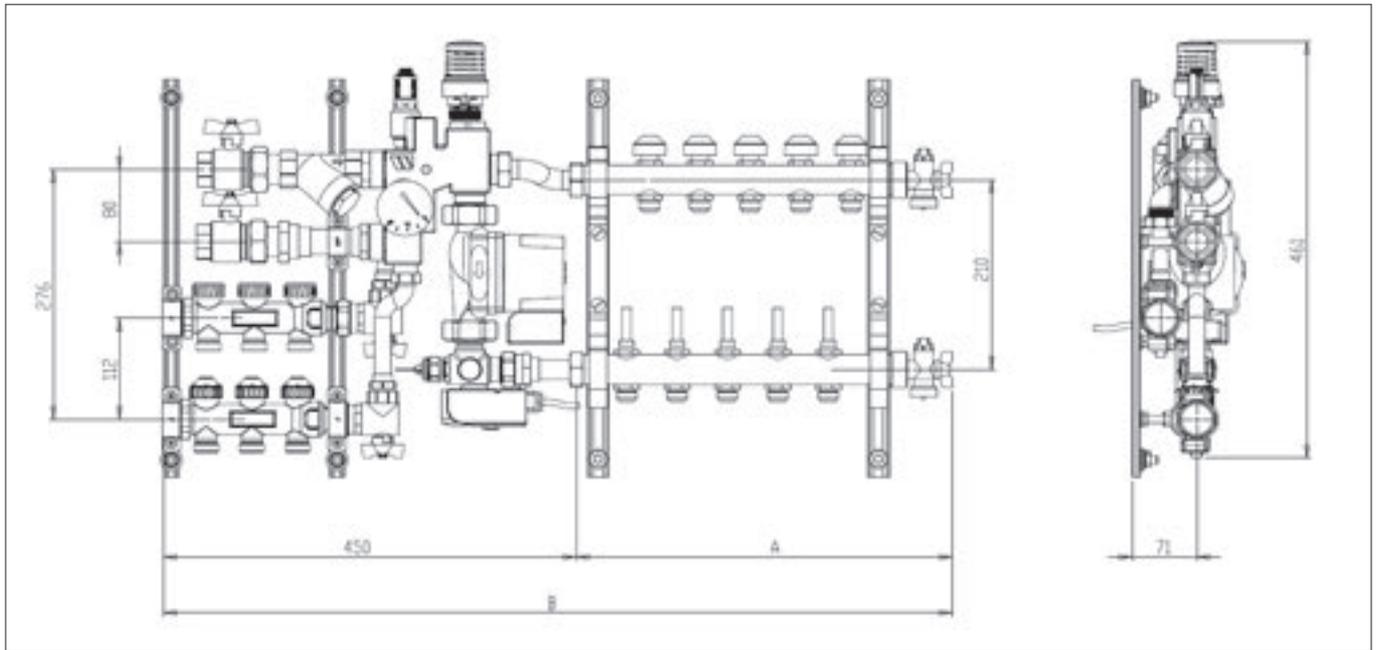


Fig. 6-37 Ingombri modulo punto fisso con connessioni dirette

Modello	n° derivaz. (pannello rad.)	A mm	B mm
Punto fisso + conn. dirette	4	355	805
Punto fisso + conn. dirette	5	410	860
Punto fisso + conn. dirette	6	465	915
Punto fisso + conn. dirette	7	520	970
Punto fisso + conn. dirette	8	575	1025
Punto fisso + conn. dirette	9	630	1080
Punto fisso + conn. dirette	10	685	1135
Punto fisso + conn. dirette	11	740	1190
Punto fisso + conn. dirette	12	795	1245

Tab. 6-4 Ingombri modulo punto fisso con connessioni dirette



Il modello punto fisso si differenzia dal punto fisso con connessioni dirette in quanto non sono presenti i collettori per la connessione di radiatori.

Le dimensioni inserite in tabella sono da ritenersi puramente indicative

Dati tecnici

Materiale corpo valvola, connessione pompa, collettori	Ottone EN12165 CW617N
Coibentazione	Opzionale
Massima temperatura ingresso primario (lato caldaia)	80 °C
Pressione nominale intero modulo	10 bar
Pressione massima di lavoro (dipendente dalle tubazioni)	4 bar
Temperatura Nominale d'ingresso (dalla caldaia)	70 °C
Campo di regolazione della temperatura pannelli	20 ÷ 50 °C
Portata Nominale al collettore (3° velocità pompa)	1800 litri/h
Prevalenza Nominale al collettore (3° velocità pompa)	25 KPa
Potenza Nominale (salto termico ~ 7K)	15 kW
Campo di misura e regolazione del flussimetro principale	0 ÷ 16 l/min. (0 ÷ 960 l/h)
Massima temperatura raggiungibile nei circuiti radianti in sicurezza intrinseca (sistema in avaria, con temperatura primario 80 °C)	55 °C
Rapporto massimo flusso primario (di caldaia)	0.25
Campo temperatura termometri	0 ÷ 80 °C
Connessione alla pompa	1.1/2"
Connessioni ai collettori	1"
DN uscite collettori circuiti radianti	3/4" eurocono
Attacco di testa collettori per radiatori	3/4"
DN uscite collettori radiatori a 3 uscite	3/4" eurocono
Numero di attacchi collettori temperatura diretta	3
Tipo di valvola (riscaldamento)	Punto fisso

Tab. 6-5 Dati tecnici modulo punto fisso con connessioni dirette

6.5.5 Collettore in ottone a bordo delle versioni PUNTO FISSO e PUNTO FISSO con connessioni dirette

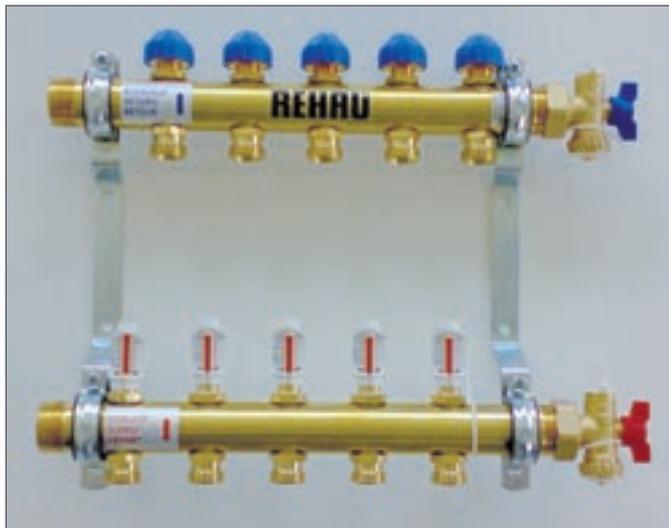


Fig. 6-38 Collettore in ottone

Dati tecnici

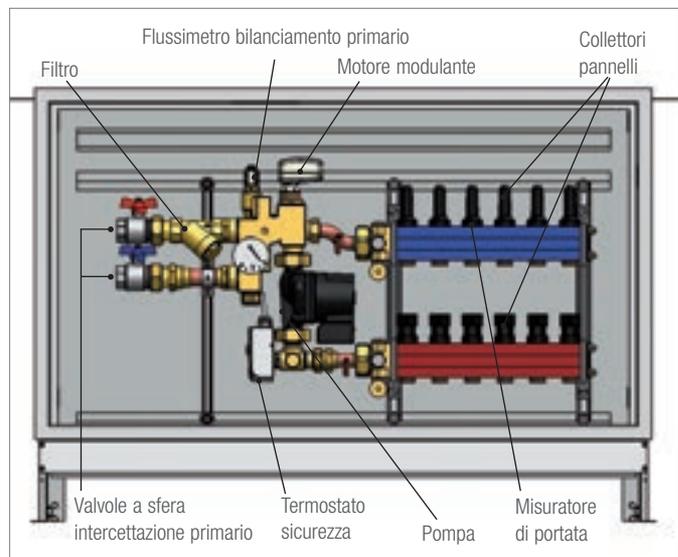
- Materiale: Ottone MS 63;
- Disponibile in diverse taglie: da 4 a 12 circuiti;
- Misuratore di portata dotato di intercettazione per ogni circuito nella mandata;
- Tappi di sicurezza con valvola di sfiato e rubinetto di scarico;
- Distanza interasse raccordi: 55 mm;
- Misuratori di portata da 0 a 6 l/min.

6.5.6 Modello MODULANTE

6.5.6.1 Descrizione

Collettore polimerico preassemblato con regolazione modulante 0/10 Volt

Collettore preassemblato per impianti radianti, completo di: armadio metallico in lamiera d'acciaio verniciato per il montaggio sotto traccia, piedi di montaggio regolabili in altezza, staffe, profilo di finitura per pavimento regolabile in profondità, infisso con sportello ad incastro e chiusura. Collettore polimerico con gruppo di regolazione e pompaggio con valvola multifunzione comprensiva di dispositivo di taratura delle portate del circuito primario, valvola a 3 vie modulante, segnale di modulazione 0/10 Volt, termostato di sicurezza a contatto, disgiuntore idraulico, termometro di controllo temperatura del fluido primario, filtro, valvole di intercettazione, valvole di sfiato e carico-scarico impianto, connessioni in rame al collettore con predisposizione per alloggiamento sonde di mandata e ritorno, guscio d'isolamento per tutti i componenti a contatto con temperatura diretta.



6.5.6.2 Componenti

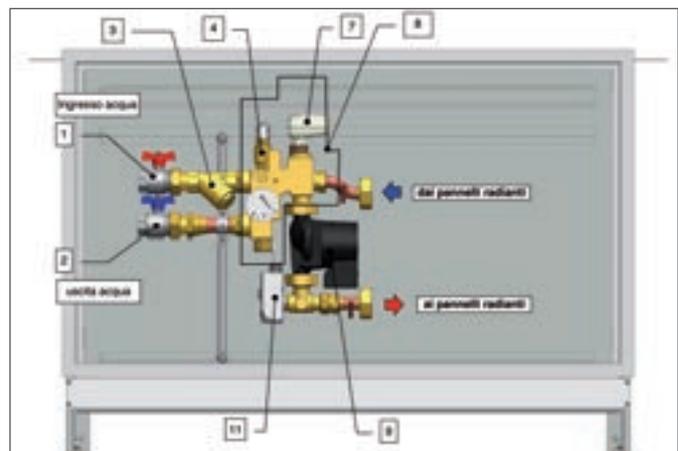


Fig. 6-39 Modello modulante 0/10V

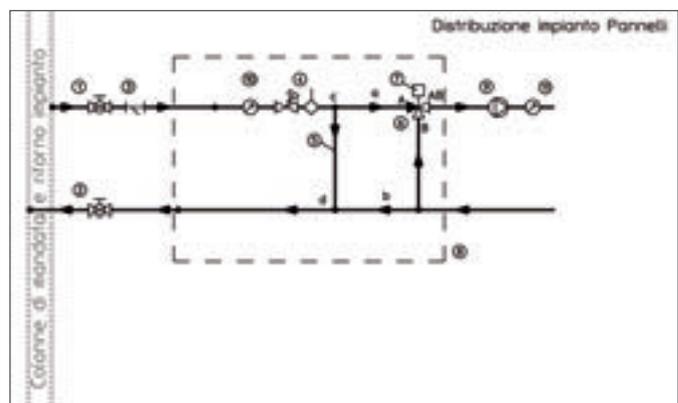


Fig. 6-40 Schema idraulico modulante 0/10V

- 1 Valvola a sfera 1"
- 2 Valvola a sfera 1"
- 3 Filtro
- 4 Valvola di misura e regolazione
- 5 Disgiuntore
- 6 Valvola 3 vie
- 7 Attuatore modulante
- 8 Valvola integrata multifunzione
- 9 Circolatore a 3 velocità o a portata variabile
- 10 Corpo a 4 derivazioni
- 11 Termostato di sicurezza

6.5.6.3 Dimensioni

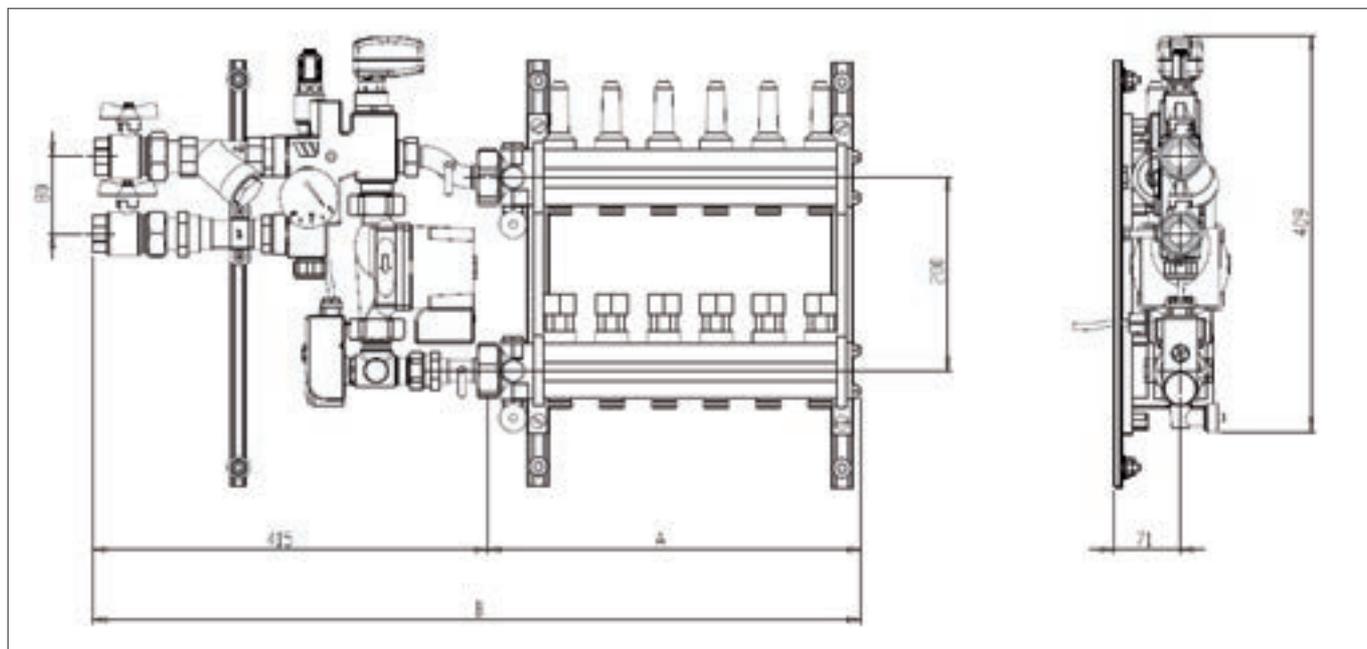


Fig. 6-41 Ingombri modulo modulante 0/10V

Modello	n° derivaz. (pannello rad.)	A mm	B mm
Modulante 0/10V	4	284	699
Modulante 0/10V	5	339	754
Modulante 0/10V	6	394	809
Modulante 0/10V	7	449	864
Modulante 0/10V	8	504	919
Modulante 0/10V	9	559	974
Modulante 0/10V	10	614	1029
Modulante 0/10V	11	669	1084
Modulante 0/10V	12	724	1139
Modulante 0/10V	13	779	1194

Tab. 6-6 Ingombri modulo modulante 0/10V

Le dimensioni inserite in tabella sono da ritenersi puramente indicative

Dati Tecnici

Materiale corpo valvola, connessione pompa, collettori	Ottone EN12165 CW617N
Coibentazione	Inclusa nella fornitura
Massima temperatura ingresso primario (lato caldaia)	80 °C
Pressione nominale intero modulo	10 bar
Pressione massima di lavoro (dipendente dalle tubazioni)	4 bar
Temperatura Nominale d'ingresso (dalla caldaia)	70 °C
Campo di regolazione della temperatura pannelli	Dipendente dalla logica modulante
Portata Nominale al collettore (3° velocità pompa)	1800 litri/h
Prevalenza Nominale al collettore (3° velocità pompa)	25 KPa
Potenza Nominale (salto termico ~ 7K)	15 kW
Campo di misura e regolazione del flussimetro principale	0 ÷ 16 l/min. (0 ÷ 960 l/h)
Massima temperatura raggiungibile nei circuiti radianti in sicurezza intrinseca (sistema in avaria, con temperatura primario 80 °C)	55 °C
Rapporto massimo flusso primario (di caldaia)	0.384
Campo temperatura termometri	0 ÷ 80 °C
Connessione alla pompa	1.1/2"
Connessioni ai collettori	1.1/2"
DN uscite collettori circuiti radianti	3/4" eurocono
Tipo di valvola (riscaldamento/raffrescamento)	Modulante

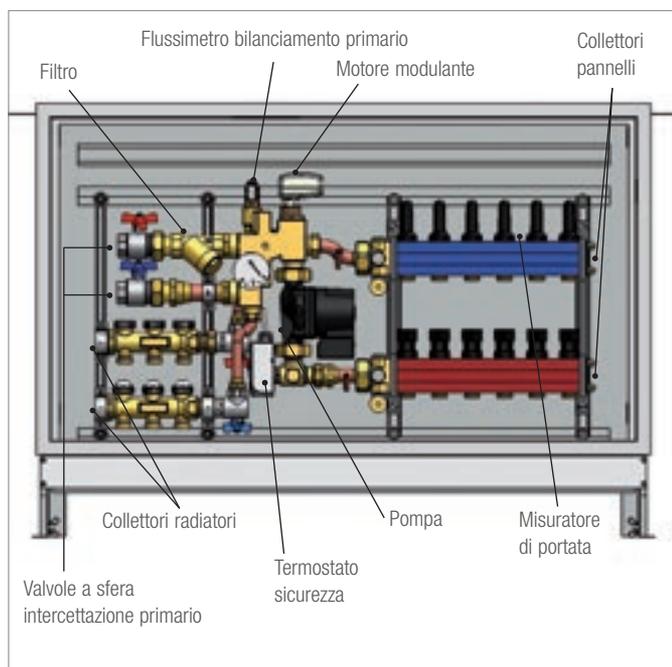
Tab. 6-7 Dati tecnici modulo modulante 0/10V

6.5.7 Modello MODULANTE con connessioni dirette

6.5.7.1 Descrizione

Collettore polimerico preassemblato con regolazione modulante 0/10 Volt e connessioni dirette

Collettore preassemblato per impianti radianti e impianti a temperatura diretta, completo di: armadio metallico in lamiera d'acciaio verniciato per il montaggio sotto traccia, piedi di montaggio regolabili in altezza, staffe, profilo di finitura per pavimento regolabile in profondità, infisso con sportello ad incastro e chiusura. Collettore polimerico con gruppo di regolazione e pompaggio con valvola multifunzione comprensiva di dispositivo di taratura delle portate del circuito primario, valvola a 3 vie modulante, segnale di modulazione 0/10 Volt, termostato di sicurezza a contatto, disgiuntore idraulico, termometro di controllo temperatura del fluido primario, filtro, valvole di intercettazione, valvole di sfianto e carico-scarico impianto, connessioni in rame al collettore con predisposizione per alloggiamento sonde di mandata e ritorno, collettore a 3 vie per circuito temperatura diretta (predisposto per azionatore elettrotermico), guscio d'isolamento per tutti i componenti a contatto con temperatura diretta.



6.5.7.2 Componenti

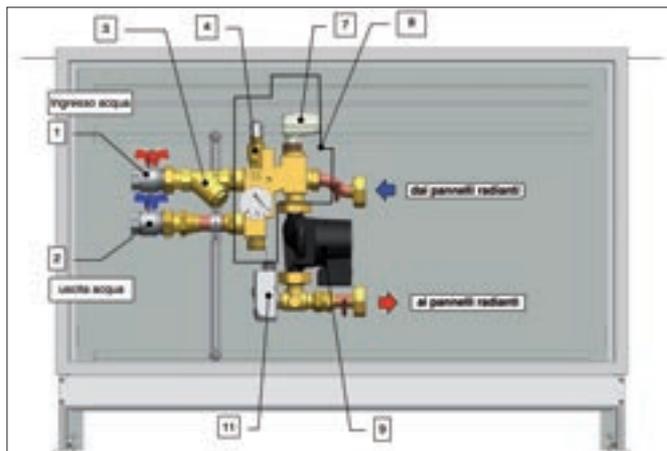


Fig. 6-42 Modello modulante 0/10V con connessioni dirette

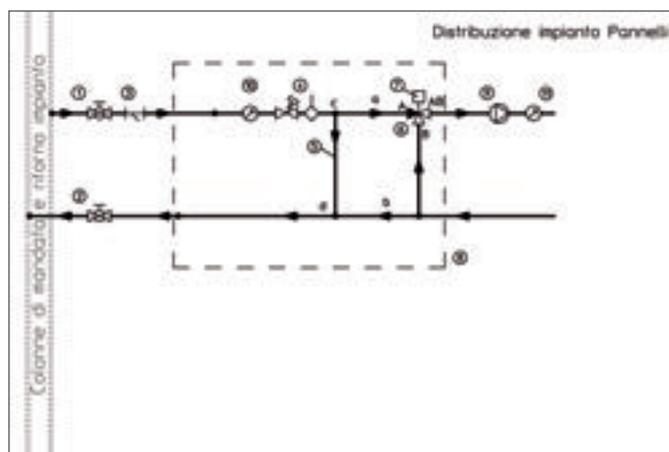


Fig. 6-43 Schema idraulico modulante 0/10V con connessioni dirette

- 1 Valvola a sfera 1"
- 2 Valvola a sfera 1"
- 3 Filtro
- 4 Valvola di misura e regolazione
- 5 Disgiuntore
- 6 Valvola 3 vie
- 7 Attuatore modulante
- 8 Valvola integrata multifunzione
- 9 Circolatore a 3 velocità o a portata variabile
- 10 Corpo a 4 derivazioni
- 11 Termostato di sicurezza
- 12 Collettori mandata radiatori
- 13 Collettori ritorno radiatori
- 14 Valvola a sfera 3/4"
- 15 Valvola a sfera 3/4"

6.5.7.3 Dimensioni

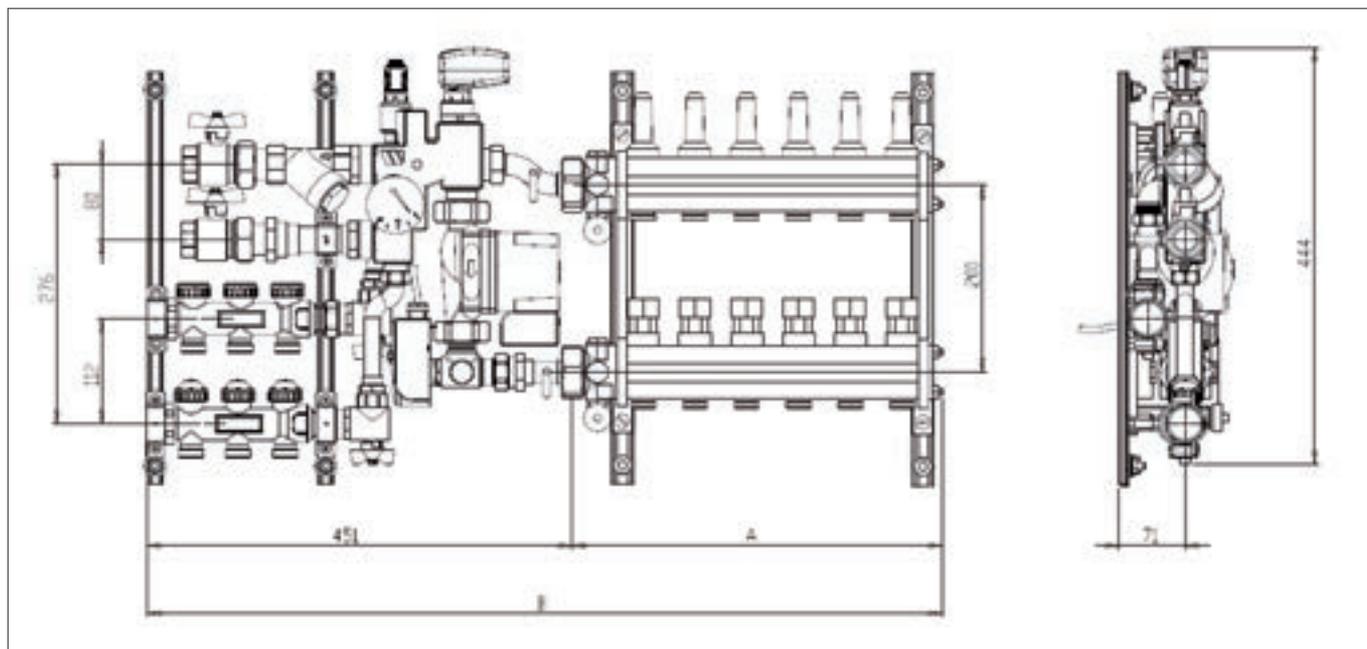


Fig. 6-44 Ingombri modulo modulante 0/10V con connessioni dirette

Modello	n° derivaz. (pannello rad.)	A mm	B mm
Modulante 0/10V + conn.dirette	4	284	699
Modulante 0/10V + conn.dirette	5	339	754
Modulante 0/10V + conn.dirette	6	394	809
Modulante 0/10V + conn.dirette	7	449	864
Modulante 0/10V + conn.dirette	8	504	919
Modulante 0/10V + conn.dirette	9	559	974
Modulante 0/10V + conn.dirette	10	614	1029
Modulante 0/10V + conn.dirette	11	669	1084
Modulante 0/10V + conn.dirette	12	724	1139
Modulante 0/10V + conn.dirette	13	779	1194

Tab. 6-8 Ingombri modulo modulante 0/10V con connessioni dirette



Il modello punto fisso si differenzia dal punto fisso con connessioni dirette in quanto non sono presenti i collettori per la connessione di radiatori.

Le dimensioni inserite in tabella sono da ritenersi puramente indicative

Dati tecnici

Materiale corpo valvola, connessione pompa, collettori	Ottone EN12165 CW617N
Coibentazione	Inclusa nella fornitura
Massima temperatura ingresso primario (lato caldaia)	80 °C
Pressione nominale intero modulo	10 bar
Pressione massima di lavoro (dipendente dalle tubazioni)	4 bar
Temperatura Nominale d'ingresso (dalla caldaia)	70 °C
Campo di regolazione della temperatura pannelli	Dipendente dalla logica modulante
Portata Nominale al collettore (3° velocità pompa)	1800 litri/h
Prevalenza Nominale al collettore (3° velocità pompa)	25 KPa
Potenza Nominale (salto termico ~ 7K)	15 kW
Campo di misura e regolazione del flussimetro principale	0 ÷ 16 l/min. (0 ÷ 960 l/h)
Massima temperatura raggiungibile nei circuiti radianti in sicurezza intrinseca (sistema in avaria, con temperatura primario 80 °C)	55 °C
Rapporto massimo flusso primario (di caldaia)	0.384
Campo temperatura termometri	0 ÷ 80 °C
Connessione alla pompa	1.1/2"
Connessioni ai collettori	1.1/2"
DN uscite collettori circuiti radianti	3/4" eurocono
Attacco di testa collettori per radiatori	3/4"
DN uscite collettori radiatori a 3 uscite	3/4" eurocono
Numero di attacchi collettori	3
Temperatura diretta	
Tipo di valvola (riscaldamento/raffrescamento)	Modulante

Tab. 6-9 Dati tecnici modulante 0/10V con connessioni dirette

6.5.8 Collettore polimerico a bordo delle versioni MODULANTE 0/10V e MODULANTE 0/10V con connessioni dirette

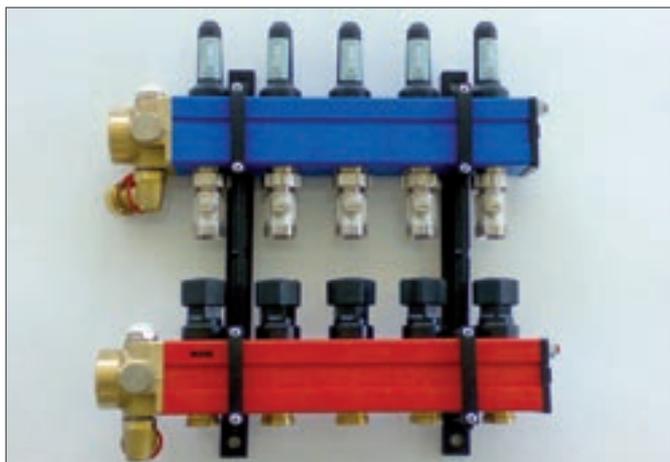


Fig. 6-45 Collettore polimerico

Dati tecnici

- Materiale: Polimero idoneo sia per riscaldamento che per il raffreddamento (da -20 °C a 90 °C), con camere d'aria integrate per un migliore isolamento termico;
- Disponibile in diverse taglie: da 4 a 13 circuiti;
- Nei collettori di mandata sono integrati i rubinetti di arresto predisposti per l'eventuale alloggiamento degli azionatori elettrotermici (non inclusi);
- Nel collettore di ritorno sono integrati i misuratori di portata da 0,5 a 2,95 l/min e le valvole di intercettazione per ogni singolo circuito;
- Tappi di sicurezza con valvola di sfiato e rubinetto di scarico;

6.5.9 Circolatori impianto a pannelli

6.5.9.1 Circolatore a tre velocità



Fig. 6-46 Circolatore a tre velocità modello UPS 25/60

Modello	UPS 25/60
Corpo	Ghisa GG 15/20
Alimentazione elettrica	230 V - 50 Hz
Umidità ambiente max.	95%
Temperatura ambiente max.	80 °C
Grado di protezione	IP 44
Interasse pompa	130 mm
Attacchi pompa	1/2"
Temperatura liquido	da +2 °C a +110 °C

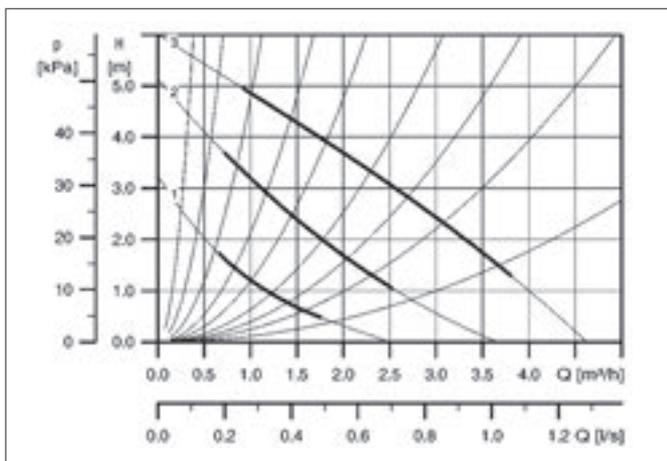


Fig. 6-47 Grafico circolatore a tre velocità

6.5.9.2 Circolatore a portata variabile



Fig. 6-48 Circolatore a portata variabile modello ALPHA 2L 25/60

Modello	ALPHA 2L 25/60
Corpo	Ghisa EN-JL 1200 ASTM A48-25 B
Alimentazione elettrica	230 V - 50 Hz
Connessione elettrica	connettore ALPHA PLUG angolare completo di 2000 mm di cavo
Grado di protezione	IP 42
Classe di isolamento	F
Classe energetica	A
Interasse pompa	130 mm
Attacchi pompa	1/2"
Temperatura liquido	da +2 °C a +110 °C

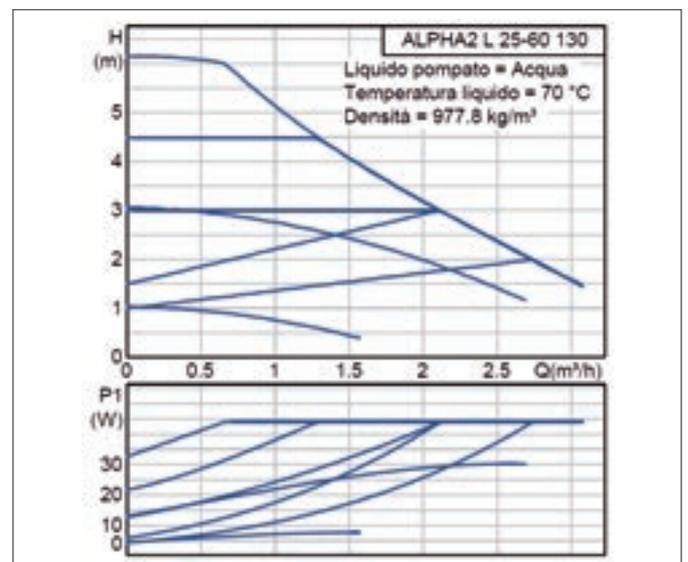


Fig. 6-49 Grafico circolatore a portata variabile

6.5.10 Collettore preassemblato distribuzione fluido a temperatura diretta (PUNTO FISSO e MODULANTE 0/10 V con connessioni dirette)

I collettori preassemblati a PUNTO FISSO possono essere forniti completi di sezione indipendente per l'alimentazione delle unità terminali di integrazione (radiatori tradizionali, radiatori d'arredo) che sono notoriamente necessarie in ambienti in cui è insufficiente la superficie pannellabile a pavimento (es. bagni) oppure nella versione MODULANTE 0/10V possono essere forniti completi di sezione indipendente per l'alimentazione delle unità terminali di integrazione e/o deumidificatore. Il fluido primario, a temperatura diretta, è in questo caso deviato a collettori singoli in ottone, completi di valvola di intercettazione a sfera. I collettori con attacco di testa da 3/4" dispongono di 3 uscite laterali da 3/4" eurocono.

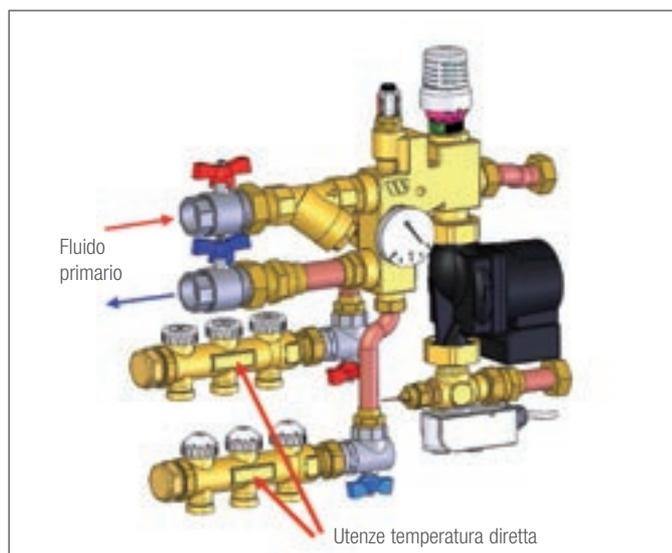


Fig. 6-50 Vista frontale del modulo PUNTO FISSO: sezione circuito temperatura diretta

Ogni derivazione di ritorno dal circuito a temperatura diretta è predisposta per ricevere un attuttore elettrotermico (opzionale per gli articoli 240011-002 230V e art. 240131-002 24V); le derivazioni di mandata e ritorno sono dotate di organi di intercettazione e regolazione, in grado di rilevare e regolare la portata.

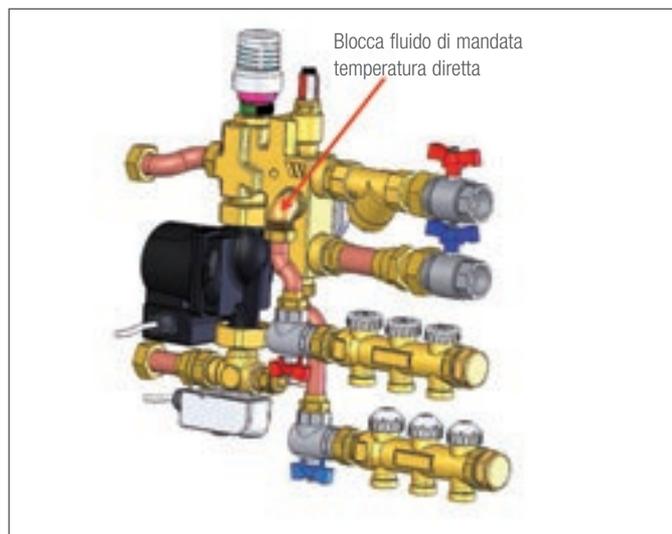


Fig. 6-51 Vista posteriore del modulo PUNTO FISSO: sezione circuito temperatura diretta

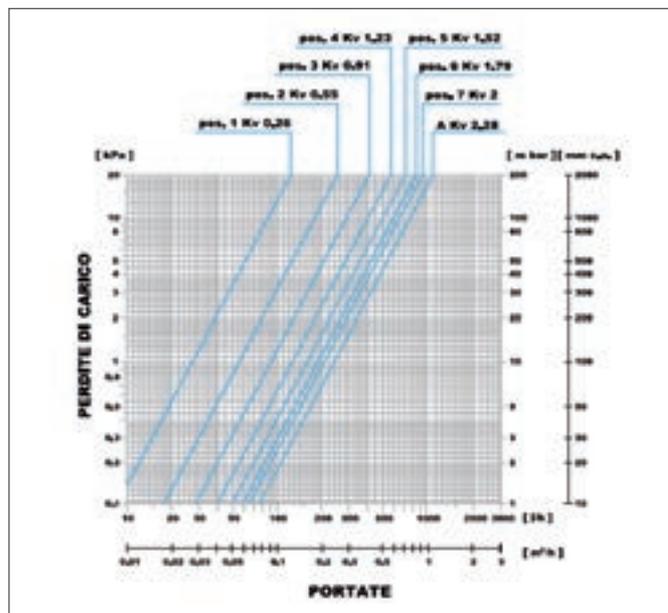


Fig. 6-52 Nomogramma Portata/Perdite di carico - Collettore connessioni dirette

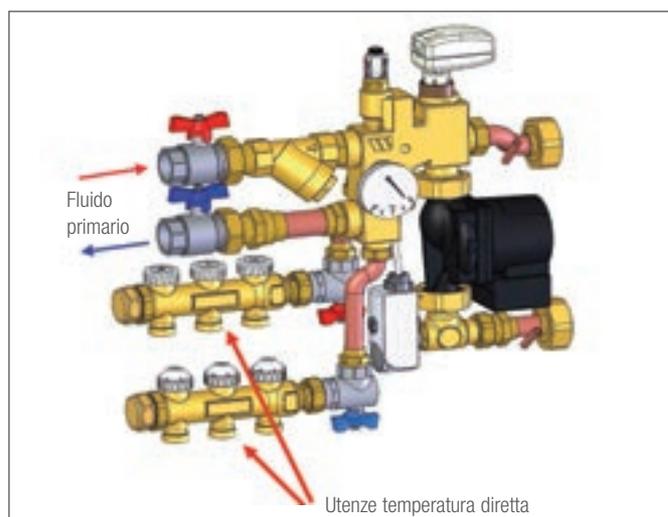


Fig. 6-53 Vista frontale del modulo MODULANTE 0/10V: sezione circuito temperatura diretta

Ogni derivazione di ritorno dal circuito a temperatura diretta è predisposta per ricevere un attuttore elettrotermico (opzionale); le derivazioni di mandata sono dotate di organi di intercettazione e regolazione, in grado di rilevare e regolare la portata.

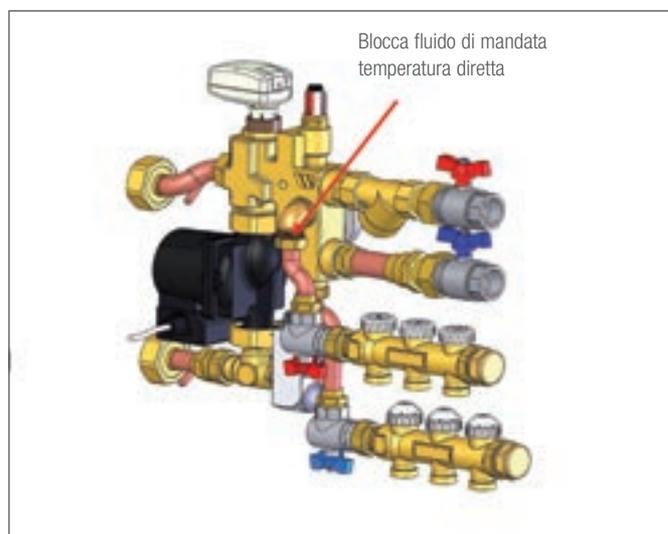


Fig. 6-54 Vista posteriore del modulo MODULANTE 0/10V: sezione circuito temperatura diretta

6.5.11 Cassette collettori versioni senza connessioni dirette

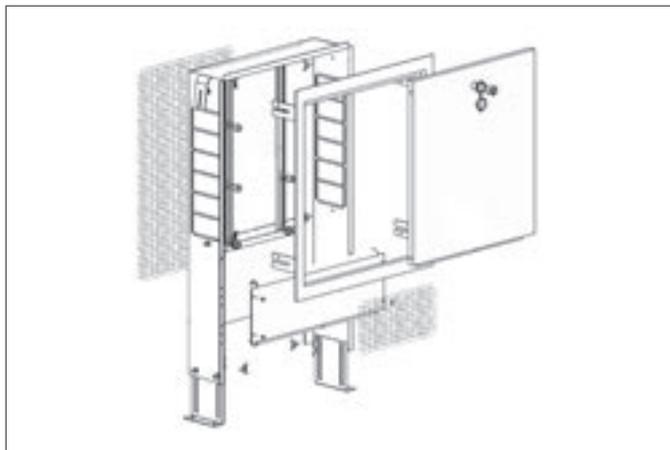


Fig. 6-55 Cassetta collettori

N° derivazione pannelli	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Modello cassetta										
UP-I 8 (800 mm)	P									
UP-I 9 (900 mm)	0	0 - P	P							
UP-I 10 (1000 mm)			0	0 - P	P					
UP-I 12 (1200 mm)					0	0 - P	0 - P	P		
UP-I 14 (1400 mm)								0	0 - P	P

Legenda

P = Modulante 0/10V

0 = Punto Fisso

6.5.12 Cassette collettori versioni con connessioni dirette

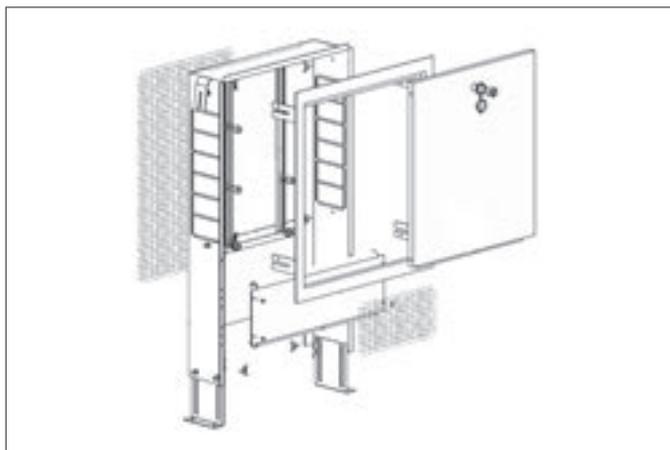


Fig. 6-56 Cassetta collettori

N° derivazione pannelli	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Modello cassetta										
UP-I 8 (800 mm)	P									
UP-I 9 (900 mm)	0	0 - P	P							
UP-I 10 (1000 mm)			0	P	P					
UP-I 12 (1200 mm)				0	0	0 - P	0 - P	P		
UP-I 14 (1400 mm)								0	0 - P	P

Legenda

P = Modulante 0/10V con Connessioni Dirette

0 = Punto Fisso con Connessioni Dirette

6.6 Armadi collettori

Armadi collettori UP



Fig. 6-57 Armadi collettori UP

Realizzati in lamiera d'acciaio interamente verniciata colore bianco.
Adatto per installazione ad incasso.

Include:

- Dima da incasso nel muro con profilo di rinforzo;
- Sostegno universale per collettore, regolabile in altezza e larghezza;
- Piede di montaggio regolabile in altezza;
- Profilo di rifinitura per pavimento regolabile in profondità;
- Infisso con sportello ad incastro e chiusura;
- Rete per un miglior fissaggio del rivestimento;
- Staffe;
- Barra DIN;
- Confezione di minuteria per fissaggio staffe collettori.

Ingombri

Modello	UP-I 4	UP-I 5	UP-I 6	UP-I 7	UP-I 8	UP-I 9	UP-I 10	UP-I 12	UP-I 14
Altezza [mm]									
Minima	720	720	720	720	720	720	720	720	720
Massima	810	810	810	810	810	810	810	810	810
Larghezza [mm]	400	500	600	700	800	900	1000	1200	1400
Profondità [mm]									
Minima	110	110	110	110	110	110	110	110	110
Massima	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Peso [kg]	10,0	12,0	13,0	14,5	16,0	17,0	18,0	19,5	26,3

Tabelle per associazione degli armadi collettori

Collettori senza regolazione

Numero circuiti	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Tipo di armadio															
UP-I 4 (400 mm)	A-C	C	C												
UP-I 5 (500 mm)		A	A	C	C										
UP-I 6 (600 mm)				A	A	C	C								
UP-I 7 (700 mm)						A	A	C							
UP-I 8 (800 mm)								A	A-C	C					
UP-I 9 (900 mm)										A	A-C	C			
UP-I 10 (1.000 mm)													C	C	
UP-I 12 (1.200 mm)															C

Collettori con regolazione

Numero circuiti	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tipo di armadio											
UP-I 6 (600 mm)	A-C										
UP-I 7 (700 mm)		A-C	A-C								
UP-I 8 (800 mm)				A-C	A-C						
UP-I 9 (900 mm)						A-C	A-C				
UP-I 10 (1.000 mm)								A-C	A-C		
UP-I 12 (1.200 mm)										A-C	A-C

Legenda riferimenti: A = Collettori in Ottone MS 63 serie HKV-D C = Collettori in Polimero serie HKV 3000-D

Armadi collettori AP



Fig. 6-58 Armadi collettori AP

Il programma prevede anche un armadio collettore per il montaggio sopra intonaco con cassa in lamiera d'acciaio zincata.

Ingombri

Modello	AP 1/3	AP 2	AP 4	AP 7	AP 9	AP 10
Altezza armadio [mm]	729	729	729	729	729	729
Larghezza totale dell'armadio [mm]	460	605	805	1005	1205	1353
Profondità totale armadio esterna [mm]	150	150	150	150	150	150
Peso dell'armadio [kg]	8,4	11,6	14,2	17,6	20,7	22

Tabelle per associazione degli armadi collettori

Collettori senza regolazione

Numero circuiti	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Tipo di armadio															
AP 1/3 (406 mm)	A-C	A-C	C												
AP 2 (605 mm)			A	A-C	A-C	C	C								
AP 4 (805 mm)						A	A	A-C	A-C	C					
AP 7 (1.005 mm)										A	A-C	C	C		
AP 9 (1.205 mm)														C	C

Legenda

A = Collettori in Ottone MS 63 serie HKV-D

C = Collettori in Polimero serie HKV 3000-D

Collettori con regolazione

Numero circuiti	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tipo di armadio											
AP 2 (605 mm)	A-C										
AP 4 (805 mm)		A-C	A-C	A-C							
AP 7 (1.005 mm)					A-C	A-C	A-C	A-C			
AP 9 (1.205 mm)									A-C	A-C	A-C

Legenda

A = Collettori in Ottone MS 63 serie HKV-D con regolazione TRS-V oppure regolazione a punto fisso da 1"

C = Collettori in Polimero serie HKV 3000-D.+ 1 completo con regolazione

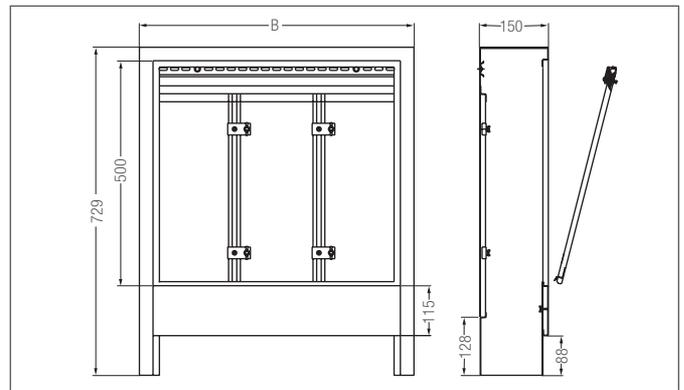


Fig. 6-59 Dimensioni ed ingombri degli armadi collettori AP

B Larghezza

Include:

- Profilo di finitura (asportabile);
- Sostegno universale per il collettore;
- Sportello ad incastro e chiusura;
- Barra DIN.

Armadi collettori Basic



Fig. 6-60 Armadi collettori Basic

Realizzati in lamiera d'acciaio interamente verniciata colore bianco.
Adatto per installazione ad incasso.

Include:

- Dima da incasso nel muro con profilo di rinforzo;
- Profilo di rifinitura per pavimento regolabile in profondità;
- Infisso con sportello ad incastro e chiusura;
- Staffe;
- Confezione di minuteria per fissaggio staffe collettori.

Ingombri

Modello	400	500	600	700	800	900	1000	1200
Altezza [mm]	450	450	450	450	450	450	450	450
Larghezza [mm]	400	500	600	700	800	900	1000	1200
Profondità [mm]								
Minima	110	110	110	110	110	110	110	110
Massima	150	150	150	150	150	150	150	150
Peso [kg]	5,92	6,04	7,85	8,88	9,99	11,10	12,20	14,10

Collettori senza regolazione

Numero circuiti	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Tipo di armadio															
Basic 400 mm	A-C	C	C												
Basic 500 mm		A	A	C	C										
Basic 600 mm				A	A	C	C								
Basic 700 mm						A	A	C							
Basic 800 mm								A	A-C	C					
Basic 900 mm										A	A-C	C			
Basic 1.000 mm													C	C	
Basic 1.200 mm															C

Collettori con regolazione

Numero circuiti	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tipo di armadio											
Basic 600 mm	A-C										
Basic 700 mm		A-C	A-C								
Basic 800 mm				A-C	A-C						
Basic 900 mm						A-C	A-C				
Basic 1.000 mm								A-C	A-C		
Basic 1.200 mm										A-C	A-C

Legenda riferimenti

A = Collettori in Ottone MS 63 serie HKV-D

C = Collettori in Polimero serie HKV 3000-D

7 RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO RADIANTE

REGOLAZIONE

7.1 Fondamenti

Normative

Il consumo energetico di un impianto di riscaldamento dipende soprattutto da:

- Dimensionamento e progettazione
- Manutenzione
- Tecnologia di regolazione

Si può risparmiare fino al 20 % del consumo energetico annuo usando una regolazione adatta e installata a regola d'arte.

Per questa ragione, il legislatore ha stabilito anche quali componenti di regolazione devono essere utilizzati per un funzionamento a risparmio energetico degli impianti di riscaldamento.

La giusta tecnologia di regolazione

Alla tecnologia di regolazione per impianti di riscaldamento può essere assegnato un duplice compito:

- **Regolazione della temperatura di mandata**

In questo caso ha il compito di **mettere a disposizione la quantità di energia sufficiente in qualsiasi momento.**

Ciò avviene normalmente tramite l'elaborazione della temperatura esterna rilevata (curva di riscaldamento) in combinazione con una funzione di temporizzazione (funzionamento ridotto/normale).

I gruppi di regolazione adatti a questi scopi sono descritti nelle pagine seguenti.

- **Regolazione per singoli vani**

Ha il compito di **dosare la quantità di energia per ogni vano.**

Ciò avviene tramite il controllo della portata (pilotaggio degli azionatori per le valvole del circuito di riscaldamento).

Anche qui è necessaria una funzione di temporizzazione.

Se manca questa funzione, i regolatori della temperatura d'ambiente richiedono anche nella fase di abbassamento della temperatura di mandata la stessa temperatura d'ambiente.

Questa specie di controcomando vanifica gran parte del possibile risparmio. Le tecniche di regolazione idonee sono descritte nei seguenti paragrafi.

Note generali sulla regolazione d'impianti di riscaldamento a pavimento

Un ambiente riscaldato a pavimento costituisce un sistema molto stabile grazie alla grande capacità di accumulo dell'energia termica. Ciò significa da un lato che oscillazioni brevi di temperatura, per esempio per un ricambio d'aria, vengono compensate in poco tempo; dall'altro lato, significa anche che il riscaldamento di un ambiente molto freddo richiede più tempo.

Questa particolarità comporta esigenze speciali che la tecnologia di regolazione deve soddisfare:

- Per evitare un surriscaldamento degli ambienti i regolatori utilizzati devono essere idonei alla loro funzione di regolazione per sistemi radianti.
- Il riscaldamento e l'abbassamento della temperatura degli ambienti nei tempi giusti dovrebbero essere a controllo automatico per ottenere il massimo comfort con un minimo consumo d'energia.



I sistemi di regolazione REHAU sono studiati e costruiti per questo scopo, hanno un comportamento di regolazione adeguato al riscaldamento a pavimento e sono controllabili tramite programmi temporizzati.

Effetto di autoregolazione

L'effetto di autoregolazione si presenta in linea di massima in tutti i sistemi di riscaldamento. L'autoregolazione è dovuta al fatto che la potenza emessa dipende dalla differenza tra la temperatura della superficie riscaldante e la temperatura dell'ambiente. Una temperatura d'ambiente in aumento riduce perciò l'erogazione di calore, una temperatura in ribasso l'aumenta.

Questo effetto di autoregolazione diventa più efficace quanto più piccola è la differenza tra la temperatura della superficie riscaldante e la temperatura dell'ambiente circostante.

La potenza erogata specifica di una superficie di riscaldamento risulta dal rapporto:

$$q_H = \alpha_{tot.} (\vartheta_H - \vartheta_R)$$

con:

q_H = potenza calorifica della superficie/m²

$\alpha_{tot.}$ = coefficiente di trasmissione del calore

ϑ_R = temperatura dell'ambiente

ϑ_H = temperatura della superficie riscaldante

Per il riscaldamento a pavimento una temperatura media della superficie di 25 °C ha così il suo massimo rendimento.

Questo effetto, perciò, quando la temperatura di mandata è regolata nel modo giusto, favorisce il modo di funzionamento della regolazione della temperatura dell'ambiente, ma non la rende in alcun modo superflua.

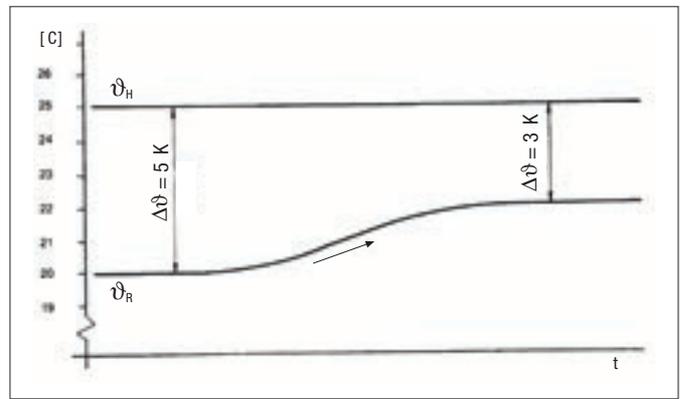


Fig. 7-1

Rappresentazione dell'effetto di autoregolazione:
Potenza calorifica $q = 55 \text{ W/m}^2$ viene ridotta dall'effetto di autoregolazione $q = 33 \text{ W/m}^2$

ϑ_H temperatura della superficie riscaldante

ϑ_R temperatura dell'ambiente

→ Aumento della temperatura d'ambiente a causa di una fonte termica esterna

7.2 Set di regolazione a punto fisso



Fig. 7-2 Set di regolazione a valore fisso



- Possibilità di ampliamento di un impianto di riscaldamento a radiatori già esistente per il riscaldamento a pavimento REHAU
- Regolazione della temperatura di mandata desiderata
- Raccordo a guarnizione piatta per il collegamento con i collettori REHAU
- Montaggio possibile a destra o a sinistra sul collettore in ottone da 1"

Componenti del sistema

- Pompa Grundfos UPS 25/60, interasse 130 mm, con termostato ad immersione per la limitazione della temperatura, cablato
- Valvola termostatica 1/2", campo di regolazione 20 - 50 °C, rilevamento temperatura mediante sonda ad immersione
- Valvola di regolazione 1/2" per la regolazione della portata
- Raccordo 90° con termometro e valvola di sfogo 1/2"
- Raccordo 90° con rubinetto di riempimento/scarico 1/2"

Descrizione

- Funziona secondo il principio della regolazione aggiuntiva.
- La regolazione della temperatura di mandata desiderata avviene tramite la valvola termostatica.
- Il grado di apertura della valvola termostatica viene regolato tramite la temperatura rilevata alla sonda d'immersione dopo il collettore di ritorno.
- Il limitatore di temperatura disinserisce la pompa di circolazione quando viene superata la temperatura massima impostata. Dopo il raffreddamento al di sotto della temperatura massima la pompa si inserisce automaticamente di nuovo.

Comando della pompa

Per il controllo della pompa di circolazione in funzione del fabbisogno, nel caso in cui vengano impiegati gli azionatori elettrotermici, l'alimentazione di rete del set di regolazione a punto fisso è telecomandato tramite il modulo pompa del RAUMATIC M o del RAUMATIC R.

In questo modo la pompa di circolazione viene disinserita quando le valvole sono chiuse.

Limiti della potenzialità calorifica

La seguente tabella fa da punto di riferimento per la potenzialità calorifica raggiungibile in funzione della temperatura di mandata lato primario:

T_{mandata}	Potenzialità calorifica max.
50 °C	3,3 kW
55 °C	4,7 kW
60 °C	5,9 kW
65 °C	7,2 kW
70 °C	8,5 kW

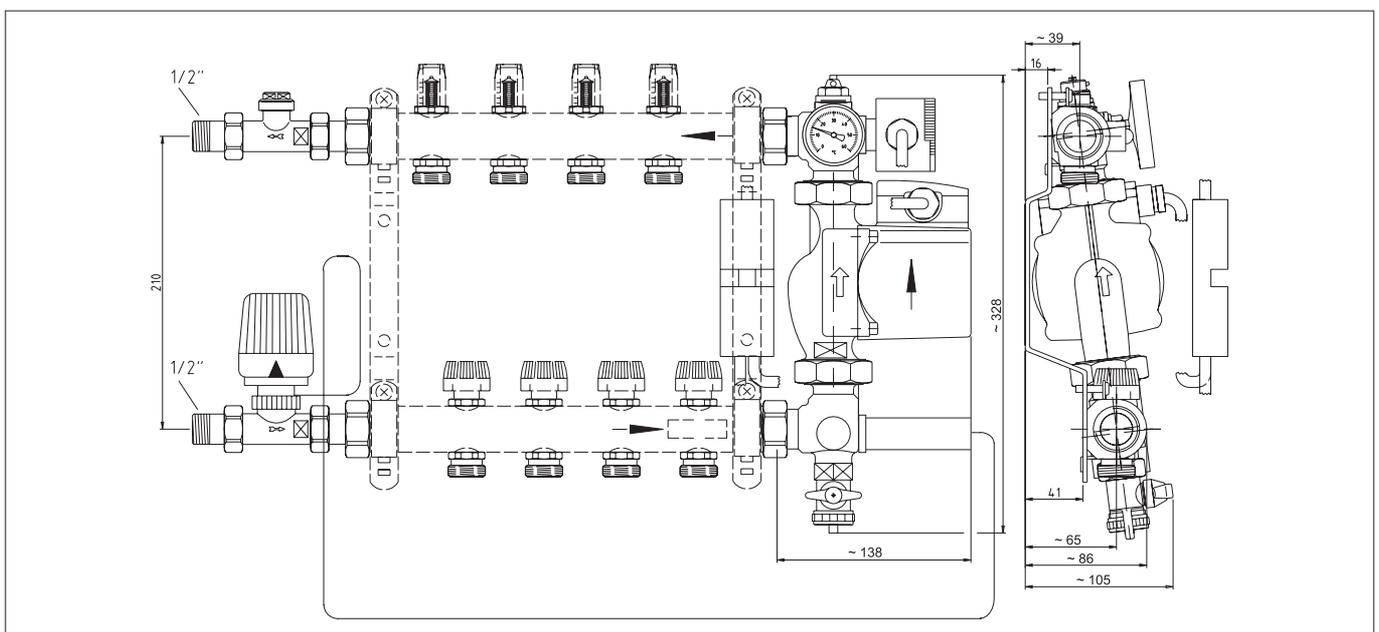


Fig. 7-3 Set di regolazione a valore fisso REHAU con HKV-D



ATTENZIONE!

L'installazione del sistema può essere eseguita soltanto da elettricisti qualificati.

Occorre osservare:

- le normative UNI-CEI
- le indicazioni contenute nelle istruzioni per il montaggio comprese nella fornitura



Il tubo capillare della sonda termica non deve essere piegato.

1. Eseguire il montaggio in base allo schema dell'impianto (si veda la Fig. 7-4).
2. Per la regolazione del raccordo a vite del ritorno seguire le istruzioni di montaggio.

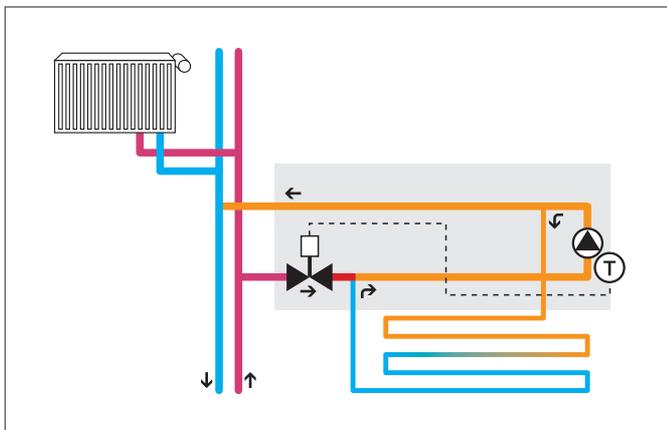


Fig. 7-4 Schema dell'impianto



Per impianti con valvole di commutazione per la preparazione di acqua calda, possono sorgere problemi nel circuito idraulico, poiché qui viene chiuso il ritorno o la mandata lato primario.

Verificare prima l'idoneità idraulica!

7.3 Stazioni di regolazione compatte

7.3.1 Stazione TRS-20



Fig. 7-5 Stazione di termoregolazione TRS-20



- Unità compatta, pronta per il montaggio
- Tutti i collegamenti a sede piana
- Termoregolazione della temperatura di mandata pilotata dalle condizioni atmosferiche
- Risparmio energetico grazie alla pompa a controllo elettronico
- Guscio di isolamento termico in EPP
- Regolatore con funzione riscaldamento massetto

Componenti del sistema

- Regolatore elettronico per il riscaldamento, programmato e pronto per l'uso
- Valvola miscelatrice a 3 vie $kvs = 4,0 \text{ m}^3/\text{h DN 20}$ con azionatore
- Pompa a controllo elettronico Wilo E 25/1-5
- Termostato di massima, cablato con la pompa
- Sonda esterna
- Sonda di mandata, montata e cablata
- Termometro sulla mandata e sul ritorno

Campo d'impiego

Stazione di regolazione per impianti di riscaldamento radiante per il montaggio in posizione centrale o sotto caldaia.

Accessori

- Sonda di temperatura ambiente per la correzione della temperatura di mandata (inserimento temperatura ambiente)
- Sonda termica per la temperatura di ritorno (start up o limitazione della temperatura di ritorno)

Descrizione

Il gruppo è montato su una mensola per il fissaggio al muro ed è completamente precablato.

Il regolatore elettronico è configurato in fabbrica come segue:

- Regolazione della temperatura di mandata pilotata dalle condizioni atmosferiche secondo la curva di riscaldamento con inclinazione 0,6
- Tempi di abbassamento giornalieri dalle ore 22 alle ore 6
- Attivazione automatica della pompa in modalità riscaldamento

La pompa è azionata con un controllo automatico giorno e notte con LOGICA-FUZZY (Day-and-Night-Control).

Montaggio



ATTENZIONE!

L'installazione del sistema può essere eseguita soltanto da elettricisti qualificati.

Occorre osservare:

- le normative UNI-CEI
- le indicazioni contenute nelle istruzioni per il montaggio comprese nella fornitura

1. Realizzare i collegamenti dei tubi.
2. Montare l'unità.
3. Appoggiare il cavo della sonda termica esterna sul connettore ad innesto della sonda.
4. Appoggiare il cavo di collegamento rete sulla scatola di derivazione.

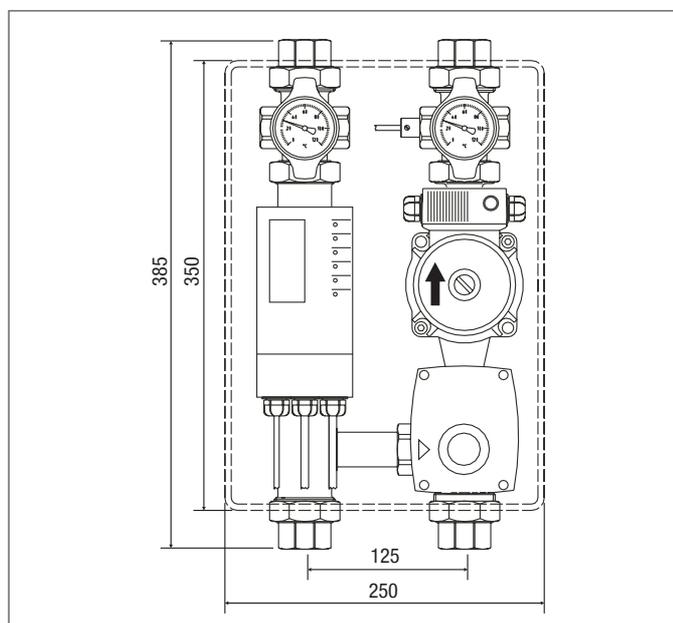


Fig. 7-6 Dimensioni della stazione di termoregolazione TRS-20

Dati tecnici

Dimensioni (LxAxP)	250 x 385 x 260 mm
Distanza parete tubo centale	100 mm
Sonda termica	Ni1000
Tensione di alimentazione	230 VAC
Temp. d'esercizio max. ammiss.	+110 °C
Temp. d'esercizio min. ammiss.	+15 °C
Pressione d'esercizio max ammiss	10 bar
Collegamenti	1"

Pompa

Prevalenza	1 – 5 m
Portata max.	max. 3,5 m ³ /h
Potenza assorbita	36 – 99 W
Lunghezza d'ingombro	130 mm

Valvola miscelatrice a 3 vie

Valvole	4,0 m ³ /h
Diametro nominale	DN 20
Carcassa in bronzo allo stagno	nicelatura opaca

Materiali

Valvolame	Ottone pressofuso
Tubazioni	Ottone
O-Ring	EPDM-Elastomere
Guscio d'isolamento termico	EPP

7.3.2 Gruppi miscelatori pompe PMG-25, PMG-32



Fig. 7-7 Gruppi miscelatori pompe PMG-25/32



- Unità compatte, pronte per il montaggio
- Tutti i collegamenti a sede piana
- Risparmio energetico grazie alla pompa a controllo elettronico
- Guscio di isolamento termico in EPP

Componenti del sistema

- Valvola miscelatrice a 3 vie DN 25 / DN 32 con azionatore 3 punti, 230 V
- Pompa a controllo elettronico Wilo E 25/1-5 / Wilo E 30/1-5
- Termometro sulla mandata e sul ritorno

Campi d'applicazione

Stazione di miscelazione pompe per impianti di riscaldamento a superficie per il montaggio in posizione centrale o sotto caldaia.

Descrizione

Il gruppo è montato su una mensola per il fissaggio al muro. Possibilità di ampliamento con il set REHAU di regolazione per la temperatura di mandata di una stazione autonoma di regolazione.



ATTENZIONE!

L'installazione del sistema può essere eseguita soltanto da elettricisti qualificati.

Occorre osservare:

- le normative UNI-CEI
- le indicazioni contenute nelle istruzioni per il montaggio comprese nella fornitura

Dati tecnici

Larghezza	250 mm
Altezza	395 mm
Profondità	230 mm

Valvola miscelatrice a 3 vie

Valore	8,0 m ³ /h oppure 18 m ³ /h
Diametro nominale	DN 25 oppure DN 32
Carcassa bronzo allo stagno	nichelatura opaca

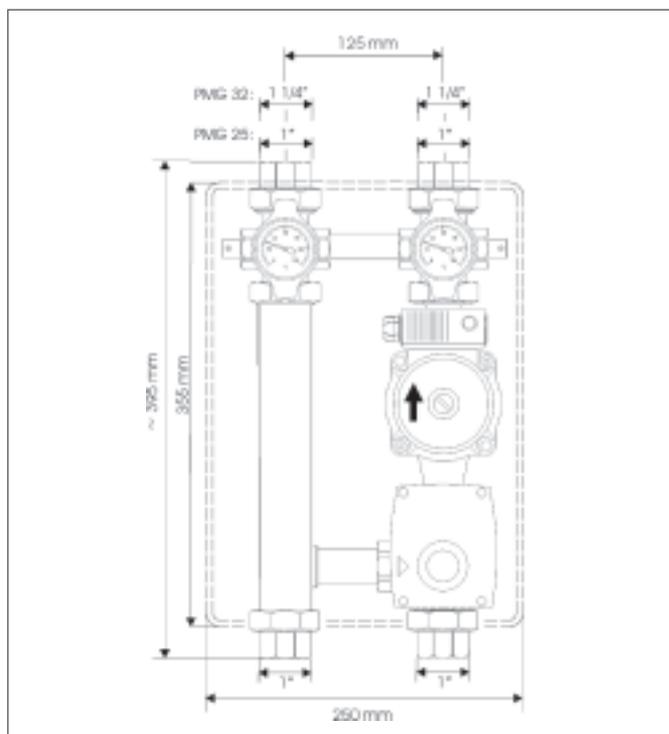


Fig. 7-8 Dimensioni gruppi di miscelazione pompe PMG-25/32

7.3.3 Set di regolazione per la temperatura di mandata



Fig. 7-9 Set di regolazione per la temperatura di mandata



- Regolatore elettronico per il riscaldamento, programmato e pronto per l'uso
- Termoregolazione della mandata pilotata dalle condizioni atmosferiche
- Sonda esterna e sonda di mandata, Ni 1000
- Termostato di limitazione max.
- Precablato, con raccordi ad innesto per una semplice installazione
- Tensione d'esercizio 230 VAC

Accessori

- Sonda di temperatura ambiente per la correzione della temperatura di mandata (inserimento temperatura ambiente)
- Sonda termica per la temperatura di ritorno (start up o limitazione della temperatura di ritorno)

Descrizione

Il regolatore elettronico è configurato in fabbrica come segue:

- Regolazione della temperatura di mandata pilotata dalle condizioni atmosferiche secondo la curva di riscaldamento con ascensione 0,6
- Tempi di abbassamento giornalieri dalle ore 22 alle ore 6
- Attivazione automatica della pompa in modalità riscaldamento.



Attenzione!

L'installazione del sistema può essere eseguita soltanto da elettricisti qualificati.

Occorre osservare:

- le normative UNI-CEI
- le indicazioni contenute nelle istruzioni per il montaggio comprese nella fornitura



Fig. 7-10 Componenti RAUMATIC M



- Sistema completo
- Alta precisione di regolazione
- Installazione semplice, veloce e sicura
- Tecnica di collegamento senza viti per tutti i componenti
- Sistema modulare ampliabile
- Disponibile nelle versioni da 24 V e 230 V

Componenti del sistema

- Base per il regolatore
- Regolatore d'ambiente nelle varianti Standard, Komfort, Control e Termoregolatore E
- Dispositivo di regolazione
- Azionatori elettrotermici

Possibilità di ampliamento

- Modulo timer
- Modulo pompa
- Modulo di ampliamento per regolatori della temperatura d'ambiente
- Modulo di ampliamento per azionatori



I regolatori d'ambiente REHAU possono essere utilizzati soltanto in combinazione con la basetta REHAU specifica.

Descrizione

Nella versione più semplice sono sufficienti i regolatori d'ambiente in combinazione con il dispositivo di regolazione RAUMATIC M. Quest'ultimo permette il collegamento di un massimo di 6 termoregolatori d'ambiente e un massimo di 14 azionatori.

Base REHAU



- Gli allacciamenti elettrici possono essere eseguiti dall'installatore già in fase di costruzione.
- Per la messa in funzione dell'impianto basta collegare ad innesto i regolatori d'ambiente.

La basetta per il sistema è adatta a tutti i regolatori d'ambiente della serie RAUMATIC M.

Regolatori della temperatura d'ambiente Standard REHAU

- Termoregolatore d'ambiente con regolatore per il valore nominale a "scatti soft" e con ampia scala per le temperature con passi da 1/4 di grado.
- Possibilità di modificare la temperatura nominale - che può essere limitata attraverso un dispositivo - da 10 a 28 °C.
- La temperatura, nella modalità ridotto, è regolata a 4 K.
- Il controllo della modalità ridotto avviene tramite il modulo timer.

Regolatori della temperatura d'ambiente REHAU tipo Komfort

Con l'aiuto di una sfera di comando sul lato del regolatore, questo dispositivo offre anche la possibilità di commutazione fra i seguenti modi di funzionamento:

- Automatico (controllo tramite modulo timer)
- Temperatura comfort
- Modalità ridotto
 - segnalato sul regolatore tramite un simbolo luminoso "luna".
 - la temperatura di abbassamento è regolabile da 2 K fino a 6 K.
- Possibilità di modificare la temperatura nominale - che può essere limitata attraverso un dispositivo - da 10 a 28 °C.

Regolatori della temperatura d'ambiente REHAU tipo Control

Oltre alle funzioni del tipo Komfort, questo regolatore offre:

- Orologio digitale ad innesto per la programmazione individualizzata dei tempi di abbassamento (programma giornaliero e settimanale con libero blocco, passaggio automatico ora legale/solare).
- Funzione pilota orologio, cioè: trasmissione dei tempi di abbassamento ad altri due termoregolatori d'ambiente.

**Dati tecnici, Termoregolatore d'ambiente Standard,
Termoregolatore d'ambiente Komfort, Termoregolatore
d'ambiente Control**

Colore	bianco puro (simile a RAL 9003)
Tensione d esercizio	24 V oppure 230 V
Differenza di temperatura d'intervento	ca. 0,2K
Capacità di connessione	5 azionatori REHAU
Grado di protezione	IP 30

Colori

Tutti i modelli di regolatore sono su richiesta disponibili nei seguenti colori:

- Giallo Hewi (simile a RAL 1004)
- Verde Hewi (simile a RAL 6029)
- Blu Hewi (simile a RAL 5002)
- Rosso Hewi (simile a RAL 3003)
- Grigio Hewi
- Nero
- Grigio ufficio
- Nero bluastro metallizzato
- Color champagne metallizzato
- Bronzo metallizzato
- Color platino metallizzato

Regolatore della temperatura d'ambiente E (solo a 230 V)



Fig. 7-11 Regolatore della temperatura d'ambiente E

- Regolatore della temperatura d'ambiente bi-metallico con regolazione termica
- Campo di regolazione termica 5-30 °C
- Ingresso per abbassamento della temperatura
- Dopo aver tolto il pulsante di comando si può limitare il campo della temperatura nominale.
- Montaggio diretto al muro o scatola sotto traccia (non adatta alla basetta del sistema REHAU)
- Collegamento mediante morsetti a vite
- Compatibile con gli altri componenti del sistema RAUMATIC M (230 V)

Dati tecnici

Riduzione di zona temperatura integrata	
Contatto di commutazione	Contatto di riposo, per azionatori 230 V chiuso senza corrente
Collegamento per abbassamento della temperatura tramite temporizzatore o interruttore manuale	
Differenza di commutazione	ca. 0,5 K, riflusso termico
Abbassamento	ca. 4K
Campo di regolazione termica	5–30 °C
Larghezza	76 mm
Altezza	76 mm
Profondità	23 mm
Colore cassa	bianco alpino
Tensione d'esercizio	230 V
Potere di apertura	10 (4) A, 250V AC
Grado di protezione	IP 30
Classe di protezione	II

Dispositivo di regolazione RAUMATIC M



- Tutte le connessioni sono ad innesto
- LED di diagnosi per il controllo dei regolatori nei vani, funzione di sicurezza "stato del fusibile" e tensione di alimentazione
- Semplice collegamento ad innesto dei componenti di ampliamento (non occorre alcun cablaggio)
- Possono essere collegati fino a 6 regolatori di temperatura con collegamento da 1 a 4 azionatori ciascuno, con un numero massimo di azionatori collegabili limitato a 14
- Binari di supporto o montaggio a muro

Il dispositivo di regolazione serve per il collegamento dei componenti del sistema RAUMATIC M.

Azionatore elettrotermico



- Azionatore elettrotermico, normalmente chiuso
- Indicazione di stato chiara e comprensibile
- Montaggio facile
- "First-Open-Function" per il funzionamento del riscaldamento a pannelli durante la fase di costruzione (prima del montaggio dei regolatori)
- Adattamento a valvole e collettori di diversi produttori
- Grado di protezione IP54
- Cavo di connessione: 2 x 0,5 m²
- Lunghezza cavo di connessione: 1 m

7.4.2 Descrizione delle possibilità di ampliamento

Modulo timer REHAU

Estensione del dispositivo di regolazione con timer digitale, dotato di display a cristalli liquidi. Consente di programmare due zone di riscaldamento indipendenti (regolazione gruppi di locali attraverso impostazione a zone da 1-3 e 4-6). Possibilità di impostare programmi giornalieri e settimanali e programmare il passaggio dall'ora solare a quella legale e viceversa. Riserva di carica per più di 100 ore. Facile da montare, grazie al collegamento ad innesto. Compatibile con tutti i dispositivi di regolazione. Colore: parte inferiore argentata, coperchio trasparente.



Fig. 7-12 Modulo timer

Modulo pompa REHAU

Estensione del dispositivo di regolazione che consente di regolare la pompa. La pompa di circolazione viene disattivata quando tutti gli attuatori sono chiusi. È possibile impostare un ritardo di 0, 5, 10, 15 minuti e configurare le zone di riscaldamento e le modalità di funzionamento con gli spinotti.

Facile da montare, grazie al collegamento ad innesto.
Colore: parte inferiore argentata, coperchio trasparente.



Fig. 7-13 Modulo pompa

Modulo di ampliamento REHAU per regolatori della temperatura d'ambiente

Estensione del dispositivo di regolazione che permette di collegare 1 o 2 termostati supplementari con collegamento da 1 a 4 azionatori ciascuno.

Collegamento diretto ad innesto con l'interfaccia del dispositivo di regolazione.

Colore: parte inferiore argentata, coperchio trasparente.



Fig. 7-14 Modulo di ampliamento per regolatori della temperatura d'ambiente

Modulo di ampliamento REHAU per azionatori

Estensione del dispositivo di regolazione che permette di collegare fino a 8 azionatori supplementari ad un termostato o da 1 a 4 azionatori a 2 termostati ambiente del dispositivo di regolazione. L'assegnazione degli azionatori alla zona del dispositivo di regolazione avviene tramite ponticelli.

Colore: parte inferiore argentata, coperchio trasparente.

7.4.3 Avvertenze per la progettazione

Per l'allacciamento dei regolatori occorre un cavo a 4 fili (uno di questi fili è per la modalità ridotto - attenuazione della temperatura).

- Sistema a 24 V:
sezione richiesta:
 - 1 mm² (fino a 40 m di lunghezza di linea)
 - 1,5 mm² (fino a 70 m di lunghezza di linea)
- Sistema a 230 V:
 - NYM 4x1,5 oppure
 - NYM 5x1,5 (con conduttore PE)



- Si consiglia di usare conduttori rigidi anche per il sistema a 24 V poiché questi possono essere introdotti facilmente nei morsetti connettori.
- Il montaggio delle basette per i regolatori avviene su scatole sotto traccia che si trovano comunemente in commercio, secondo DIN 49073.
- L'alimentazione dei dispositivi di regolazione dovrebbe avvenire tramite un dispositivo di protezione separato.
- Se i regolatori vengono installati nei bagni (vedere DIN VDE 100 parte 701) si dovrebbe utilizzare preferibilmente il sistema a 24 V.

7.4.4 Montaggio e messa in funzione



ATTENZIONE!

L'installazione del sistema può essere eseguita soltanto da elettricisti qualificati.

Occorre osservare:

- le normative UNI-CEI
- le indicazioni contenute nelle istruzioni per il montaggio comprese nella fornitura.

1. Collegare la basetta e montarla sulla scatola sotto traccia.
2. Nel caso si installi il termoregolatore E: montare il regolatore al muro o sulla scatola sotto traccia.
3. Collegare il regolatore e montarlo al muro o sulla scatola sotto traccia.
4. Collegare gli azionatori al dispositivo di regolazione.



Nelle impostazioni di fabbrica gli azionatori sono aperti (First-Open-Function).

5. Collegare ad innesto gli azionatori con gli adattatori in plastica.
6. Se occorre, connettere altri componenti del sistema (modulo pompa, timer, ecc.).
7. Collegare i dispositivi di regolazione alla rete di alimentazione.
8. Applicare la copertura in plastica del dispositivo di regolazione.
9. Inserire il dispositivo di protezione di rete.
10. L'indicatore di funzionamento deve accendersi.
11. Disinserire il dispositivo di protezione di rete.

Dopo i lavori d'imbiancatura, verniciatura, ecc.:

1. Fissare a muro la basetta dei termoregolatori.
2. Verificare il funzionamento e il coordinamento vani:
 - Inserire il dispositivo di protezione di rete.
 - Posizionare i regolatori uno alla volta sul livello massimo e lasciarli inseriti.
Il rispettivo LED deve accendersi (azionatore inserito).
Dopo 15 minuti la funzione First-Open-Function viene annullata.
 - Posizionare i regolatori sul minimo.
Dopo al massimo 5 minuti gli azionatori devono chiudersi.

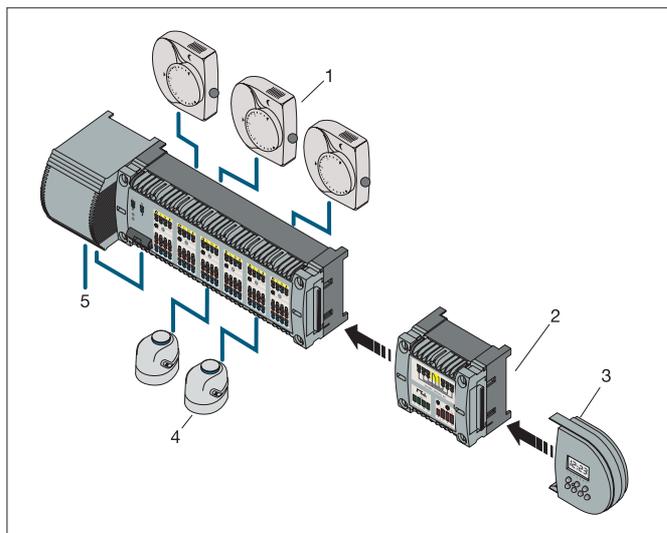


Fig. 7-15 Schema di allacciamento dei componenti Raumatic M

- 1 Termoregolatore d'ambiente (max. 6 pezzi)
- 2 Modulo pompa
- 3 Modulo timer
- 4 Azionatori elettrotermici (max. 14 pezzi)
- 5 Rete 230 V AC



- Connettore BUS integrato
- Dispositivo progettato per controllare fino a 6 termostati ambiente (6 locali) con collegamento da 1 a 4 azionatori ciascuno, con un numero massimo di azionatori collegabili limitato a 13
- Tecnica di collegamento senza viti per gli azionatori mediante connettori ad incastro/bloccaggio
- Possibilità di scegliere la regolazione continua o comandata
- Azionamento silenzioso mediante tecnica TRIACT
- Funzionamento estivo con funzione protettiva contro valvole bloccate (selezionabile)
- Ampliabile grazie a moduli supplementari ad incastro
- Possibilità di abbassamento automatico della temperatura con 2 programmi di riscaldamento C1 e C2 mediante modulo TIMER
- LED di diagnosi per il controllo dei regolatori nei vani, funzione di sicurezza "stato del fusibile", tensione di alimentazione e "controllo ricezione radio"
- Banda di frequenza ricevente: 868 MHz



Fig. 7-16 Collettore di regolazione EIB

Il dispositivo di regolazione EIB è l'elemento d'unione tra un sistema EIB e i regolatori EIB per la regolazione della temperatura ambiente, nonché gli azionatori REHAU a 24 V.

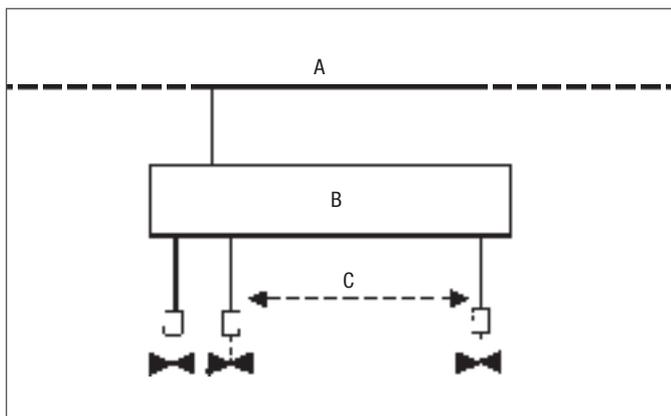


Fig. 7-17 Dispositivo di regolazione EIB nel sistema EIB

- A Cablaggio bus EIB
- B Collettore di regolazione EIB REHAU
- C max. 13 azionatori



Fig. 7-18 Sistema di regolazione tramite controllo radio RAUMATIC R



- Conveniente regolazione tramite controllo radio per il riscaldamento radiante
- Non richiede alcun cablaggio
- Installazione semplice, veloce e senza rischio di confusione
- Messa in funzione molto semplice
- Design moderno e piacevole
- Indicazioni di funzionamento/controllo chiaro
- Connettori ad innesto per modulo pompa e modulo timer
- Tutti gli altri vantaggi del sistema RAUMATIC M

Componenti del sistema

- Controller wireless
- Dispositivo di regolazione a controllo radio
- Modulo timer
- Modulo pompa 24 V
- Azionatori elettrotermici 24 V



- Banda di frequenza ricevente: 868 MHz
- Dispositivo progettato per controllare fino a 6 termostati ambiente onde radio (6 locali) con collegamento da 1 a 4 azionatori ciascuno, con un numero massimo di azionatori collegabili limitato a 13
- Possibilità di ampliamento modulare grazie a interfaccia integrata
- Possibilità di abbassamento automatico mediante due programmi di riscaldamento C1 e C2 a richiesta tramite modulo timer

Sistema di collegamento per regolatori a telecomando ed azionatori 24 V.

- Spie di controllo per:
 - Tensione d'esercizio
 - Uscita comando regolatore della temperatura ambiente a telecomando
 - Fusibile difettoso
- Funzioni:
 - Collegamento di protezione (modo antigelo)
 - Test del percorso del segnale per facilitare la messa in funzione

Dati tecnici

Tensione d'esercizio	230 V 50/60 Hz
Transformatore	230 V / 24 V, 50/60 Hz, 50 VA
Potenza massima assorbita	50 W
Banda frequenza ricevitore	868 MHz
Grado di protezione	IP 20
Classe di protezione	II
Dimensioni (L x A x P)	302 x 70 x 75 mm
Colore della parte inferiore	grigio argento (RAL 7001)
Colore coperchio	trasparente

Equipaggiamento di base

Per l'equipaggiamento di base sono necessari:

- 1 regolatore a onde radio per ogni vano
- Dispositivo di regolazione a controllo radio
- 1 azionatore elettrotermico a 24 V REHAU per circuito

Possibilità di ampliamento



Il modulo timer e il modulo pompa sono identici ai componenti di ampliamento del sistema RAUMATIC M 24 V.

- Attraverso il collettore di regolazione, **il modulo timer** può controllare due zone separate con un programma temporizzato.
- Il **modulo pompa** disinserisce la pompa di circolazione se nessun regolatore richiede calore.



Se le condizioni di ricezione sono molto sfavorevoli, il sistema può essere completato da un radiorecettore.

Si prega di rivolgersi alla propria filiale REHAU.

7.5.1 Descrizione dei componenti del sistema

Regolatore della temperatura ambiente a onde radio

Regolazione della temperatura ambiente tramite onde radio, senza fili, trasmissione delle informazioni termiche e della codificazione per il dispositivo di regolazione.

- Regolatore della temperatura con scatti "soft" a passi da ¼ di grado
- Selezione del tipo di funzionamento (riduzione della temperatura "ON", "OFF" o "AUTOMATICO")
- Trasmettitore a banda stretta sulla banda 868 MHz.

Dati tecnici

Banda frequenza trasmettitore	868 MHz
Potenza di trasmissione	< 10 mW
Portata	ca. 30 m in casa
Batterie (comprese nella fornitura)	2 x 1,5 V Mignon (AA, LRG), Alcaline
Durata batterie	ca. 5 anni
Campo di regolazione temperatura	10 °C – 28 °C
Colore	bianco puro simile RAL003
Dimensioni (LxAxP)	118 x 79 x 27 mm



Fig. 7-19 Regolatore temperatura ambiente

**ATTENZIONE!**

L'installazione del sistema può essere eseguita soltanto da elettricisti qualificati.

Occorre osservare:

- le normative UNI-CEI
- le indicazioni contenute nelle istruzioni per il montaggio comprese nella fornitura

1. Montare il dispositivo di regolazione nell'armadio collettore.
2. Collegare gli azionatori al dispositivo di regolazione.
3. Collegare ad innesto gli azionatori con gli adattatori in plastica.



Nelle impostazioni di fabbrica gli azionatori sono aperti (First-Open-Function).

4. Se occorre, connettere altri componenti del sistema (modulo pompa, timer, ecc.).
5. Collegare alla rete il trasformatore del dispositivo di regolazione.
6. Inserire il dispositivo di protezione di rete.

L'indicatore di funzionamento deve accendersi. Dopo circa 5 secondi tutti i diodi si illuminano, il collettore di regolazione è pronto per l'assegnazione dei regolatori.



Dopo l'inserimento della protezione di rete, il dispositivo di regolazione apre automaticamente le uscite. In questo modo, dopo al massimo 8 minuti la funzione First-Open-Function viene annullata.

7. Assegnare i regolatori della temperatura ambiente alle singole zone seguendo le istruzioni di montaggio comprese nella fornitura.
 - Assegnare i regolatori della temperatura ambiente dal punto di montaggio previsto.
 - Applicare le diciture per il regolatore della temperatura ambiente al di sotto del regolatore per il valore nominale.
8. Montare il dispositivo nel vano previsto.
9. Eseguire la verifica del coordinamento dei regolatori a telecomando sul dispositivo di regolazione secondo le istruzioni per il montaggio comprese nella fornitura.



- Semplice e pratico da utilizzare
- Struttura modulare, ideale per diversi tipi di impianti
- Messa in funzione semplice e sicura grazie alla procedura guidata di configurazione
- Massimo comfort grazie a:
 - Funzionamento completamente automatico e in base a esigenze specifiche
 - Commutazione automatica tra la modalità di riscaldamento e quella di raffrescamento
 - Prestazioni di raffrescamento ottimali
 - Integrazione con deumidificatori
- Evita la formazione di condensa e l'eccessivo raffreddamento del pavimento
- Sistema di regolazione della temperatura ambiente integrato in massimo
 - 3 locali (sistema Basic)
 - 5 locali (sistema Standard, modulo Master)
- Sistema Standard modulare e espandibile per la regolazione di massimo 9 temperature di mandata e in massimo 41 locali
- Possibilità di combinazione con ulteriori regolatori di temperatura ambiente
- Attivazione di impianti di riscaldamento/raffrescamento, deumidificatori e pompe

Campo di applicazione

La tecnica di regolazione REHAU per il riscaldamento/raffrescamento può essere utilizzata per i sistemi di riscaldamento e raffrescamento radianti:

- a pavimento
- a soffitto
- a parete
- combinazione tra riscaldamento a pavimento e raffrescamento a soffitto

Descrizione del sistema

Sono disponibili due sistemi:

Sistema Standard

- modulare e espandibile
- controllo fino a 9 temperature di mandata
- gestione fino a 41 locali
- semplice da utilizzare

Sistema Basic

- per 1-3 locali
- 1 temperatura di mandata
- semplice da utilizzare

Sistema Standard



Fig. 7-20 Componenti principali del sistema Standard: modulo Master MM-HC e display D-HC

La versione base del sistema standard include i componenti seguenti:

- Modulo Master MM-HC
- Gruppo sensori S-HC
- Display D-HC

Può essere integrato con:

- Modulo di ampliamento Master MEM-HC per il controllo della temperatura di altri locali
- Modulo/i Slave per il controllo di una ulteriore area completa

Sistema Basic



Fig. 7-21 Componenti principali del sistema Basic: modulo base BM-HC e modulo di espansione

La versione base del sistema Basic include i componenti seguenti:

- Modulo base BM-HC
- Sonda di temperatura ambiente RT-HC
- Sonda di temperatura mandata/ritorno FRT-HC

Può essere integrato con:

- Modulo di espansione base BEM-HC
- Sonda di temperatura e umidità ambiente HT-HC

Indicazioni generali sul funzionamento del sistema



Non azionare l'unità in modalità di raffrescamento in bagno, cucina o locali simili. L'aumento dell'umidità dell'aria può infatti determinare la formazione di condensa sulle superfici raffreddate.

Tenere quindi in considerazione questo fattore durante la configurazione del sistema.

Le tubazioni del sistema di raffrescamento fino ai distributori devono essere a tenuta stagna.

Evitare la formazione di condensa

È necessario impedire la formazione di acqua di condensa, in particolare sulle superfici raffreddate, nelle tubazioni di adduzione e nel collettore.

A seconda della versione di sistema utilizzata, viene misurato il punto di rugiada all'interno dell'ambiente in corrispondenza di uno o più elementi, mentre la temperatura di mandata viene portata al punto di condensa con un intervallo di sicurezza regolabile.

Principali elementi sui quali viene misurato il punto di rugiada:

- tubazioni non a tenuta stagna
- parti di giunzione
- superfici raffreddate che, in base allo spessore del materiale o alla condizione di installazione, assumono una temperatura vicina a quella di mandata.



Nella versione base del sistema di regolazione (modulo base BM-HC senza modulo di ampliamento BEM-HC) viene utilizzato solo un segnalatore di condensa TPW.

Questa versione può essere impiegata solo

- dopo un'attenta analisi delle condizioni di utilizzo
- con una regolazione precisa dei valori limite per la temperatura di mandata in caso di raffrescamento

Temperatura del pavimento

In modalità di raffrescamento, il rispetto di un valore minimo per la temperatura del pavimento consente di garantire il massimo comfort. Con entrambi i sistemi è possibile regolare la temperatura di mandata in modo che non venga superata la temperatura minima del pavimento.

Segnalatore di condensa REHAU TPW

Il segnalatore di condensa è un importante strumento di sicurezza che interviene in caso di malfunzionamento dell'apparecchiatura. È quindi necessario predisporre segnalatori in corrispondenza dei punti più freddi della tubazione.

Nella fase di condensa iniziale viene trasmesso un segnale al dispositivo di regolazione. In seguito, la temperatura di mandata viene innalzata, con conseguente avvio del deumidificatore corrispondente. In alternativa, è possibile scollegare la tensione di esercizio per un singolo regolatore d'ambiente o valvole a passaggio diretto al fine di interrompere il flusso.

Se utilizzato correttamente, questo strumento consente di evitare:

- sciolte sulle superfici raffreddate
- danni ai componenti causati dalla condensa.

In ogni caso, verificare in corrispondenza di quale punto dell'apparecchiatura deve essere installato il segnalatore di condensa.

È necessario installare almeno un segnalatore di condensa quando si utilizza solo un modulo di base BM-HC.

Modalità operative

Il sistema è caratterizzato dalle modalità operative seguenti:

- Automatica
- OFF (Protezione antigelo)
- Solo riscaldamento (avvio automatico)
- Riscaldamento manuale (funzionamento costante)
- Solo raffrescamento (avvio automatico)
- Raffrescamento manuale (funzionamento costante)

Passaggio dalla modalità di riscaldamento a quella di raffrescamento

Commutazione automatica

L'attivazione della **modalità di riscaldamento** è basata sulla temperatura esterna media.

Limite di temperatura di riscaldamento: max. 15 °C

Attivazione della modalità di raffrescamento

I metodi tradizionali si basano essenzialmente su una soglia limite relativa alla temperatura interna ed esterna.

I sistemi di regolazione REHAU utilizzano invece l'elaborazione computerizzata dei principali valori di temperatura abbinata alla valutazione delle tendenze relative alla temperatura interna.

Questo metodo di elaborazione specifico offre i seguenti vantaggi:

- Attivazione tempestiva della modalità di raffrescamento
- Rispetto delle caratteristiche dell'edificio
- Rispetto dei carichi interni
- Eliminazione degli inutili tempi di standby tipici dei sistemi di raffrescamento.

Grazie all'attivazione automatica delle modalità operative del regolatore è possibile garantire la massima efficacia ed economicità dei sistemi di raffrescamento a pavimento.

Prestazioni del sistema

	Modulo base BM-HC	Modulo base BM-HC + modulo di espansione base BEW-HC	Modulo Master MM-HC	Modulo Master MM-HC + modulo di espansione Master MM-HC	Modulo Master MM-HC + 1 modulo Slave SL-HC	Modulo Master MM-HC + modulo di espansione Master MEM-HC + 1 modulo Slave SL-HC	Modulo Master MM-HC + 8 moduli Slave SL-HC	Modulo Master MM-HC + modulo di espansione MEM-HC + 8 moduli Slave SL-HC
N° temperature di mandata regolate	1	1	1	1	2	2	9	9
N° max. locali con sistema di regolazione	1	3	5	9	9	13	37	41
N° max. sonde di temp./risc.	0 ¹⁾	2	2	2	3	3	10	10
N° max. sonde a pavimento	0 ²⁾	0 ²⁾	2	2	4	4	18	18

Tab. 7-1 Prestazioni del sistema

Scelta dei regolatori

	Modulo base BM-HC	Modulo base BM-HC + modulo di espansione base BEW-HC	Modulo Master MM-HC	Modulo Master MM-HC + modulo di espansione Master MM-HC	Modulo Master MM-HC + 1 modulo Slave SL-HC	Modulo Master MM-HC + modulo di espansione Master MEM-HC + 1 modulo Slave SL-HC	Modulo Master MM-HC + 2 moduli Slave SL-HC	Modulo Master MM-HC + modulo di espansione MEM-HC + 2 moduli Slave SL-HC
N° sonde di temp/risc necessarie	1 / 1	-	-	-	-	-	-	-
0 ¹⁾	1 / 1	-	-	-	-	-	-	-
1	- / 1	3 / 1	5 / 1	9 / 1	-	-	-	-
2	-	3 / 1	4 / 1	8 / 1	9 / 2	13 / 2	-	-
3	-	-	-	-	8 / 2	12 / 2	13 / 3	17 / 3
4	-	-	-	-	-	-	12 / 3	16 / 3

Tab. 7-1 Prestazioni del sistema

Nota:

- 1) In alcuni casi specifici il modulo base BM-HC può essere utilizzato da solo, senza il modulo di ampliamento BEW-HC. Il punto di rugiada non viene calcolato, la temperatura di mandata in caso di riscaldamento deve essere selezionata a seconda dell'applicazione e l'utilizzo di un segnalatore del punto di rugiada è obbligatorio.
- 2) Nel sistema Basic la funzione di controllo della temperatura del pavimento viene eseguita attraverso la misurazione della temperatura di ritorno. Per aumentare il numero di locali in cui è installato il sistema di regolazione è sufficiente aggiungere ulteriori regolatori di temperatura.

7.6.1 Sistema Standard

7.6.1.1 Regolazione Standard

Componenti del sistema

- Modulo Master MM-HC
- Modulo di espansione Master MEM-HC
- Modulo Slave (opzionale) SL-HC
- Display D-HC
- Gruppo sensori S-HC
- Sonda di temperatura e umidità ambiente HT-HC
- Sonda di temperatura ambiente RT-HC

Breve descrizione

La versione Standard consiste in un sistema di controllo e regolazione modulare specifico per tutte le funzioni di comando relative ai sistemi di riscaldamento/raffrescamento radiante:

- Regolazione della/e temperatura/e di mandata
 - in caso di riscaldamento, in funzione delle condizioni climatiche
 - in caso di raffrescamento, in funzione del punto di rugiada e della/e temperatura/e del pavimento
- Regolazione delle temperature ambiente
 - con valori nominali specifici di ogni singolo locale per il funzionamento in modalità di riscaldamento/raffrescamento
 - in base a programmi giornalieri e settimanali per il funzionamento normale o a regime ridotto
- Attivazione preimpostata della modalità di raffrescamento per ottimizzare il rendimento
- Commutazione automatica o manuale tra le modalità di riscaldamento, zona neutra e raffrescamento dell'intero impianto
- Compensazione estiva per evitare uno sbalzo eccessivo in presenza di temperature esterne elevate
- Modalità "Vacanze", funzione "Party".



Per il funzionamento del sistema di regolazione e per l'alimentazione dei componenti collegati sono necessari trasformatori da 24 V. I meccanismi delle valvole miscelatrici per la regolazione della temperatura di mandata devono essere adatti per segnali di controllo di 0-10 V e devono supportare una tensione di esercizio di 24 V CA.

7.6.1.2 Messa in funzione – configurazione guidata

Attraverso una procedura guidata è possibile agevolare l'installazione del sistema di regolazione, garantendo così la rapida e corretta messa in funzione dell'unità.

La **procedura di configurazione guidata** si attiva automaticamente all'accensione del sistema e guida l'utente in tutte le fasi di installazione:

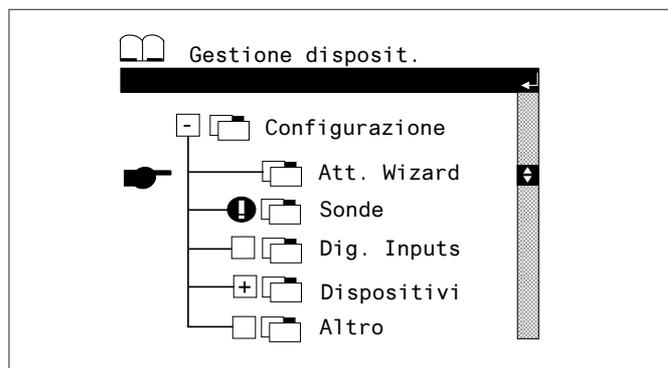


Fig. 7-22 Livello di servizio - configurazione

Procedura di installazione:

- Scelta e controllo delle sonde collegate
- Definizione e test di tutti gli ingressi digitali
- Verifica delle unità collegate
- Test di funzionamento riscaldamento
- Test di funzionamento raffrescamento

Viene quindi fornita una panoramica generale delle sonde definite e collegate correttamente; inoltre, vengono segnalate le sonde sulle quali si sono verificati errori di funzionamento:

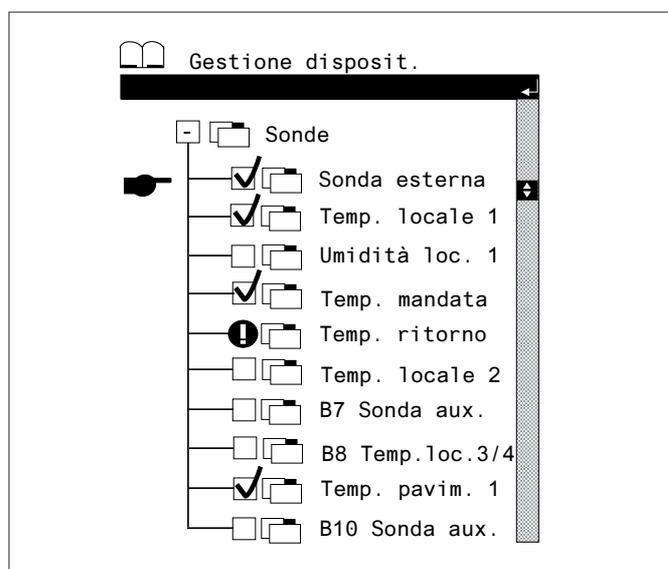


Fig. 7-23 Livello di servizio - configurazione delle sonde

Test di funzionamento riscaldamento/raffrescamento

Dopo aver verificato tutte le sonde collegate, i componenti e l'apparecchiatura stessa, è necessario eseguire un test finale relativo al funzionamento in modalità di riscaldamento e raffrescamento. Di seguito è raffigurata una schermata di test relativa all'integrazione senza errori di tutti i componenti dell'apparecchiatura:

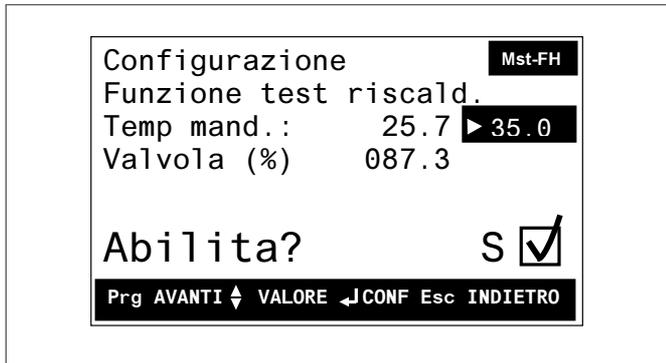


Fig. 7-24 Livello di servizio - Test di funzionamento

Utilizzo del sistema

Il sistema di regolazione è strutturato in maniera semplice e intuitiva. Tutte le schermate sono organizzate in modo che l'utente possa utilizzarlo in modo semplice e rapido.

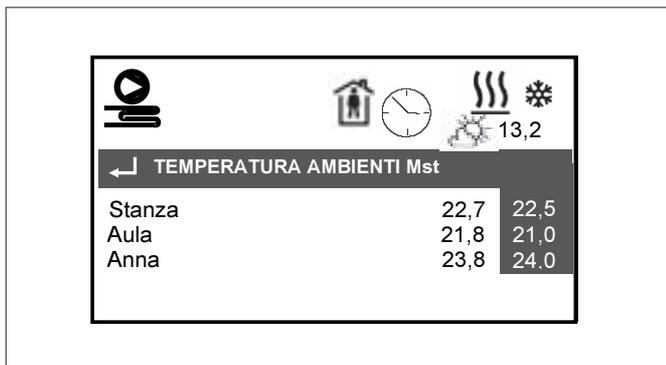


Fig. 7-25 Livello dell'utente - Schermata principale

Grazie al semplice menu di navigazione REHAU Explorer è possibile passare senza problemi da una schermata di inserimento all'altra:

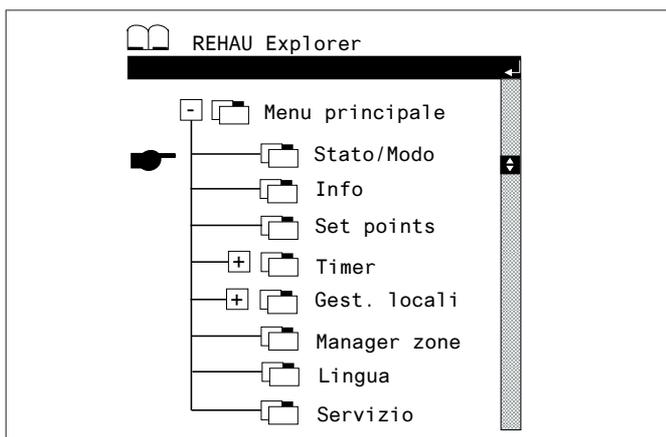


Fig. 7-26 Livello dell'utente - Scelta funzioni

7.6.1.3 Descrizione dei componenti del sistema

Modulo Master MM-HC



Fig. 7-27 Modulo Master MM-HC

Centralina di controllo e regolazione che consente:

- Scelta delle modalità Riscaldamento, Neutro e Raffrescamento in modo automatico o in base a esigenze specifiche
- Regolazione della temperatura di mandata per il riscaldamento a seconda della temperatura esterna
- Regolazione della temperatura di mandata per il raffrescamento in base al punto di rugiada e mantenimento di temperature gradevoli delle superfici
- Trasmissione di segnali di richiesta a
 - impianto di riscaldamento
 - sistema di raffrescamento
 - deumidificatore
 - pompa circuito riscaldamento per il sistema di riscaldamento/raffrescamento radiante
 - pompa circuito riscaldamento del sistema radiatori
- Controllo da 3 a 5 valvole di zona per la regolazione della temperatura ambiente (a seconda della configurazione)
- Controllo di termostati aggiuntivi per il riscaldamento/raffrescamento.

Montaggio su barra DIN.

Modulo di espansione Master MEM-HC



Fig. 7-28 Modulo di espansione Master MEM-HC

- Unità di espansione per la regolazione di ulteriori 4 temperature ambiente
- Collegamento al modulo Master MM-HC attraverso una linea bus schermata, distanza massima 500 m

Display D-HC



Fig. 7-29 Display D-HC

Display semigrafico con 6 tasti funzione per consentire un pratico utilizzo del sistema e la rappresentazione dei dati di sistema più importanti:

- Ideale per il montaggio a parete
- Alimentazione tramite il modulo Master
- Lunghezza max. cavo per collegamento al modulo Master:
 - cavo telefonico: 50 m
 - cavo AWG22: 500 m

Modulo Slave SL-HC (opzionale)



Fig. 7-30 Modulo Slave SL-HC

Dispositivo di controllo e regolazione che consente:

- Comunicazione con il modulo Master
- Regolazione di un'ulteriore temperatura di mandata (opzionale)
- Controllo di massimo 4 valvole di zona per la regolazione della temperatura ambiente
- Trasmissione di segnali di richiesta alla pompa circuito radiante per il sistema di riscaldamento/raffrescamento a superficie
- Trasmissione di segnali di richiesta al deumidificatore

Montaggio su barra DIN.

Gruppo sensori S-HC

Il gruppo sensori di base è composto dalle sonde seguenti:

- Sonda di temperatura esterna AT-HC
- Sonda di temperatura mandata/ritorno FRT-HC con relativo pozzetto IS-HC
- Sonda di umidità/temperatura HT-HC
- Sonda di temperatura pavimento FT-HC



Fig. 7-31 Gruppo sensori S-HC



Il gruppo sensori S-HC è composto da sonde con configurazione base, necessarie per il funzionamento di un sistema di regolazione Standard, caratterizzate da un modulo Master MM-HC con display D-HC.

Accessori

Segnalatore di condensa REHAU TPW

Indispensabile per il rilevamento della condensa in corrispondenza dei punti critici della tubatura.

Descrizione dei componenti del set di sensori e degli accessori nei paragrafi 7.6.3, pag 184.



Come evitare danni causati dal malfunzionamento.

Secondo la norma UNI EN 1264 è necessario predisporre un dispositivo di sicurezza indipendente dall'unità di servizio il quale disattiva la pompa di circolazione in caso di raggiungimento di temperature di mandata eccessive.

Pertanto, è necessario che l'installatore predisponga un termostato di limitazione della temperatura.



AVVERTENZA!

L'installazione del sistema può essere realizzata solo da personale qualificato.

Si prega di osservare:

- le normative nazionali valide
- le istruzioni contenute nel manuale di montaggio

7.6.1.4 Applicazioni tipiche del sistema Standard

Sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento, 1 zona (temperatura di mandata), 1 sonda di temperatura/umidità, 3 sonde di temperatura ambiente

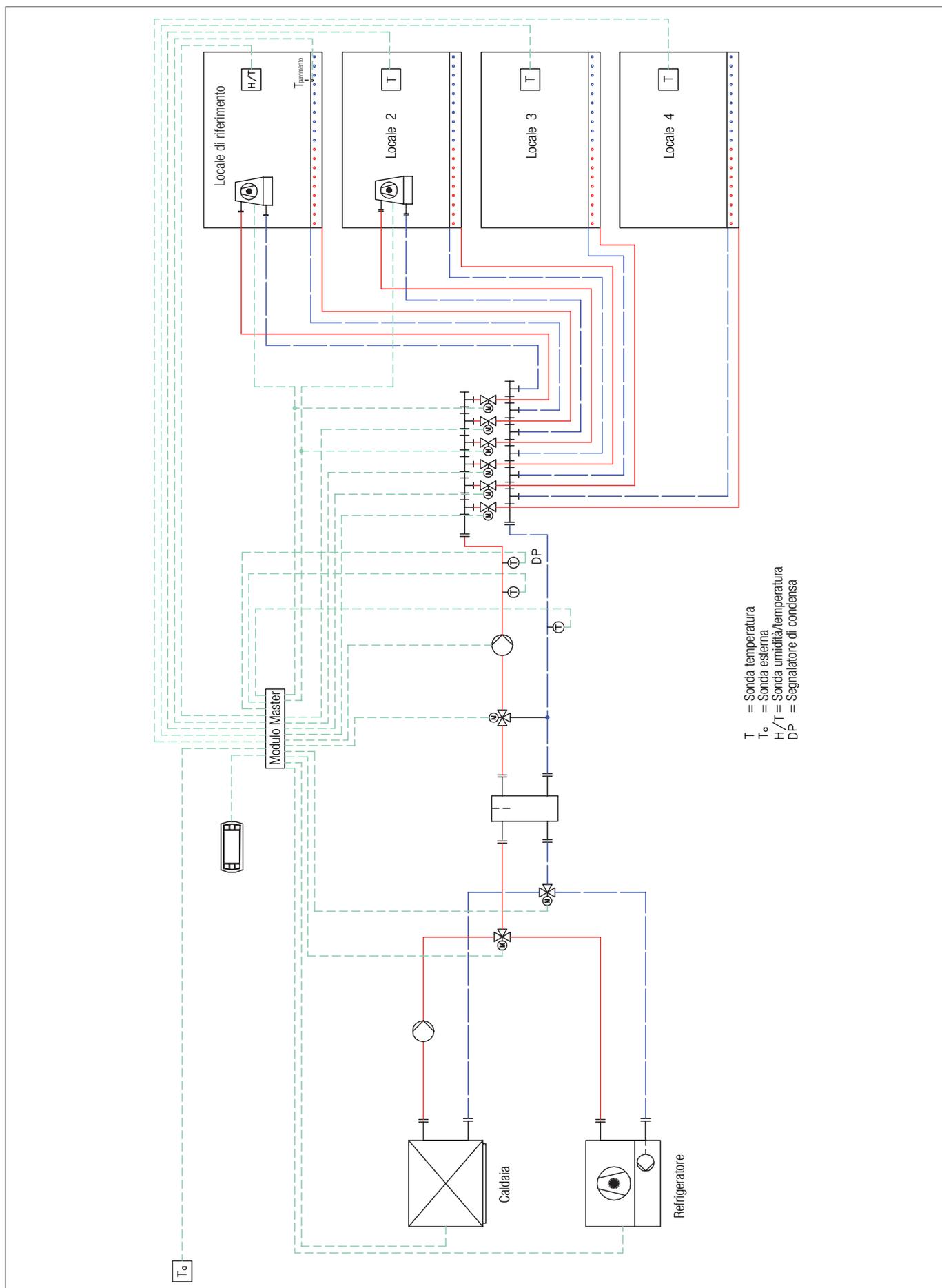


Fig. 7-32 Sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento, 1 zona

Sistemi di riscaldamento/raffrescamento a pavimento, 2 zone (temperatura di mandata), 2 sonde di temperatura/umidità, 3 sonde di temperatura ambiente, 2 deumidificatori

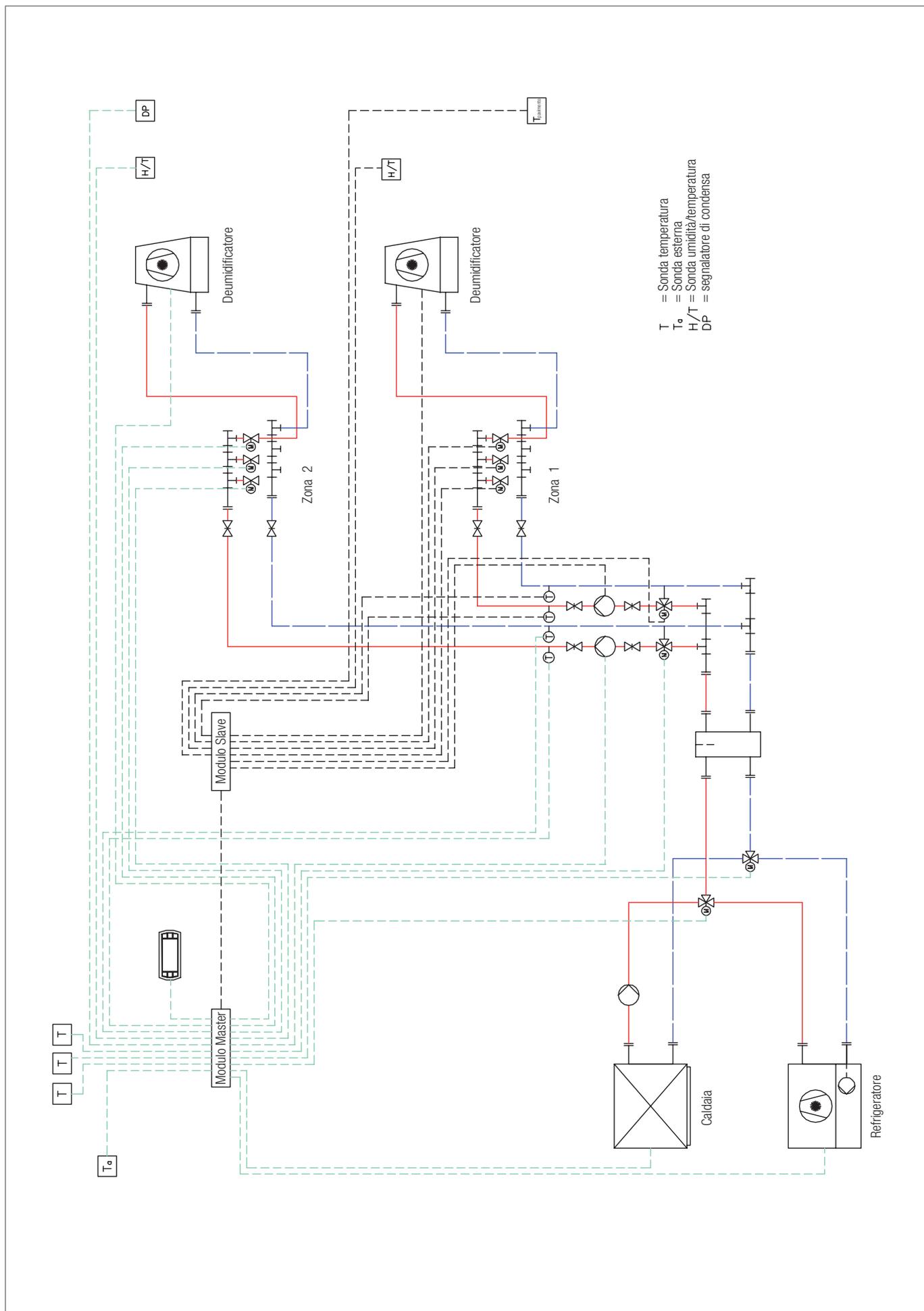


Fig. 7-33 Sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento, 2 zone

7.6.1.5 Schema elettrico unifilare, modulo Master MM-HC

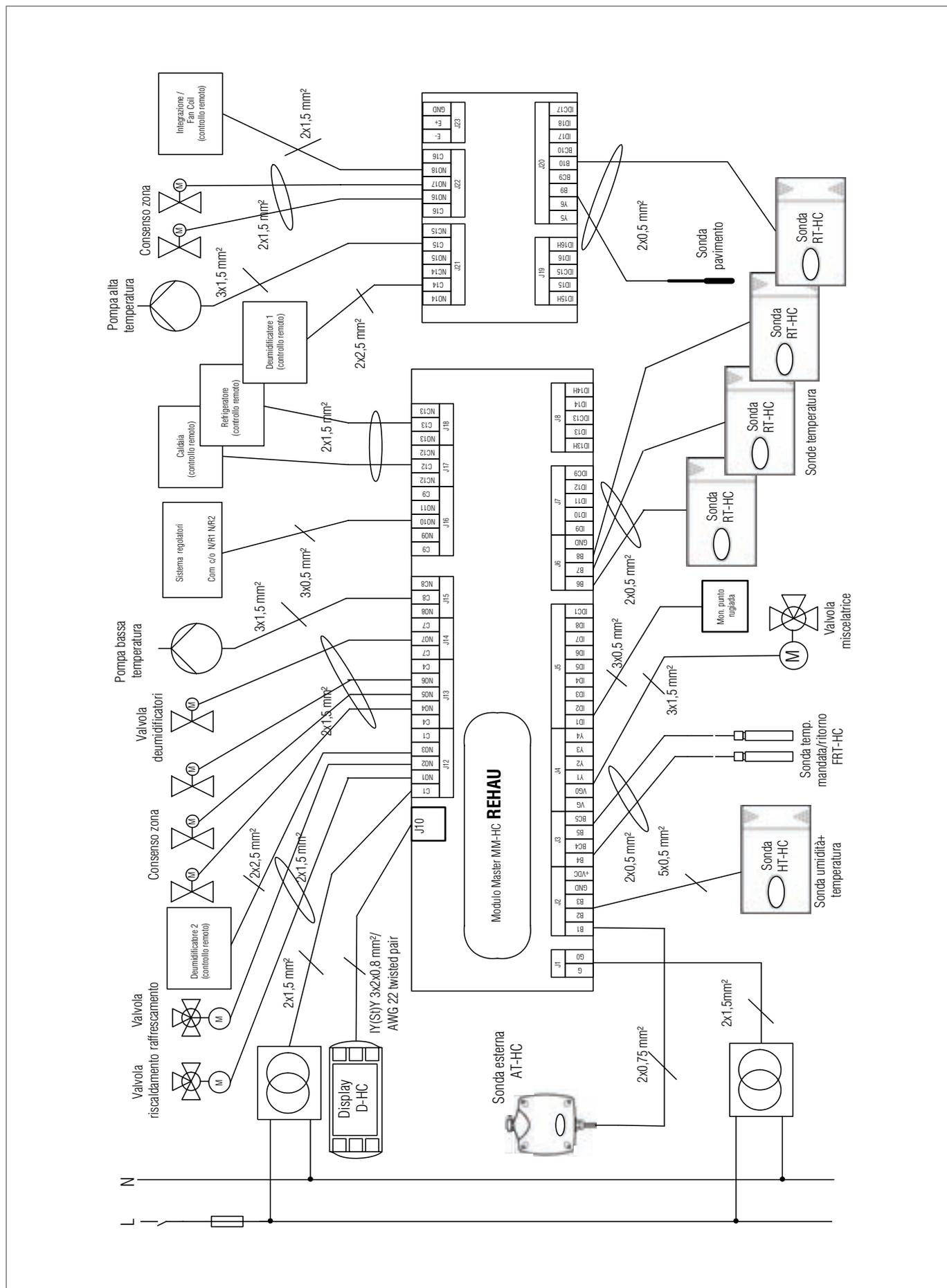


Fig. 7-34 Schema elettrico unifilare, modulo Master MM-HC

Attenzione! Tutte le apparecchiature di potenze dovranno essere alimentate da rete con cavo appositamente dimensionato in ragione della distanza e della potenza delle macchine

7.6.1.6 Schema elettrico unifilare, modulo Slave SL-HC

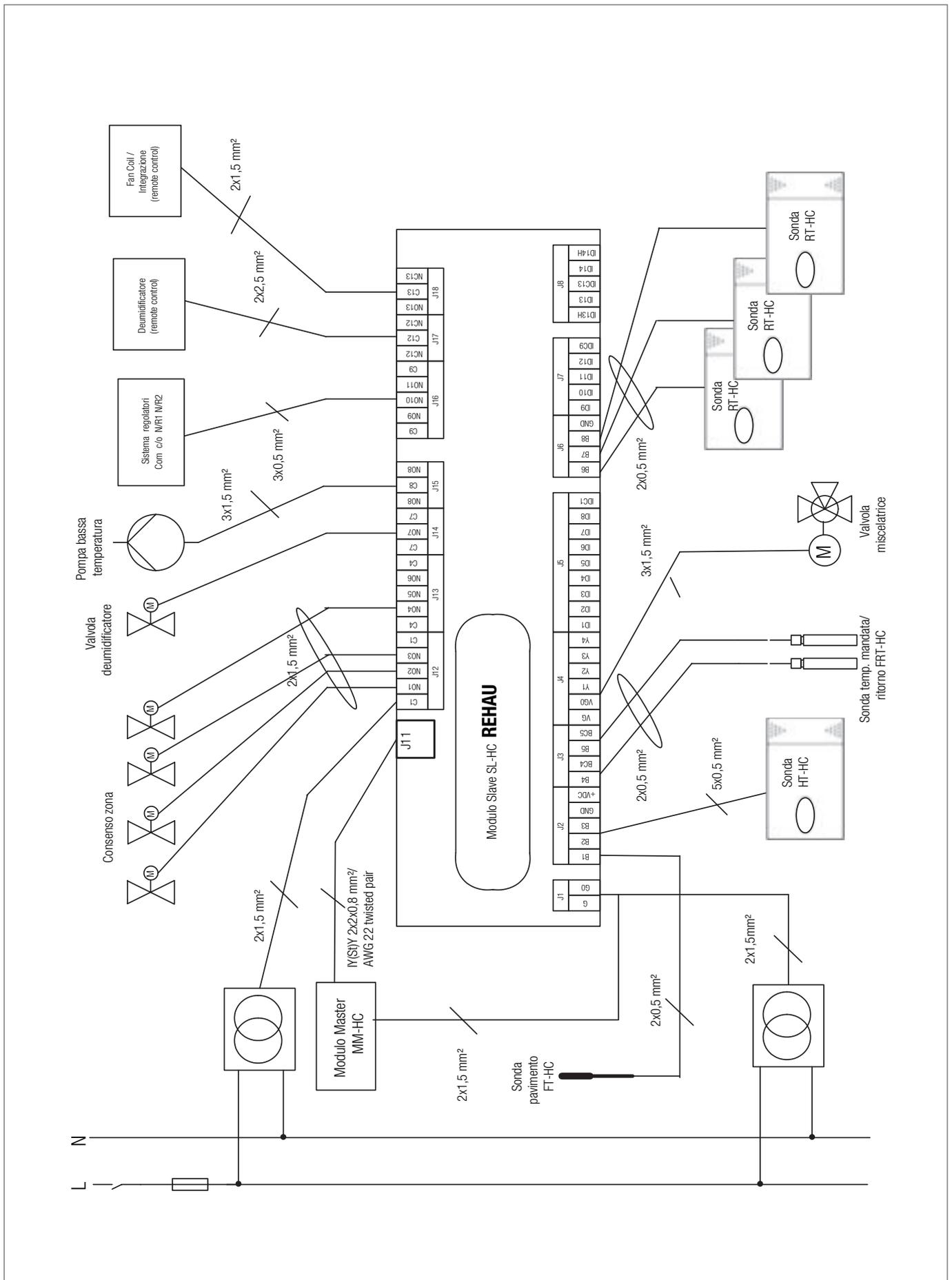


Fig. 7-35 Schema elettrico unifilare, modulo Slave SL-HC

Attenzione! Tutte le apparecchiature di potenza dovranno essere alimentate da rete con cavo appositamente dimensionato in ragione della distanza e della potenza delle macchine

Regolazione Standard

Componenti del sistema

- Modulo base BM-HC
- Modulo di ampliamento base (opzionale) BEM-HC
- Sonda di temperatura e umidità ambiente HT-HC
- Sonda di temperatura ambiente RT-HC
- Sonda di temperatura mandata/ritorno FRT-HC

Breve descrizione

La versione Basic consiste in un sistema di controllo e regolazione specifico per tutte le funzioni di comando relative ai sistemi di riscaldamento/raffrescamento radiante:

- Regolazione della temperatura di mandata
 - in caso di riscaldamento, in funzione delle condizioni climatiche
 - in caso di raffrescamento, in funzione del punto di rugiada e della temperatura di ritorno o del pavimento
- Regolazione della temperatura ambiente
 - con valori nominali specifici di ogni singolo locale per il funzionamento in modalità di riscaldamento/raffrescamento
 - utilizzando il modulo Clock (di serie) in base a programmi giornalieri o settimanali, viene impostato il funzionamento normale o a regime ridotto
- Attivazione preimpostata della modalità di raffrescamento per ottimizzare il rendimento
- Commutazione automatica tra le modalità di riscaldamento, zona neutra e raffrescamento dell'intero impianto.



Per il funzionamento del sistema di regolazione e per l'alimentazione dei componenti collegati sono necessari trasformatori da 24 V. I meccanismi delle valvole miscelatrici per la regolazione della temperatura di mandata devono essere adatti per segnali di controllo di 0-10 V e devono supportare una tensione di esercizio di 24 V CA.

7.6.2.1 Messa in funzione – configurazione guidata

Analogamente alla versione Standard, il sistema di regolazione Basic può essere installato in modo semplice e rapido grazie a una **procedura di configurazione guidata** che si attiva automaticamente all'accensione del sistema e guida l'utente in tutte le fasi di installazione.

Il funzionamento del sistema di regolazione Basic è identico a quello della versione Standard descritto nel paragrafo 3.1; anche in questo caso è presente un display alfanumerico con una struttura a schermate estremamente semplice.

Modulo Basic BM-HC



Fig. 7-36 Modulo Basic BM-HC

Centralina di controllo e regolazione che consente:

- Scelta delle modalità Riscaldamento, Neutro e Raffrescamento in modo automatico o in base a esigenze specifiche
- Regolazione della temperatura di mandata per il riscaldamento a seconda della temperatura esterna
- Regolazione della temperatura di mandata per il raffrescamento e mantenimento di temperature gradevoli delle superfici
- Trasmissione di segnali di richiesta a
 - impianto di riscaldamento
 - sistema di raffrescamento
 - pompa circuito riscaldamento per il sistema di riscaldamento/raffrescamento radiante
- Regolazione della temperatura ambiente di un locale
- Controllo di termostati aggiuntivi per il riscaldamento/raffrescamento
- Ingressi digitali per il passaggio tra le modalità di funzionamento Estate, Inverno, Automatico, Normale e Ridotto.

Montaggio su barra DIN.



L'utilizzo di un singolo modulo base BM-HC senza l'apposito modulo di ampliamento è consigliabile solo in casi particolari in quanto solo attraverso il modulo base **non è possibile** misurare l'umidità dell'aria e, di conseguenza, rilevare i punti di rugiada.

È pertanto fondamentale predisporre un segnalatore di condensa TPW. La temperatura di mandata minima in caso di riscaldamento deve essere quindi impostata in modo che non favorisca la condensa.

In genere, il segnalatore di condensa deve essere collegato al modulo di ampliamento BEM-HC.

Modulo di ampliamento Basic BEM-HC



Fig. 7-37 Modulo di ampliamento BEM-HC

Unità di espansione per il modulo base BM-HC.

Se combinati, il modulo base e modulo di ampliamento base consentono di:

- Regolare fino a 3 temperature ambiente
- Rilevare 2 valori di umidità relativa
- Regolare la temperatura di mandata in caso di raffrescamento a seconda del punto di rugiada rilevato
- Attivare un deumidificatore

Sensori necessari, solo modulo Basic BM-HC:

- Sonda di temperatura esterna AT-HC
- 1 sonda di temperatura ambiente RT-HC

- 2 sonde di temperatura mandata/ritorno FRT-HC con manicotto ad immersione IS-HC
oppure
- 1 sonda di temperatura mandata/ritorno FRT-HC con manicotto ad immersione IS-HC
- 1 sonda di temperatura pavimento FT-HC

Sensori necessari, modulo Basic BM-HC con modulo di ampliamento Basic BEM-HC:

- 1 sonda di temperatura esterna AT-HC
- 1 sonda di temperatura e umidità ambiente HT-HC
- 2 sonde di temperatura mandata/ritorno FRT-HC con manicotto ad immersione IS-HC
oppure
- 1 sonda di temperatura mandata/ritorno FRT-HC con manicotto ad immersione IS-HC
- 1 sonda di temperatura pavimento FT-HC

Sensori opzionali, moduli BM-HC e BEM-HC

- Ulteriore sonda di temperatura e umidità ambiente HT-HC
- Ulteriore sonda di temperatura ambiente RT-HC oppure
- 2 sonde di temperatura ambiente RT-HC aggiuntive

Descrizione dei componenti del set di sensori nel paragrafo 7.6.3

Accessori

Segnalatore di condensa REHAU TPW

Indispensabile per il rilevamento della condensa in corrispondenza dei punti critici della tubatura.

Trasformatore 50VA

Per l'alimentazione dei componenti per la regolazione e delle valvole



Come evitare danni causati dal malfunzionamento

Secondo la norma UNI EN 1264 è necessario predisporre un dispositivo di sicurezza indipendente dall'unità di servizio il quale disattiva la pompa di circolazione in caso di raggiungimento di temperature di mandata eccessive.

Pertanto, è necessario che l'installatore preveda un termostato di limitazione della temperatura.



ATTENZIONE

Il sistema può essere installato solo da elettricisti specializzati

7.6.2.3 Applicazioni tipiche del sistema Basic

Sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento, 1 zona (temperatura di mandata), 1 sonda di temperatura/umidità, 2 sonde di temperatura ambiente

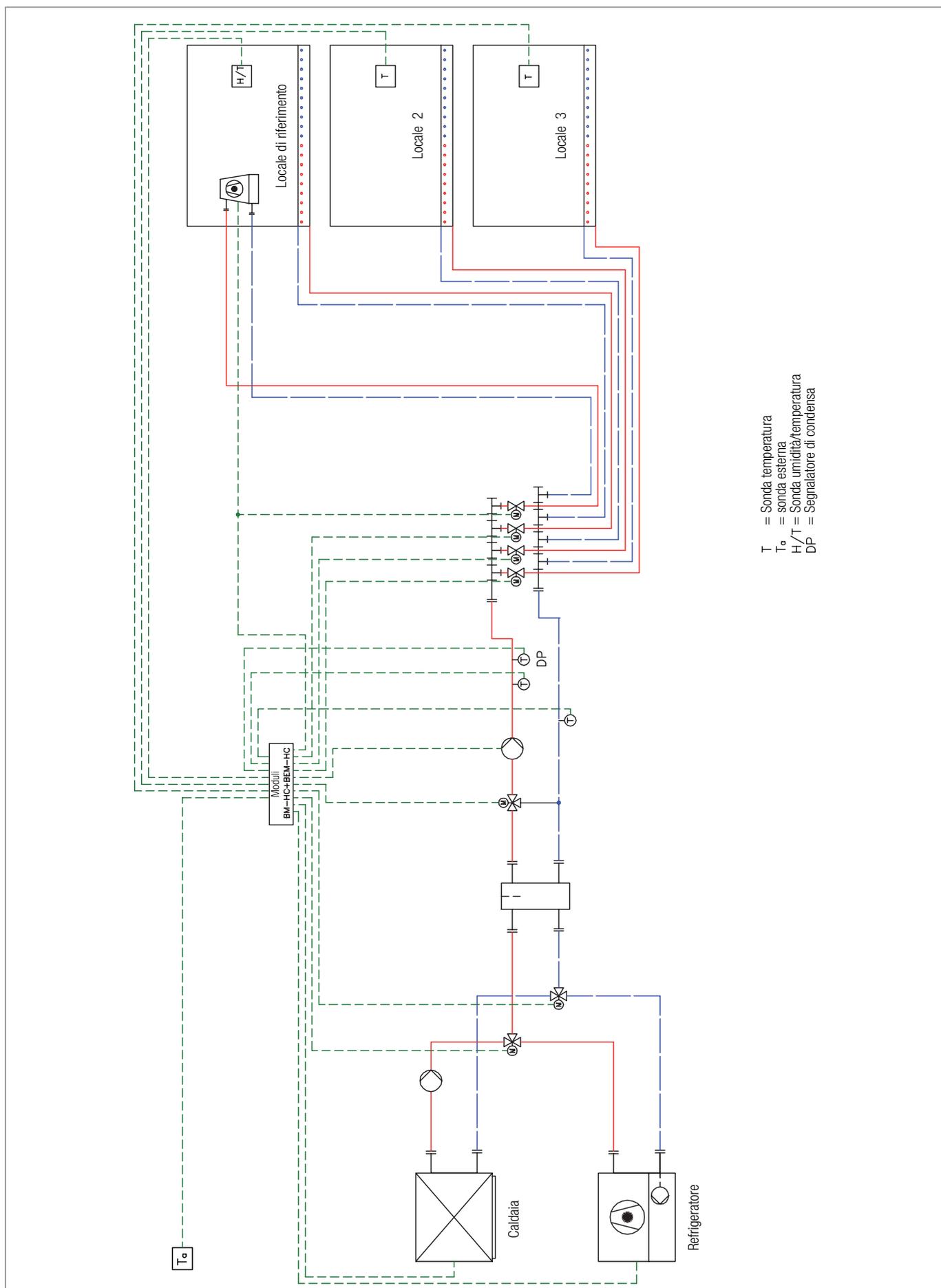


Fig. 7-38 Sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento, 1 zona

7.6.2.4 Schema elettrico unifilare, sistema Basic (BM-HC con BEM-HC)

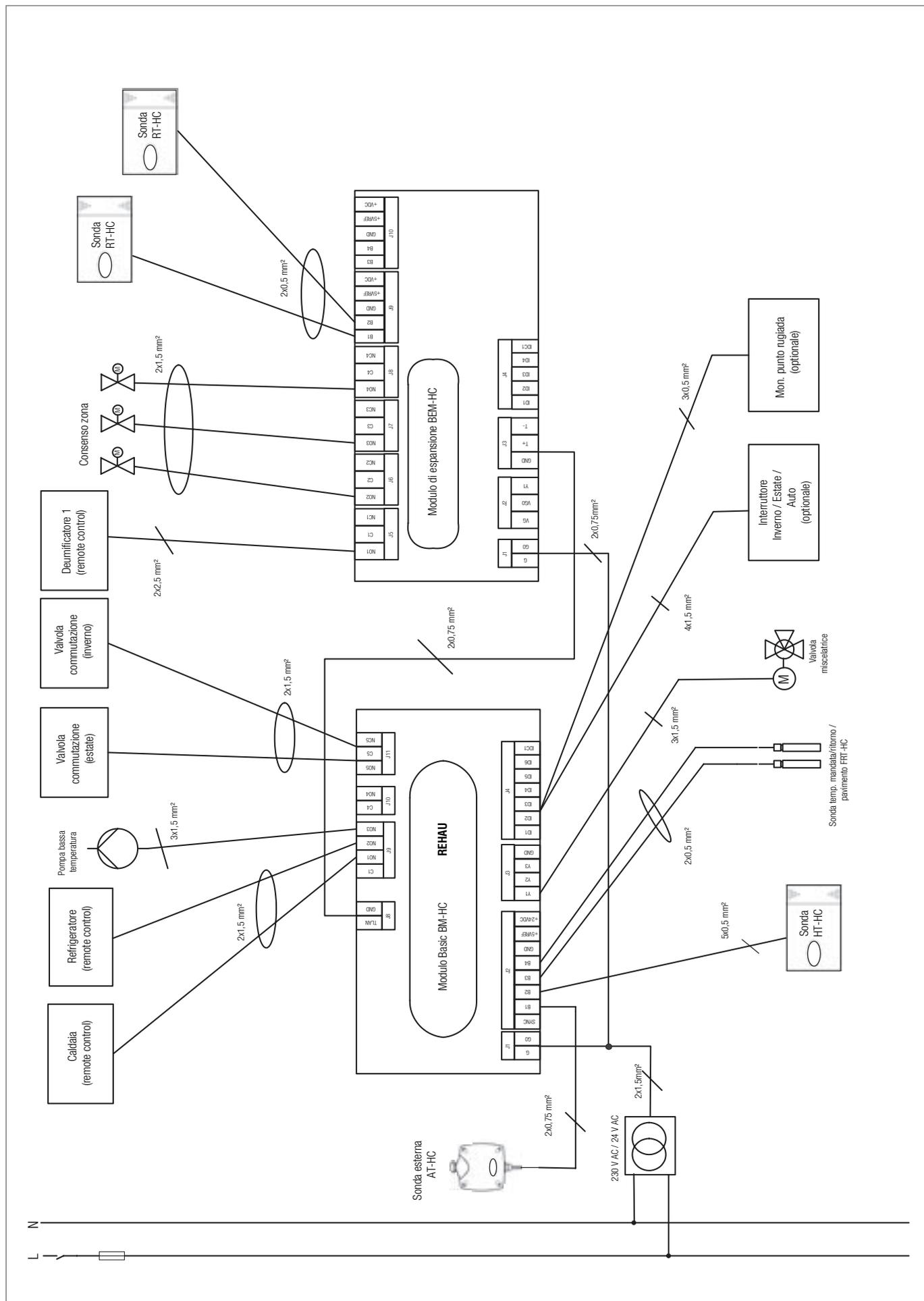


Fig. 7-39 Schema elettrico unifilare modulo Basic (BM-HC con BEM-HC)

Attenzione! Tutte le apparecchiature di potenze dovranno essere alimentate da rete con cavo appositamente dimensionato in ragione della distanza e della potenza delle macchine

7.6.3 Sensori

Sonda di temperatura ambiente RT-HC, Sonda di temperatura e umidità ambiente HT-HC



Fig. 7-40 Sonda di temperatura e umidità ambiente HT-HC

- Sonda a parete per il rilevamento della temperatura o dell'umidità e della temperatura
- Sonda HT-HC alimentata tramite il sistema di regolazione
- Le caratteristiche tecniche sono indicate nei paragrafi 7.6.5.7 e 7.6.5.8 a pag. 192 e 193.

Sonda di temperatura mandata/ritorno FRT-HC



Fig. 7-42 Sonda di mandata/ritorno FRT-HC

- Sonda di temperatura cavo NTC, grado di protezione IP68
- Lunghezza cavo di 1,5 m
- Sonda nella boccola in metallo 6 x 52 mm
- Le caratteristiche tecniche sono indicate nel paragrafo 7.6.5.7 a pag. 192.

Sonda di temperatura esterna AT-HC



Fig. 7-41 Sonda di temperatura esterna AT-HC

- Sonda con alloggiamento grado di protezione IP54
- Montaggio su facciate ombreggiate
- Le caratteristiche tecniche sono indicate nel paragrafo 7.6.5.7 a pag. 192.

Pozzetto ad immersione IS-HC



Fig. 7-43 Pozzetto ad immersione IS-HC

- Per sonda di temperatura mandata/ritorno FRT-HC
- pozzetto ad immersione 8 x 60 mm in acciaio inox
 - Filettatura esterna 1/4", fissaggio PG7, grado di protezione IP68
 - Le caratteristiche tecniche sono indicate nel paragrafo 7.6.5.7 a pag. 192.

Sonda di temperatura pavimento FT-HC



Fig. 7-44 Sonda di temperatura pavimento FT-HC

- Sonda di temperatura cavo NTC, grado di protezione IP67
- Lunghezza cavo di 3 m
- Le caratteristiche tecniche sono indicate nel paragrafo 7.6.5.7 a pag. 192.

Sonda nella boccola in plastica 6 x 15 mm.

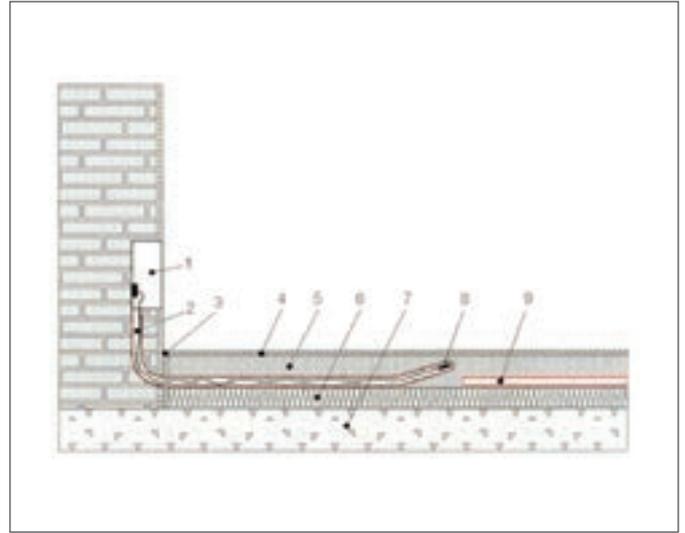


Fig. 7-45 Installazione della sonda di temperatura pavimento FT-HC

- 1 Quadro elettrico
- 2 Tubo a vuoto
- 3 Isolante perimetrale
- 4 Rivestimento
- 5 Pavimento
- 6 Isolamento termico e anticalpestio REHAU
- 7 Copertura di cemento
- 8 Sonda di temperatura pavimento
- 9 Tubo RAUTHERM S

Scelta dei sensori

Nella tabella seguente è riportato **il numero massimo** di sensori **necessari** per i vari sistemi di regolazione

	[1] Gruppo sensori S-HC	[2] Sonda di temperatura esterna AT-HC	[3] Sonda di temperatura e umidità ambiente HT-HC	[4] Sonda di temperatura ambiente RT-HC	[5] Sonda di temp. mandata/ritorno FRT-HC, manicotto ad imm. IS-HC	[6] Sonda di temperatura a pavimento FT-HC
Modulo Master MM-HC	1 gruppo sensori S-HC contiene 1 x [2], 2 x [5], 1 x [6], 1 x [3]	-	nessuna aggiunta a S-HC	max 4 in aggiunta	-	nessuna aggiunta a S-HC
			nessuna aggiunta a S-HC	max 3 in aggiunta		1 in aggiunta a S-HC
			1 in aggiunta a S-HC	max 2 in aggiunta		nessuna aggiunta a S-HC
			1 in aggiunta a S-HC	max 1 in aggiunta		1 in aggiunta a S-HC
Modulo Slave SL-HC	-	-	1 x	max 3 in aggiunta	2, in caso di regolazione della temperatura di mandata attraverso il modulo Slave	1 x
Modulo Basic BM-HC	-	1 x	-	1 x	2 sonde di temperatura mandata/ritorno FRT-HC con manicotto ad immersione IS-HC	
			1 x	max 2 x	1 sonda di temperatura mandata/ritorno FRT-HC con manicotto ad immersione IS-HC e 1 sonda di temperatura pavimento FT-HC	
Modulo Basic BM-HC + modulo di espansione Basic BEM-HC	-	1 x	1 x	max 2 x	oppure 1 sonda di temperatura mandata/ritorno FRT-HC con manicotto ad immersione IS-HC e 1 sonda di temperatura pavimento FT-HC	
			2 x	max 1 x		

Tab. 7-2 Scelta dei sensori

7.6.4 Accessori

Valvola miscelatrice a tre vie MW



Fig. 7-46 Valvola miscelatrice a tre vie MW

- Per la regolazione della temperatura di mandata attraverso la miscelazione con acqua proveniente dal circuito di ritorno
- Fornita completa di attuatore elettrico alimentato a 24 V AC/DC
- Con controllo 0 - 10 V
- Le caratteristiche tecniche sono indicate nel paragrafo 7.6.5.11 a pag. 193.

Sono disponibili i seguenti diametri:

- Valvola miscelatrice MV 20
Diametro nominale DN 20, valore - kvs 5,0 m³/h
- Valvola miscelatrice MV 25
Diametro nominale DN 25, valore - kvs 6,5 m³/h

Segnalatore di condensa REHAU TPW



Fig. 7-47 Segnalatore di condensa

Indispensabile per il rilevamento della condensa in corrispondenza dei punti critici della tubatura

- Fissaggio al tubo con diametro 15-60 mm
- Soglia di attivazione 95% ± 4%, contatto di commutazione 1 A, 24 V
- Segnalazione ai moduli Master, Slave o Basic
- Le caratteristiche tecniche sono indicate nel paragrafo 7.6.5.9 a pag. 193.

Trasformatore 50VA

Il trasformatore di sicurezza 230 V AC/24 V AC secondo la norma EN 61558, potenza 50VA per l'alimentazione dei seguenti componenti:

- MM-HC
- SL-HC
- BM-HC
- BEM-HC

Il trasformatore è anche adatto per l'alimentazione della valvola a 24V



ATTENZIONE!

Pericolo di danni causati dal sovraccarico del trasformatore

- Evitare il sovraccarico del trasformatore
- Osservare sempre le potenze ammesse dei componenti
- Osservare che per l'alimentazione dei componenti per la regolazione e per i componenti periferici sia prevista un'alimentazione separata.

7.6.5 Dati tecnici

7.6.5.1 Modulo Master MM-HC

Modulo Master per la regolazione di una temperatura di mandata e fino a 5 temperature ambiente per sistemi di riscaldamento e raffrescamento a superficie. Regolatore elettronico con 10 ingressi analogici, 3 uscite analogiche, 18 ingressi digitali, 18 uscite relé, funzione ora e programma speciale di regolazione e controllo con le funzionalità seguenti:

- Funzionamento con commutazione automatica delle modalità riscaldamento/raffrescamento in base a esigenze specifiche
- Attivazione manuale della modalità di riscaldamento o raffrescamento
- Regolazione di fino a 5 temperature ambiente, possibilità di attivare ulteriori regolatori
- Collegamento di fino a 2 sonde di umidità/temperatura HT-HC
- Regolazione in base alle esigenze di una temperatura di mandata per il riscaldamento e il raffrescamento
- In modalità di raffrescamento, rispetto di un valore minimo per la temperatura del pavimento e l'umidità dell'ambiente
- Supporto all'utente durante la messa in funzione con funzioni di test integrate per il riscaldamento e il raffrescamento
- Attivazione in base alle necessità di un impianto di riscaldamento/raffrescamento, un deumidificatore o di funzioni di riscaldamento/raffrescamento aggiuntive
- Attivazione di valvole di regolazione con una tensione di esercizio di 24 V CA e tensione di comando di 0-10 V per la regolazione della temperatura di mandata.

Per l'utilizzo del sistema è necessario il display D-HC semigrafico. Il modulo Master può essere ampliato con un modulo di ampliamento Master MEM-HC e fino a 8 moduli Slave SL-HC, al fine di consentire la regolazione della temperatura di mandata anche in altri locali. Montaggio su guida normalizzata in base alla norma EN 50022.

Dati elettrici

- Tensione di esercizio: 24 V CA, +10/-15%, 50-60 Hz o 28-36 V CC +10/-20%
- Potenza assorbita max. P= 15 W (alimentazione V CC), P= 40 VA (V CA)
- Grado di protezione IP20, IP40 solo per parte anteriore
- Morsettiera con connettori a spina staccabili (pin di contatto/manicotti di connessione), tensione max 250 V CA
- Diametro cavo: min. 0,5 mm² - max. 2,5 mm²
- Ingressi analogici: Precisione di $\pm 0,3\%$ rispetto al valore finale
- Uscite analogiche: 0-10 V CC optoisolate, carico max. 1 kOhm. Precisione di $\pm 3\%$ rispetto al valore finale
- Uscite relé: VA, 250 V CA, 8 A omico.

Caratteristiche speciali

- Dimensioni (L x H x P): 315 x 110 x 60 mm **(18 moduli DIN)**
- Montaggio DIN secondo le normative DIN 43880 e CEI EN 50022
- Condizioni di esercizio da -10 a 60°C, umidità relativa del 90% senza condensa.

7.6.5.2 Display D-HC

Specifico per la rappresentazione delle condizioni dell'unità e per la regolazione da parte dell'utilizzatore, il display semigrafico è caratterizzato da retroilluminazione, monitor da 132x64 Pixel e 6 tasti funzione. Viene alimentato tramite modulo Master, con cavo telefonico. Il cavo incluso nella confezione è lungo 1,5 m; la lunghezza max. possibile del cavo non deve superare i 50 m.

Grado di protezione IP40

Dimensioni (L x H x P): 156 x 82 x 31 mm

7.6.5.3 Modulo di espansione Master MEM-HC

Con 4 ingressi analogici, 4 ingressi digitali, un'uscita analogica e 4 uscite relé per l'ampliamento del modulo Master MM-HC con le funzionalità seguenti:

- Elaborazione del segnale di massimo 4 sonde di temperatura ambiente RT-HC e attivazione di valvole a passaggio diretto per la regolazione della temperatura ambiente in fino a 4 locali.
- Collegamento al modulo Master mediante interfaccia RS485.
- Montaggio su guida normalizzata in base alla norma EN 50022.

Dati elettrici

- Tensione di esercizio: 24 V CA, +10/-15%, 50-60 Hz o 28 V CC +10/-20%
- Potenza assorbita max. P= 6 W
- Grado di protezione IP20, IP40 solo per parte anteriore
- Morsettiera con connettori a spina staccabili (pin di contatto/manicotti di connessione), tensione max 250 V CA
- Diametro cavo: min. 0,5 mm²- max. 2,5 mm²
- Ingressi analogici: Precisione di $\pm 0,3\%$ rispetto al valore finale
- Uscita analogica: 0-10 V CC, carico max. 1 kOhm
- Uscite relé: VA, 250 V CC, 8 A omico.

Caratteristiche speciali

- Dimensioni (L x H x P): 140 x 110 x 60 mm **(8 moduli DIN)**
- Montaggio DIN secondo le normative DIN 43880 e CEI EN 50022
- Materiale: tecnopolimero, autoestinguibile: grado di infiammabilità V0 (secondo lo standard UL94) e resistente fino a 960 °C (secondo la norma IEC 695); Sonda a sfera: 125 °C
- Colore: grigio - RAL7035
- Condizioni di stoccaggio -20-70 °C, umidità relativa del 90% senza condensa
- Condizioni di esercizio da -10 a 60°C, umidità relativa del 90% senza condensa
- Categoria D di resistenza al calore e protezione antincendio (UL94 - V0)

7.6.5.4 Modulo Slave SL-HC

Modulo per la regolazione della temperatura di mandata e ambiente per i sistemi di riscaldamento/raffrescamento radianti, utilizzabile solo in combinazione con il modulo Master MM-HC, al fine di regolare ulteriori temperature ambiente e di mandata.

Regolatore elettronico con 8 ingressi analogici, 3 uscite analogiche, 14 ingressi digitali, 13 uscite relé, funzione ora e programma speciale di regolazione e controllo dotato delle funzionalità seguenti:

- Funzionamento con commutazione automatica delle modalità riscaldamento/raffrescamento in base a esigenze specifiche
- Attivazione manuale della modalità di riscaldamento o raffrescamento
- Regolazione di fino a 4 temperature ambiente, possibilità di attivare ulteriori regolatori
- Regolazione in base alle esigenze di una temperatura di mandata per il riscaldamento e il raffrescamento
- Supporto all'utente durante la messa in funzione con funzioni di test integrate per il riscaldamento e il raffrescamento
- Attivazione in base alle necessità e attraverso la comunicazione con il modulo Master di un impianto di riscaldamento/raffrescamento, un deumidificatore o di funzioni di riscaldamento/raffrescamento aggiuntive
- Attivazione di valvole di regolazione con una tensione di esercizio di 24 V CA e tensione di comando di 0-10 V per la regolazione della temperatura di mandata.

Il sistema viene utilizzato mediante il display semigrafico D-HC collegato al modulo Master.

Montaggio su guida normalizzata in base alla norma EN 50022.

Dati elettrici

- Tensione di esercizio: 24 V CA, +10/-15%, 50-60 Hz o 28-36 V CC +10/-20%
- Potenza assorbita max. P= 15 W (alimentazione V CC), P= 40 VA (V CA)
- Grado di protezione IP20, IP40 solo per parte anteriore
- Morsettiera con connettori a spina staccabili (pin di contatto/manicotti di connessione), tensione max 250 V CA
- Diametro cavo: min. 0,5 mm² - max. 2,5 mm²
- Ingressi analogici: Precisione di $\pm 0,3\%$ rispetto al valore finale
- Uscite analogiche: 0-10 V CC optoisolate, risoluzione 8 bit, carico max. 1 kOhm (10 mA)
- Precisione di $\pm 3\%$ rispetto al valore finale
- Uscite relé: VA, 250 V CA, 8 A omico.

Caratteristiche speciali

- Dimensioni (L x H x P): 140 x 110 x 60 mm (**8 moduli DIN**)
- Montaggio DIN secondo le normative DIN 43880 e CEI EN 50022;
- Materiale: tecnopolimero, autoestinguibile: grado di infiammabilità V0 (secondo lo standard UL94) e resistente fino a 960 °C (secondo la norma IEC 695); Sonda a sfera: 125 °C
- Colore: grigio - RAL7035;
- Condizioni di esercizio da -10 a 60°C, umidità relativa del 90% senza condensa
- Categoria D di resistenza al calore e protezione antincendio (UL94 - V0).

7.6.5.5 Modulo Basic BM-HC

Specifico per la regolazione della temperatura di mandata e ambiente di sistemi di riscaldamento e raffrescamento radianti.

Regolatore elettronico con 4 ingressi analogici, 3 uscite analogiche, 6 ingressi digitali, 5 uscite relé, display integrato con 6 tasti funzione e programma speciale di regolazione e controllo dotato delle funzionalità seguenti:

- Funzionamento con cambio automatico delle modalità riscaldamento/raffrescamento in base a esigenze specifiche
- Attivazione manuale della modalità di riscaldamento o raffrescamento mediante tastiera o interruttore collegato
- Regolazione di una temperatura ambiente, possibilità di attivare ulteriori regolatori
- Regolazione di una temperatura di mandata per il riscaldamento e il raffrescamento
- Rispetto dei valori relativi alla temperatura di ritorno o del pavimento in caso di raffrescamento
- Eliminazione della condensa grazie all'utilizzo di segnalatori del punto di rugiada
- Maggiori funzionalità grazie al modulo di ampliamento BEM-HC, collegamento di fino a 2 sonde di umidità/temperatura HT-HC e possibilità di regolazione in massimo 3 locali; in questo caso, rispetto dei valori relativi all'umidità dell'ambiente in modalità di raffrescamento
- Supporto all'utente durante la messa in funzione con funzioni di test integrate per il riscaldamento e il raffrescamento.

Dati elettrici

- Tensione di esercizio: 24 V CA, +10/-15%, 50-60 Hz o 28-36 V CC +10/-20%
- Potenza assorbita max. P= 8 W
- Grado di protezione IP20, IP40 solo per parte anteriore
- Morsettiera con connettori a spina staccabili (pin di contatto/manicotti di connessione), tensione max 250 VAC
- Diametro cavo: min. 0,5 mm² - max. 2,5 mm²
- Ingressi analogici: Precisione di $\pm 0,3\%$ rispetto al valore finale
- Uscite analogiche: 0-10 V CC, risoluzione 8 bit, carico max. 1 kOhm (10 mA)
- Uscite relé: VA, 250 V CA, 8 A omico.

Caratteristiche speciali

- Dimensioni (L x H x P): 140 x 110 x 60 mm (**8 moduli DIN**)
- Montaggio DIN secondo le normative DIN 43880 e CEI EN 50022
- Materiale: tecnopolimero, autoestinguibile: grado di infiammabilità V0 (secondo lo standard UL94) e resistente fino a 960 °C (secondo la norma IEC 695); Sonda a sfera: 125 °C
- Colore: grigio - RAL7035
- Condizioni di esercizio da -10 a 60°C, umidità relativa del 90% senza condensa
- Categoria D di resistenza al calore e protezione antincendio (UL94 - V0).

7.6.5.6 Modulo di espansione Basic BEM-HC

Modulo di espansione con 4 ingressi analogici, 4 ingressi digitali, un'uscita analogica e 4 uscite relé per l'ampliamento del modulo base BM-HC con le funzionalità seguenti:

- Elaborazione del segnale di massimo 2 sonde di umidità/temperatura HT-HC e una sonda di temperatura RT-HC oppure un sensore di umidità/temperatura HT-HC e 2 sonde di temperatura RT-HC, regolazione della temperatura di mandata in base al punto di rugiada rilevato
- Collegamento del modulo base attraverso il sistema bus tLAN.
- Montaggio su guida normalizzata in base alla norma EN 50022.

Dati elettrici

- Tensione di esercizio: 24 V CA, +10/-15%, 50-60 Hz o 28 V CC +10/-20%
- Potenza assorbita max. P= 6 W
- Grado di protezione IP20, IP40 solo per parte anteriore
- Morsettiera con connettori a spina staccabili (pin di contatto/manicotti di connessione), tensione max 250 VAC
- Diametro cavo: min. 0,5 mm² - max. 2,5 mm²
- Ingressi analogici: Precisione di $\pm 0,3\%$ rispetto al valore finale
- Uscita analogica: 0-10 V CC, risoluzione 8 bit, carico max. 1 kOhm (10 mA)
- Uscite relé: VA, 250 V CA, 8 A omico.

Caratteristiche speciali

- Dimensioni (L x H x P): 140 x 110 x 60 mm (**8 moduli DIN**)
- Montaggio DIN secondo le normative DIN 43880 e CEI EN 50022;
- Materiale: tecnopolimero, autoestinguibile: grado di infiammabilità V0 (secondo lo standard UL94) e resistente fino a 960 °C (secondo la norma IEC 695); Sonda a sfera: 125 °C
- Colore: grigio - RAL7035
- Condizioni di esercizio da -10 a 60°C, umidità relativa del 90% senza condensa
- Categoria D di resistenza al calore e protezione antincendio (UL94 - V0).

7.6.5.7 Gruppo sensori S-HC

Gruppo sensori di base per un modulo Master MM-HC composto da:

- 2 sonde di temperatura mandata/ritorno FRT-HC,
- 2 manicotti ad immersione IS-HC, 1 sonda di temperatura pavimento FT-HC,
- 1 sonda di temperatura esterna AT-HC,
- 1 sonda di umidità/temperatura HT-HC.

Elenco dei componenti con relativi dati tecnici.

Sonda di temperatura esterna AT-HC

- Sonda di temperatura NTC (10 kOhm, 1% a 25°C)
- Grado di protezione IP54
- Costante di tempo in aria pari a 330 sec.
- Dimensioni (L x H x P): 102 x 94 x 40 mm.

Sonda di temperatura mandata/ritorno FRT-HC

- Sensore di temperatura cavo NTC (10 kOhm, 1% a 25°C)
- Grado di protezione IP68
- Lunghezza cavo di 1,5 m
- Sonda nella boccola in metallo 6 x 52 mm.

Sonda di temperatura pavimento FT-HC

- Sensore di temperatura cavo NTC (10 kOhm, 1% a 25°C)
- Grado di protezione IP67
- Lunghezza cavo di 3,0 m
- Sonda nella boccola in plastica 6 x 15 mm.

Pozzetto ad immersione IS-HC

- Pozzetto ad immersione 8 x 60 mm in acciaio inox per la sonda di temperatura cavo NTC
- Filettatura esterna 1/4"
- Fissaggio PG7
- Grado di protezione IP68.

Sonda di umidità/temperatura HT-HC

- Sonda combinata a parete per temperature da 0 a 50°C
- Umidità 10-90%
- Sensore di temperatura NTC con precisione pari a $\pm 0,4^\circ\text{C}$ a 25°C
- Segnale di misurazione umidità relativa 0-1 V
- Precisione umidità relativa di $\pm 3\%$ a 25°C
- Grado di protezione IP30
- Alimentazione 12-24 V CA/CC
- Dimensioni (L x H x P): 126 x 80 x 29 mm.

7.6.5.8 Sonda di temperatura ambiente RT-HC

- Sonda a parete per temperature da 0 a 50°C
- Sonda di temperatura NTC con precisione di $\pm 0,4^\circ\text{C}$ a 25°C
- Grado di protezione IP30
- Dimensioni (L x H x P): 126 x 80 x 29 mm.

7.6.5.9 Segnalatore di condensa REHAU TPW

Specifico per la protezione dalla condensa. Fissaggio al tubo con espansore, diametro 15- 60 mm.

- Contatto di commutazione 1 A, 24 V (95% con precisione $\pm 4\%$) e segnale di uscita di 0-10 V per umidità relativa del 70%- 85%.
- Alloggiamento grigio chiaro, termoplastica antifiama con segnalatore del punto di rugiada a molla.
- Cavo di collegamento con fissaggio PG, lunghezza di 1,5 m, dimensioni 5 x 0,5 mm².
- Tensione di esercizio: 24 V CA/CC $\pm 20\%$
- Potenza assorbita: max 1 VA
- Campo di misura: umidità relativa del 70-85%
- Grado di protezione IP40 in base alla normativa EN 60529
- Dimensioni (L x H x P): 60 x 60 x 33 mm.

7.6.5.10 Trasformatore 50VA

Trasformatore di sicurezza 230 V AC/24 V AC secondo la norma EN 61558, potenza 50 VA:

- sicurezza per sovratemperatura integrata
- cavo di alimentazione con spina, lunghezza 100 cm, linea secondaria lunga ca. 30 cm
- inclusa placca per il fissaggio, con clip di montaggio per le guide
- dimensioni (L x H x P): 68 x 70 x 75 mm.

7.6.5.11 Valvola miscelatrice a tre vie

- Corpo di valvola di bronzo con filettatura esterna
- Corpo di valvola nichelato
- Asta di acciaio inossidabile
- Premistoppa con anello di guarnizione doppio
- Pressione nominale PN 16
- Fornita completa di attuatore, dado per raccordi e guarnizione.

Valvola	Diametro nominale	kvs
MV 20	DN 20	5,0 m ³ /h
MV 25 *)	DN 25	6,5 m ³ /h

Tab. 7-3 Valvola miscelatrice a tre vie

*) corpo di valvola non nichelato

Attuatore per valvola miscelatrice

- Fornita con LED per controllare la condizione di esercizio
- Tempo ciclo 60 s
- Alzata 4,5 mm
- Spinta = 120 N
- Alimentazione di tensione 24 V DC/AC
- Assorbimento di potenza 5 VA
- Corpo di plastica, colore grigio
- Cavo di allacciamento 1,5 m
- Grado di protezione IP40 in conformità alla EN 60529.

8 SISTEMI DI RISCALDAMENTO\RAFFRESCAMENTO

DEUMIDIFICATORE LE-W 24L

8.1 Descrizione



- Elevata deumidificazione
- Rumorosità ridotta
- Prestazioni certificate da un Istituto indipendente
- Facile utilizzo attraverso il regolatore REHAU per il riscaldamento e il raffreddamento
- Facile collegamento idraulico e elettrico

Campo di applicazione

Il deumidificatore REHAU LE-W 24 I consente di deumidificare l'aria dell'ambiente eliminando il vapore acqueo in eccesso in modo da evitare la formazione di condensa sulle superfici raffreddate.

Il deumidificatore è stato progettato per l'incasso a parete ed è caratterizzato, oltre che da un circuito interno di raffreddamento, da un circuito esterno di acqua fredda.

Grazie al funzionamento isotermico è possibile garantire una temperatura dell'aria emessa molto simile a quella dell'aria aspirata.

Descrizione del sistema

- Deumidificatore REHAU LE-W 24I
- Telaio di installazione a parete REHAU LE-W 24L
- Griglia di copertura REHAU LE-W 24L

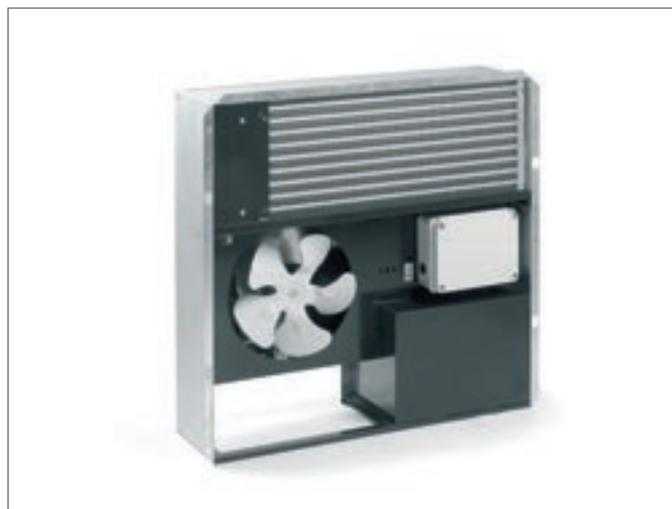


Fig. 8-1 Vista del deumidificatore ad incasso a parete

Principio di funzionamento

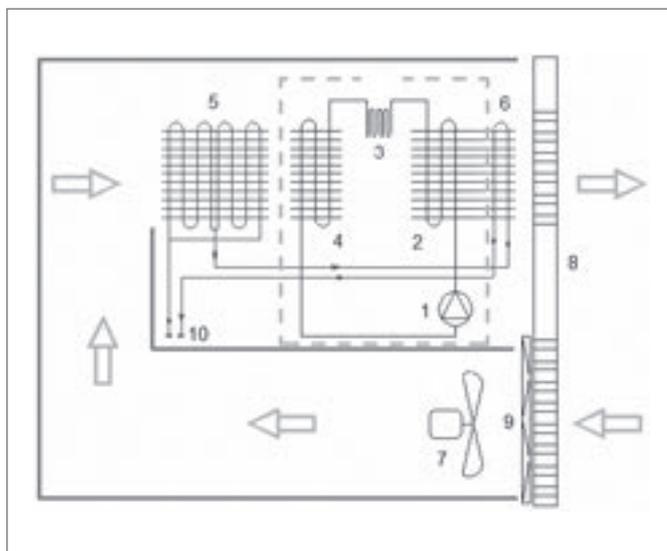


Fig. 8-2 Principio di funzionamento

Il deumidificatore aspira l'aria dell'ambiente attraverso la ventola (7) nella parte inferiore della griglia. L'aria passa prima attraverso il sistema di pre-raffreddamento (5), nel quale inizia ad essere raffreddata. Successivamente il calore dell'aria viene trasmesso all'evaporatore (4) del circuito interno di raffreddamento. Al di sotto della temperatura del punto di rugiada l'aria forma condensa. A questo punto l'aria raffreddata viene di nuovo riscaldata nel condensatore (2) per poi essere ulteriormente raffreddata attraverso il sistema di post-raffreddamento (6) prima di essere rilasciata. L'aria immessa nell'ambiente viene rilasciata nella parte superiore del deumidificatore.

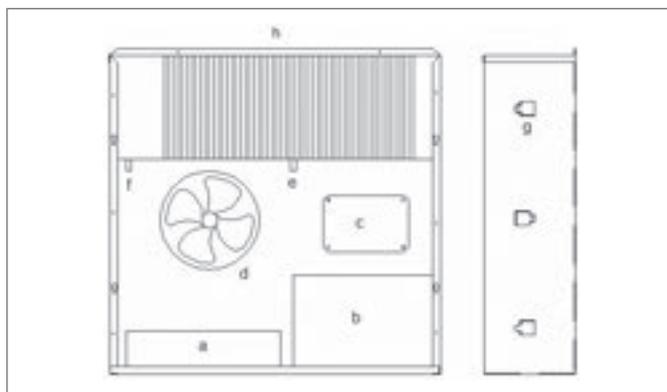


Fig. 8-3 Componenti del deumidificatore

8.2 Collegamenti

Collegamenti idraulici

Il deumidificatore REHAU è dotato di un circuito esterno alimentato ad acqua fredda che garantisce una migliore deumidificazione dell'ambiente. Sono inoltre presenti raccordi di mandata e ritorno specifici per l'acqua fredda (Fig. 8-3, Pos. f).

Raccordi di mandata e ritorno: filettatura esterna da 3/8" (9 mm).

La condensa che si forma durante il processo di deumidificazione deve essere eliminata attraverso l'apposito canale di scolo integrato nel deumidificatore (Fig. 8-3, Pos. e). Questo sistema di eliminazione è particolarmente vantaggioso: la condensa non deve essere infatti raccolta in un serbatoio, il quale andrebbe svuotato periodicamente.

Raccordo al canale di scolo della condensa: filettatura esterna da 1/2".

Per i raccordi di mandata e ritorno è consigliabile utilizzare RAUTHERM S o RAUTITAN stabil che:

- garantiscono la tenuta necessaria contro la diffusione dell'ossigeno
- riducono la propagazione di rumore sulle tubazioni.

La condotta di scolo della condensa tra deumidificatore e canale deve integrare un sifone intercettatore, al fine di evitare la formazione di odori sgradevoli.

REHAU consiglia l'utilizzo di RAUPIANO Plus, tubi estremamente semplici e rapidi da posare.



Il sifone deve essere installato in una posizione accessibile in modo da consentire l'esecuzione di eventuali interventi di pulizia.

Collegamenti elettrici

Il deumidificatore REHAU viene fornito già cablato. Sul luogo di installazione devono essere eseguiti solamente i collegamenti all'alimentazione elettrica (morsetti 1, 2 e 3, Fig. 8-4), oltre a quelli per il sistema di regolazione (4 e 5, Fig. 8-4). La scatola di connessione si trova all'interno del deumidificatore (Fig. 8-3, Pos. c).

Sono inoltre richieste le seguenti tubazioni:

- Linea di allacciamento unità: 3 x 2,5 mm²
- Linea di controllo regolatore: 2 x 2,5 mm²

Il deumidificatore viene fornito da REHAU con un ponticello tra i morsetti 4 e 5, che deve essere rimosso per il collegamento della linea di controllo.

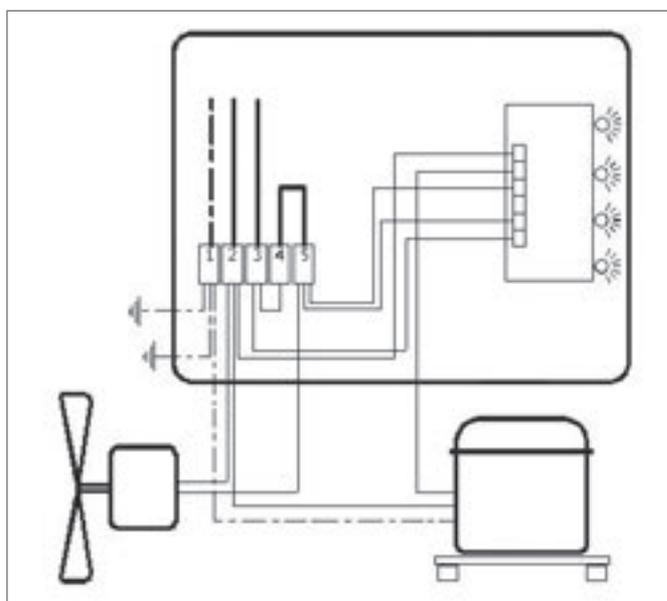


Fig. 8-4 Cablaggio scatola di connessione

8.3 Montaggio



Le operazioni di installazione e manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato autorizzato.

Creazione di un foro sulla parete per il montaggio del telaio di installazione.

Dimensioni del foro:

760 x 210 x 760 mm (L x P x H).

Per consentire il fissaggio della griglia del deumidificatore, la distanza tra il bordo inferiore del foro e il pavimento finito deve essere di almeno 7 cm. Se il sifone viene installato direttamente sotto il deumidificatore, la distanza minima deve essere di almeno 20 cm in modo da agevolare il montaggio e l'esecuzione degli interventi di manutenzione.



Verificare le caratteristiche statiche della parete prima di installare il deumidificatore. Se necessario, consultare un architetto o un analista strutturale.



La parete scelta per l'installazione del deumidificatore deve essere priva di tubazioni, cavi o altri oggetti che potrebbero essere danneggiati o distrutti in fase di montaggio.

Posa dei collegamenti idraulici (tubo di mandata e ritorno, canale di scolo della condensa) ed elettrici.

Nell'angolo in basso a sinistra del telaio di installazione è presente un'apertura (vedere Fig. 8-5) progettata per l'inserimento di tubi e cavi, che devono avere una lunghezza tale da consentire i successivi collegamenti del deumidificatore.

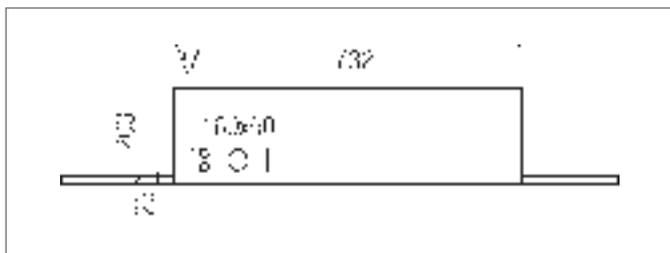


Fig. 8-5 Sezione trasversale del telaio di installazione con apertura

1. Piegare verso l'esterno le linguette laterali (vedere Fig. 8-3, Pos. g) sul telaio di installazione e applicare malta a sufficienza sulla superficie del foro.
2. Posizionare il telaio di installazione allineandolo orizzontalmente e verticalmente. Il telaio deve essere installato in modo che il profilo anteriore sia a contatto con la parete finita (vedere Fig. 8-5).



Tenere in considerazione che, in genere, la superficie della parete è rifinita (ad es., intonaco).

3. Una volta che la malta si è solidificata, installare il deumidificatore fissandolo al telaio con le viti appositamente fornite.
4. Collegare quindi tubazioni e cavi al deumidificatore rispettando le normative locali vigenti.

8.4 Messa in funzione

Dopo aver eseguito correttamente tutti i collegamenti idraulici ed elettrici, è possibile mettere in funzione il deumidificatore.

- Se si attiva il deumidificatore tramite il sistema di regolazione, la ventola inizia a girare.
- Dopo circa 3-4 minuti si attiva anche il compressore.

Il circuito di raffreddamento interno inizia a deumidificare l'aria.

Funzione di sbrinamento

Il deumidificatore REHAU è caratterizzato da una funzione automatica di sbrinamento specifica per l'evaporatore che, in base alle necessità, blocca il compressore per un determinato periodo di tempo, in modo da consentire lo sbrinamento.

La ventola continua comunque a girare.

Fissaggio e rimozione della griglia

La griglia viene fissata sul lato posteriore attraverso i quattro ganci sul telaio in metallo; il peso stesso della griglia ne determina l'aggancio automatico.

Per rimuovere nuovamente la griglia, sollevarla e staccarla dall'unità. È possibile montare la griglia anche quando il deumidificatore non è installato.



Per non pregiudicare prestazioni e funzionalità, evitare di ostruire o coprire il deumidificatore.

Nella Fig. 8-6 sono indicate le distanze da tenere in considerazione

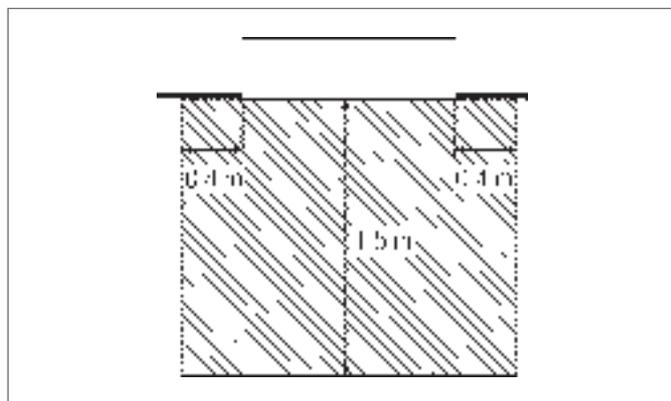


Fig. 8-6 Distanza minima anteriore e a lato del deumidificatore

8.5 Manutenzione e pulizia



Per l'esecuzione degli interventi di manutenzione e pulizia è necessario scollegare il deumidificatore dall'alimentazione.

Grazie alla manutenzione regolare del deumidificatore REHAU è possibile assicurare elevati livelli di prestazioni, sia in termini di funzionalità che di economicità.

Esistono due diversi tipi di manutenzione che prevedono l'esecuzione regolare di alcune operazioni.

Manutenzione mensile:

Almeno una volta al mese è necessario rimuovere e pulire il filtro nella parte posteriore della griglia del deumidificatore soffiando aria nella direzione opposta al flusso normale.

In ambienti polverosi è consigliabile pulire il filtro con una maggiore frequenza.

Manutenzione annuale:

La manutenzione annuale, che deve essere eseguita esclusivamente da personale qualificato, ad esempio partner di assistenza REHAU autorizzati, include le operazioni seguenti:

- Controllo di tutti i collegamenti idraulici ed elettrici
- Controllo del serraggio della bulloneria
- Pulizia del sifone

In caso di peggioramento delle prestazioni a seguito di lunghi periodi di utilizzo o eccessiva presenza di sporco negli scambiatori di calore del deumidificatore è necessario pulire l'unità con un compressore ad aria.

Dopo aver rimosso la griglia, soffiare l'aria dalla parte anteriore all'interno dell'unità attraverso lo scambiatore di calore.

L'elenco completo di tutte le operazioni di manutenzione/pulizia è disponibile sul manuale d'installazione.

Conformità CE

Il deumidificatore a parete REHAU è prodotto in conformità alle normative europee e riporta il marchio CE.

8.6 Dati tecnici

Dimensioni

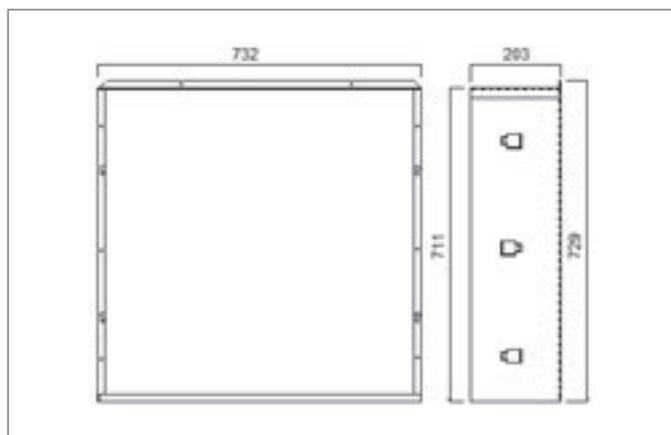


Fig. 8-7 Telaio di installazione

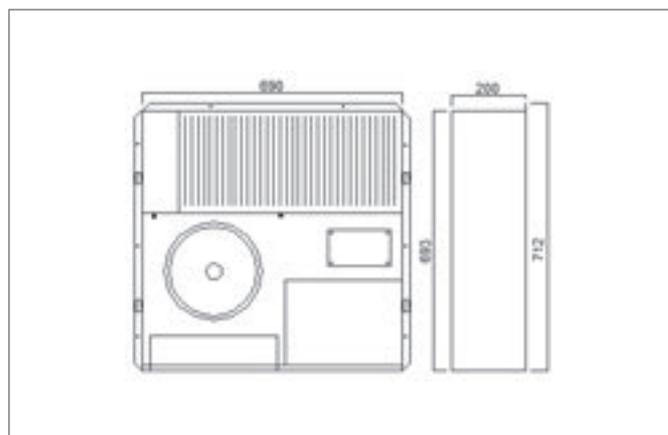


Fig. 8-8 Deumidificatore

Dati relativi alle prestazioni

Caratteristiche elettriche	Alimentazione elettrica	230 V ~ 50 Hz
	Consumo nominale di corrente (a 25°C, 65% di umidità relativa)	390 W
	Potenza nominale max. assorbita (a 35°C, 95% di umidità relativa)	450 W
	Corrente assorbita (a 35°C, 95% di umidità relativa)	3,0 A
	Corrente a rotore bloccato (LRA)	20,0 A
	Fusibile (non incluso)	6,0 A
Caratteristiche tecniche generali	Livello di pressione sonora (a 3 m in condizioni di campo libero e a 25°C, 65% di umidità relativa)	35 dB (A)
	Refrigerante R134a	445 g
	Sistema di controllo del sistema di sbrinamento	elettronico
	Guarnizione per il canale di scolo della condensa (tubo in gomma)	Diam. esterno 16 mm
	Intervallo di temperatura di esercizio	10 -35 °C
	Intervallo di umidità relativa di esercizio (in base alla temperatura)	45 - 98 %
	Portata aria (con filtro pulito)	280 m ³ /h
	Portata acqua di raffreddamento	240 l/h
	Perdite di carico dell'acqua di raffreddamento (a un flusso d'acqua nominale)	30 kPa
Peso e dimensioni	Peso con involucro e senza griglia	34 kg
	Dimensioni del telaio di installazione	732 x 711 x 203 mm
	Dimensioni della griglia	830 x 830 x 20 mm

Tab. 8-1 Dati relativi alle prestazioni

Deumidificazione* con una temperatura dell'aria di 27°C

Temperatura dell'acqua di riscaldamento	Umidità relativa all'interno del locale			
	50%	55%	60%	65%
Senz'acqua	6,0 l/d	7,3 l/d	9,0 l/d	10,2 l/d
20 °C	11,4 l/d	13,4 l/d	16,3 l/d	18,9 l/d
18 °C	14,1 l/d	17,8 l/d	21,8 l/d	25,9 l/d
16 °C	18,0 l/d	21,8 l/d	25,9 l/d	29,3 l/d

Tab. 8-2

Nota:

*) con griglia libera da ostruzione

Deumidificazione* con una temperatura dell'aria di 25°C

Temperatura dell'acqua di riscaldamento	Umidità relativa all'interno del locale			
	50%	55%	60%	65%
Senz'acqua	5,1 l/d	6,4 l/d	8,0 l/d	9,6 l/d
20 °C	9,4 l/d	11,6 l/d	14,0 l/d	16,7 l/d
18 °C	12,0 l/d	14,9 l/d	18,0 l/d	21,0 l/d
16 °C	13,5 l/d	17,5 l/d	20,6 l/d	24,0 l/d

Tab. 8-3

Nota:

*) con griglia libera da ostruzione

Deumidificazione* con una temperatura dell'aria di 23°C

Temperatura dell'acqua di riscaldamento	Umidità relativa all'interno del locale			
	50%	55%	60%	65%
Senz'acqua	3,9 l/d	5,1 l/d	6,9 l/d	8,6 l/d
20 °C	8,0 l/d	10,4 l/d	12,5 l/d	14,4 l/d
18 °C	9,9 l/d	12,2 l/d	14,5 l/d	17,1 l/d
16 °C	11,6 l/d	15,1 l/d	17,5 l/d	21,1 l/d

Tab. 8-4

Nota:

*) con griglia libera da ostruzione

9 SISTEMI DI RISCALDAMENTO\RAFFRESCAMENTO

DEUMIDIFICATORE LE-KD 24L

9.1 Descrizione



- Elevata deumidificazione
- Rumorosità ridotta
- Prestazioni certificate da un istituto indipendente
- Facile utilizzo attraverso il regolatore REHAU per il riscaldamento e il raffreddamento
- Altezza di montaggio ridotta

Campo di applicazione

Il deumidificatore REHAU LE-KD 24 L consente di deumidificare l'aria dell'ambiente eliminando il vapore acqueo in eccesso in modo da evitare la formazione di condensa sulle superfici da raffreddare.

Descrizione

Il deumidificatore è stato progettato per il montaggio a soffitto ed è caratterizzato, oltre che da un circuito interno di raffreddamento, da un circuito esterno di acqua fredda.

Grazie al funzionamento isotermico è possibile garantire una temperatura dell'aria emessa molto simile a quella dell'aria aspirata.

Per quanto riguarda l'installazione, oltre al montaggio dell'unità stessa, devono essere eseguiti i collegamenti elettrici ed idraulici.



Fig. 9-1 Vista del deumidificatore a soffitto

Principio di funzionamento

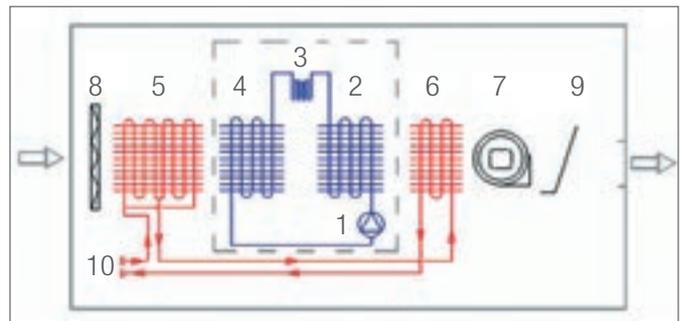


Fig. 9-2 Principio di funzionamento

Il deumidificatore aspira l'aria dall'ambiente attraverso la ventola (7) integrata dalla parte anteriore (lato aspirazione). L'aria passa prima attraverso il sistema di pre-raffreddamento (5), dove inizia ad essere raffreddata. Successivamente il calore dell'aria viene trasmesso all'evaporatore (4) del circuito interno di raffreddamento. Al di sotto della temperatura del punto di rugiada l'aria forma condensa. A questo punto l'aria raffreddata viene di nuovo riscaldata nel condensatore (2) per poi essere ulteriormente raffreddata attraverso il sistema di post-raffreddamento (6) prima di essere rilasciata. Alla fine del ciclo l'aria viene immessa nell'ambiente attraverso la parte posteriore del deumidificatore (lato mandata).

9.2 Collegamenti

Collegamenti idraulici

È necessario eseguire i collegamenti idraulici seguenti:

- Raccordi di mandata e ritorno per il circuito alimentato ad acqua fredda con filettatura esterna da 3/8" (9 mm)
- Canale di scolo della condensa in rame con diametro di 16 mm

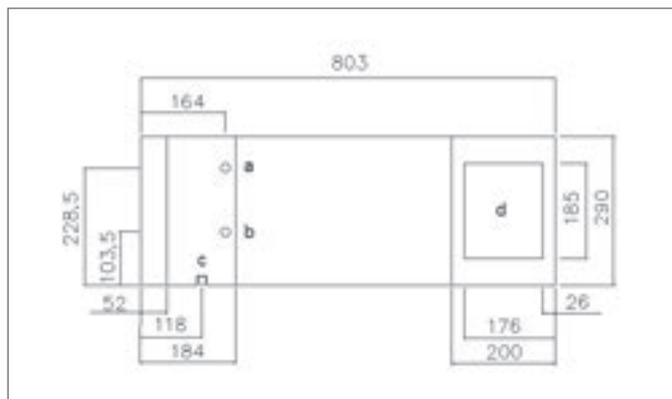


Fig. 9-3 Vista in sezione dei collegamenti

- a Uscita acqua
- b Entrata acqua
- c Scolo della condensa
- d Scatola di connessione

Per i raccordi di mandata e ritorno è consigliabile utilizzare RAUTHERM S o RAUTITAN stabil che:

- garantiscono la tenuta necessaria contro la diffusione dell'ossigeno
- limitano la propagazione di rumore al sistema di raffreddamento

La condotta di raccordo tra deumidificatore e canale deve integrare un sifone intercettatore all'interno dello scolo della condensa, al fine di evitare la formazione di odori sgradevoli.

REHAU consiglia l'utilizzo dei tubi in rame RAUPIANO Plus, che oltre ad essere estremamente semplici e rapidi da posare, agevolano la realizzazione di un sifone.



Il sifone deve essere installato in una posizione accessibile in modo da consentire l'esecuzione di eventuali interventi di pulizia

Collegamenti elettrici

Il deumidificatore REHAU viene fornito già cablato.

Sul luogo di installazione devono essere eseguiti solamente i collegamenti all'alimentazione elettrica (morsetti 1, 2 e 3, Fig. 9-4), oltre a quelli per il sistema di regolazione (morsetti 4 e 5, Fig. 9-4). La scatola di distribuzione è posizionata sullo stesso lato dei collegamenti idraulici (vedere Fig. 9-3).

Sono inoltre richieste le seguenti tubazioni:

- Linea di allacciamento unità: 3 x 2,5 mm²
- Linea di controllo regolatore: 2 x 2,5 mm²

Il deumidificatore viene fornito da REHAU con un ponticello tra i morsetti 4 e 5 (allacciamento sistema di regolazione), che deve essere rimosso per il collegamento della linea di controllo.

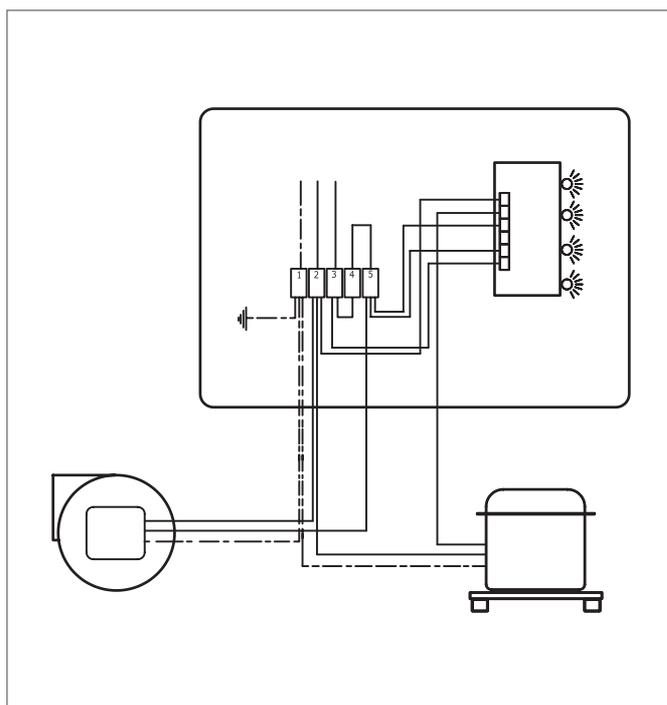


Fig. 9-4 Cablaggio scatola di connessione

9.3 Montaggio



Le operazioni di installazione e manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato autorizzato

Installazione degli elementi di fissaggio (non inclusi nella confezione) per il deumidificatore. Per agevolare il montaggio del deumidificatore, nella parte superiore sono presenti quattro staffe, ciascuna con un foro di 10 mm.



Per evitare la propagazione di rumore tra deumidificatore e soffitto è necessario utilizzare elementi di fissaggio insonorizzanti

- La distanza tra deumidificatore e soffitto dipende dai canali di allacciamento.
- Dopo averlo fissato agli elementi di fissaggio, allineare orizzontalmente il deumidificatore.
- Collegare al deumidificatore i canali di allacciamento, che devono essere delle dimensioni seguenti:
 - Canale di aspirazione dell'aria: Larghezza 660 mm / Altezza 290 mm
 - Canale di emissione dell'aria: Larghezza 420 mm / Altezza 140 mm



Per evitare la propagazione di rumore sul sistema di canali il deumidificatore deve essere collegato ai canali di allacciamento attraverso dei manicotti flessibili



Nota: sul lato aspirazione è presente un filtro dell'aria che deve essere pulito regolarmente.

L'allacciamento sul lato aspirazione deve pertanto poter essere scollegato in modo da consentire il cambio del filtro



I collegamenti idraulici ed elettrici devono essere eseguiti in conformità alle normative locali vigenti.

Per agevolare gli interventi di manutenzione e pulizia è necessario lasciare un'apertura per l'ispezione sul soffitto sotto il deumidificatore. Nello schema seguente vengono riportate le misure:

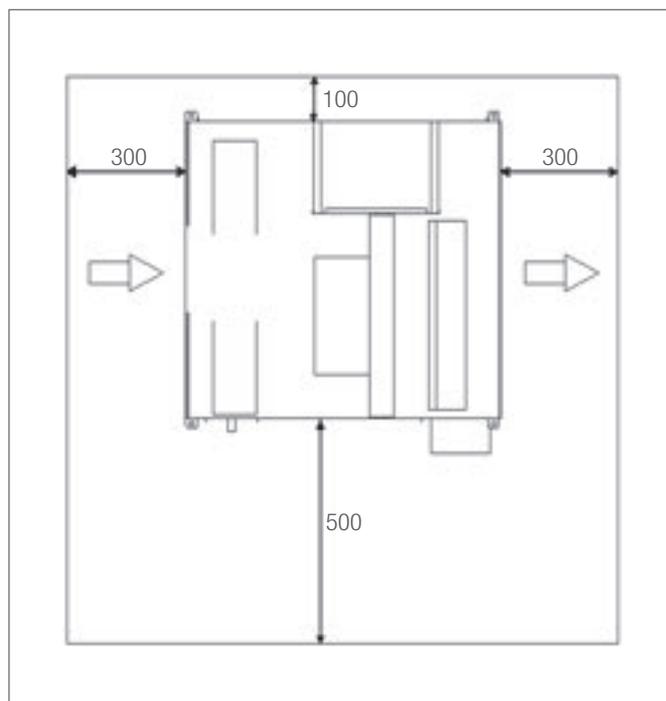


Fig. 9-5 Dimensioni dell'apertura per l'ispezione

9.4 Messa in funzione

Dopo aver eseguito correttamente tutti i collegamenti idraulici ed elettrici, è possibile mettere in funzione il deumidificatore.

- Se si attiva il deumidificatore tramite il sistema di regolazione, la ventola inizia a girare.
- Dopo circa 3-4 minuti si attiva anche il compressore.

Il circuito di raffreddamento interno inizia a raffreddare l'aria.

Funzione di sbrinamento

Il deumidificatore REHAU è caratterizzato da una funzione automatica di sbrinamento specifica per l'evaporatore che, in base alle necessità, blocca il compressore per un determinato periodo di tempo, in modo da consentire lo sbrinamento.

La ventola continua comunque a girare.

9.5 Manutenzione e pulizia



Per l'esecuzione degli interventi di manutenzione e pulizia è necessario scollegare il deumidificatore dall'alimentazione.

Grazie alla manutenzione regolare del deumidificatore REHAU è possibile assicurare elevati livelli di prestazioni, sia in termini di funzionalità che economicità.

Esistono due diversi tipi di manutenzione che prevedono l'esecuzione regolare di alcune operazioni.

Manutenzione mensile

Consiste nel pulire il filtro sul lato aspirazione almeno una volta al mese. Per la pulizia è necessario estrarre il filtro dall'alloggiamento e soffiare aria nella direzione opposta al flusso normale.

In ambienti polverosi è consigliabile pulire il filtro con una maggiore frequenza.

Manutenzione annuale

La manutenzione annuale, che deve essere eseguita esclusivamente da personale qualificato, ad esempio partner di assistenza REHAU autorizzati, include le operazioni seguenti:

- Controllo di tutti i collegamenti idraulici ed elettrici
- Controllo degli elementi di fissaggio del deumidificatore
- Pulizia del sifone

L'elenco completo delle operazioni di manutenzione annuale è disponibile sul manuale d'installazione.

In caso di peggioramento delle prestazioni a seguito di lunghi periodi di utilizzo o eccessiva presenza di sporco negli scambiatori di calore del deumidificatore è necessario pulire l'unità con un compressore ad aria.

Conformità CE

Il deumidificatore a parete REHAU è prodotto in conformità alle normative europee e riporta il marchio CE.

Dimensioni

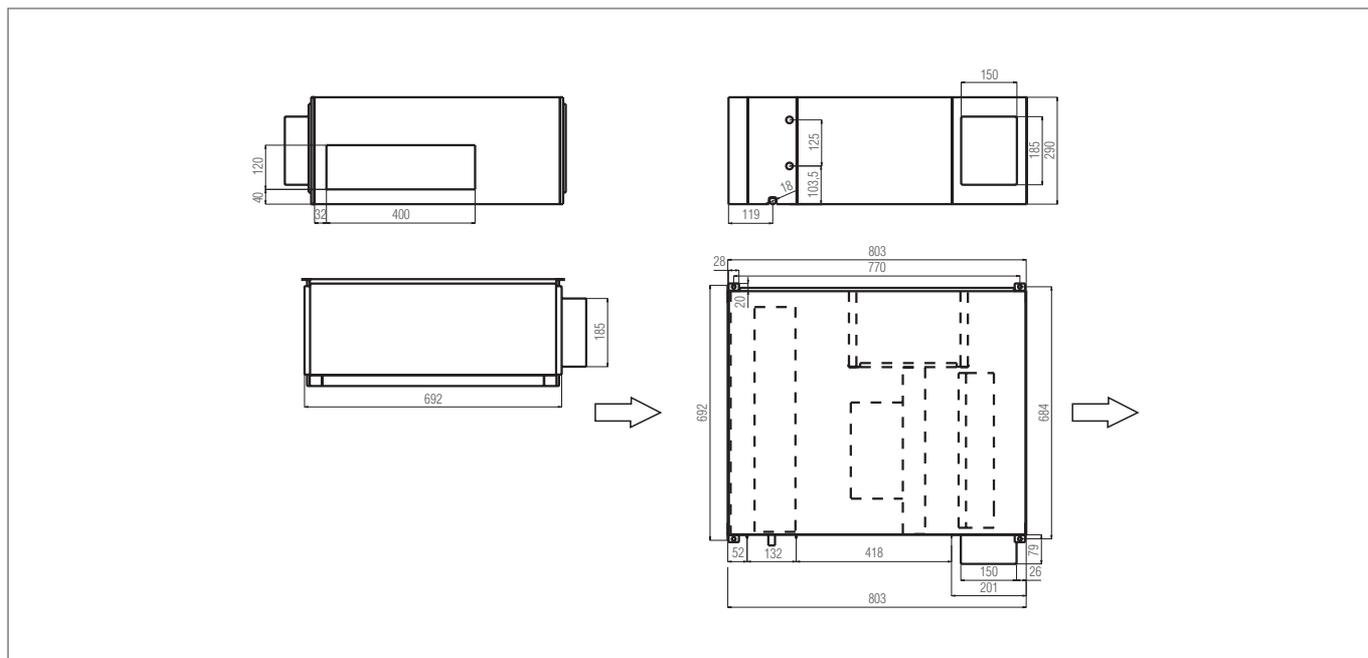


Fig. 9-6 Dimensioni LE-KD 24i

Dati relativi alle prestazioni

Caratteristiche elettriche	Alimentazione elettrica	230 V ~ 50 Hz
	Consumo nominale di corrente (a 25°C, 65% di umidità relativa)	370 W
	Potenza nominale max. assorbita (a 35°C, 95% di umidità relativa)	580 W
	Corrente assorbita (a 35°C, 95% di umidità relativa)	3,0 A
	Corrente a rotore bloccato (LRA)	20,0 A
	Fusibile (non incluso)	6,0 A
Caratteristiche tecniche generali	Livello di pressione sonora (a 3 m in condizioni di campo libero)	35 dB (A)
	Refrigerante R134a	445 g
	Sistema di controllo del sistema di sbrinamento	elettronico
	Guarnizione per il canale di scolo della condensa (tubo in gomma)	Diam. 16 mm
	Intervallo di temperatura di esercizio	10 -35 °C
	Intervallo di umidità relativa di esercizio (in base alla temperatura)	45 - 98 %
	Portata aria (con filtro pulito)	280 m ³ /h
	Portata acqua di raffreddamento (temperatura interna di 16°C)	240 l/h
	Perdite di carico dell'acqua di raffreddamento (a un flusso d'acqua nominale)	30 kPa
	Compressione esterna	45 Pa
Peso e dimensioni	Peso	49 kg
	Raccordo di mandata	Larghezza: 660 mm Altezza: 290 mm
	Raccordo di ritorno	Larghezza: 420 mm Altezza: 140 mm

Tab. 9-1 Dati relativi alle prestazioni

Deumidificazione* con una temperatura dell'aria di 27°C

Temperatura dell'acqua di riscaldamento	Umidità relativa all'interno del locale			
	50%	55%	60%	65%
Senz'acqua	6,0 l/d	7,3 l/d	9,0 l/d	10,2 l/d
20 °C	11,4 l/d	13,4 l/d	16,3 l/d	18,9 l/d
18 °C	14,1 l/d	17,8 l/d	21,8 l/d	25,9 l/d
16 °C	18,0 l/d	21,8 l/d	25,9 l/d	29,3 l/d

Tab. 9-2

Nota:

*) con griglia libera da ostruzione

Deumidificazione* con una temperatura dell'aria di 25°C

Temperatura dell'acqua di riscaldamento	Umidità relativa all'interno del locale			
	50%	55%	60%	65%
Senz'acqua	5,1 l/d	6,4 l/d	8,0 l/d	9,6 l/d
20 °C	9,4 l/d	11,6 l/d	14,0 l/d	16,7 l/d
18 °C	12,0 l/d	14,9 l/d	18,0 l/d	21,0 l/d
16 °C	13,5 l/d	17,5 l/d	20,6 l/d	24,0 l/d

Tab. 9-3

Nota:

*) con griglia libera da ostruzione

Deumidificazione* con una temperatura dell'aria di 23°C

Temperatura dell'acqua di riscaldamento	Umidità relativa all'interno del locale			
	50%	55%	60%	65%
Senz'acqua	3,9 l/d	5,1 l/d	6,9 l/d	8,6 l/d
20 °C	8,0 l/d	10,4 l/d	12,5 l/d	14,4 l/d
18 °C	9,9 l/d	12,2 l/d	14,5 l/d	17,1 l/d
16 °C	11,6 l/d	15,1 l/d	17,5 l/d	21,1 l/d

Tab. 9-4

Nota:

*) con griglia libera da ostruzione

10.1 Descrizione



- Elevate prestazioni
- Rumorosità ridotta
- Installazione compatta
- Funzionamento e regolazione semplici grazie al regolatore REHAU per il riscaldamento e il raffrescamento

Campo di applicazione

Il refrigeratore REHAU C-LW consente il raffreddamento di acqua o di una miscela d'acqua e glicole etilenico all'interno di un ciclo chiuso in modo da fornire acqua a una temperatura di mandata costante e preimpostabile. Il refrigeratore deve essere utilizzato con il refrigerante R407C ed è stato progettato per l'installazione esterna.

L'unità viene utilizzata per fornire acqua fredda non solo alle superfici raffreddate collegate, ad esempio i pannelli radianti a soffitto REHAU, ma eventualmente anche ad altri sistemi combinati, ad esempio il deumidificatore REHAU.

Descrizione del sistema

Il refrigeratore d'acqua REHAU C-LW

viene fornito da REHAU con i seguenti componenti:

- Pompa di circolazione per il circuito dell'acqua fredda
- Vaso di espansione
- Valvola di sicurezza
- Valvola di riempimento
- Valvola di sfiato aria
- Valvola di scarico
- Manometro
- Pressostato differenziale
- Sonde di temperatura
- Scambiatore di calore a piastre

Un regolatore interno consente di regolare le funzionalità seguenti:

- Temperatura di mandata come valore fisso
- Funzione antigelo per evitare il danneggiamento degli scambiatori a piastre
- Regolazione della velocità del ventilatore
- Controllo del flusso di volume dell'acqua



Fig. 10-1 Vista del refrigeratore

Principio di funzionamento

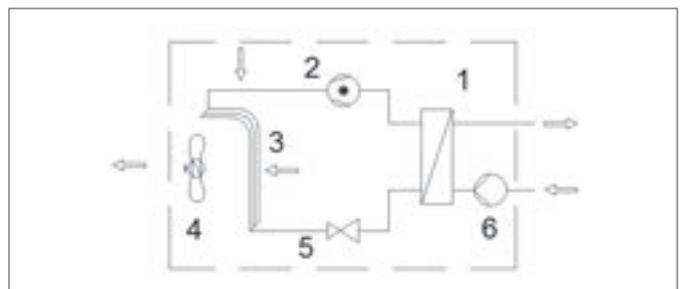


Fig. 10-2 Principio di funzionamento

Il calore del circuito alimentato ad acqua fredda viene trasferito al refrigerante del ciclo di raffreddamento nello scambiatore di calore (1). A questo punto, il refrigerante evapora e viene portato a un livello di temperatura e pressione superiore attraverso il compressore Scroll (2). Il calore viene successivamente rilasciato nell'ambiente attraverso lo scambiatore di calore esterno (3), consentendo nuovamente la liquefazione del refrigerante. Il ventilatore elicoidale (4) garantisce una portata in volume dell'aria ideale in modo da determinare l'aumento della trasmissione di calore sullo scambiatore esterno. Il refrigerante si espande nella valvola di espansione (5) e viene poi ricondotto all'evaporatore.

L'acqua del ciclo ad acqua fredda viene infine convogliata tramite la pompa di circolazione interna (6).

10.2 Montaggio del refrigeratore

Durante il montaggio del refrigeratore REHAU è necessario tenere in considerazione le indicazioni seguenti:

- La superficie di installazione deve supportare il peso del refrigeratore.
- Il refrigeratore deve essere installato in un'area chiusa e non accessibile a tutti dove sia possibile eseguire senza problemi interventi di manutenzione, in conformità alle normative locali vigenti.

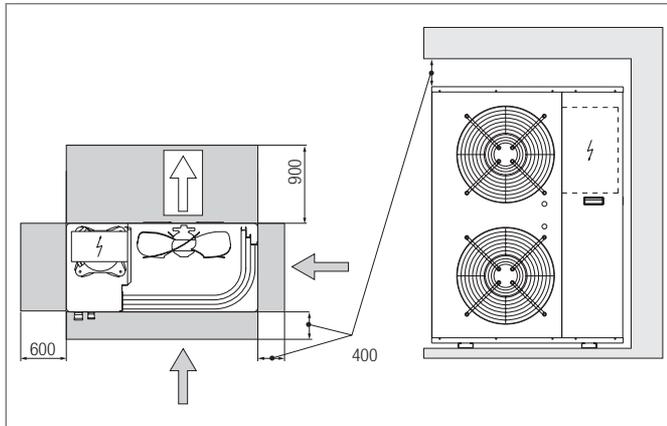


Fig. 10-3 Distanze tra gli apparecchi

- Le distanze minime (vedere Fig. 10-3) devono essere rispettate.
- Il refrigeratore deve essere installato, se possibile, in modo che non sia esposto direttamente ai raggi solari.
- Il refrigeratore deve essere fissato in modo appropriato alla superficie di installazione. Per questo motivo, sui piedini sono presenti dei fori (larghezza 13 mm) che consentono di fissare adeguatamente l'unità al terreno attraverso elementi di fissaggio specifici.
- È possibile utilizzare un supporto antivibrazione in gomma REHAU per evitare la propagazione di rumore tra refrigeratore e superficie di installazione.
- Nell'alloggiamento non devono mai essere presenti foglie, rami o neve in quanto possono compromettere il corretto funzionamento dell'unità.

10.3 Collegamenti

Collegamenti idraulici



Le operazioni di installazione e manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato autorizzato.

Sulla parte posteriore del refrigeratore REHAU sono presenti gli attacchi di mandata e ritorno al circuito esterno alimentato ad acqua fredda.

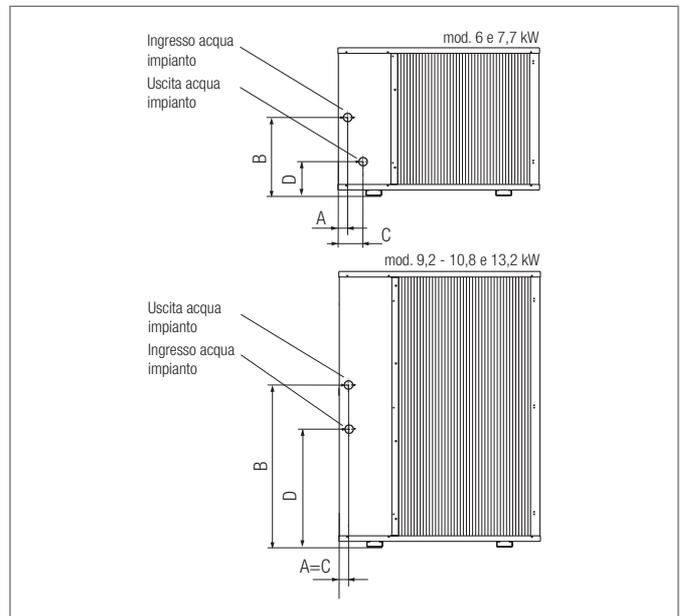


Fig. 10-4 Refrigeratore C-LW

Le dimensioni e il diametro dei tubi sono riportati nella tabella seguente:

Tipo unità	6,0	7,7	9,2	10,8	13,2
A (mm)	50	50	65	65	65
B (mm)	285	285	465	465	670
C (mm)	158	158	65	65	65
D (mm)	135	135	415	415	520
Dimensioni	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	1 1/4"
	filettato esternamente				

Tab. 10-1 Dimensioni del refrigeratore d'acqua C-LW

- I tubi di raccordo devono essere fissati in modo da non appesantire l'unità stessa.
- Per evitare la propagazione di rumore sulle condutture deve essere installato un sistema antivibrazioni (ad esempio tubi armati) tra il dispositivo di raffreddamento e le tubazioni, sia nel raccordo di mandata che in quello di ritorno.
- Per evitare la formazione di sporco o la presenza di corpi estranei nelle tubazioni è necessario installare un filtro di protezione all'ingresso dell'acqua.
- Il flusso dell'acqua all'interno dell'unità deve corrispondere ai valori indicati nelle caratteristiche tecniche.



Durante l'inverno, per evitare danni all'unità o alle tubazioni di raccordo causati dal gelo è necessario che il circuito dell'acqua fredda del refrigeratore venga svuotato o chiuso; altrimenti è possibile aggiungere all'acqua del glicole etilenico nella quantità consigliata dal produttore.

L'utilizzo di miscela di acqua e glicole etilenico anziché solo acqua riduce le prestazioni del refrigeratore, come riportato nella tabella seguente:

Punto di cong. (°C)	0	-5	-10	-15	-20	-25
Percentuale di glicole etilenico nell'acqua	0	12%	20%	28%	35%	40%
Fattore di correzione per prestazioni di raffreddamento	1	0,985	0,98	0,974	0,97	0,965
Flusso d'acqua	1	1,02	1,04	1,075	1,11	1,14
Perdita di pressione	1	1,07	1,11	1,18	1,22	1,24

Tab. 10-2

I fattori di correzione devono essere moltiplicati con i valori relativi alle prestazioni



Il vaso di espansione integrato consente la compensazione del volume d'acqua solo a livello del refrigeratore e non dell'intero impianto.

Collegamenti elettrici



Le operazioni di installazione e manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato autorizzato. È possibile attivare l'alimentazione per il refrigeratore solo dopo aver eseguito tutti i collegamenti idraulici ed elettrici.

Il refrigeratore REHAU viene fornito già cablato; sul luogo di montaggio è quindi necessario installare solo:

- un fusibile magnetotermico onnipolare
- un interruttore di circuito bloccabile
- un regolatore di portata

Per accedere alla scatola di connessione è necessario svitare le viti sul pannello frontale del refrigeratore (vedere Fig. 10-5).

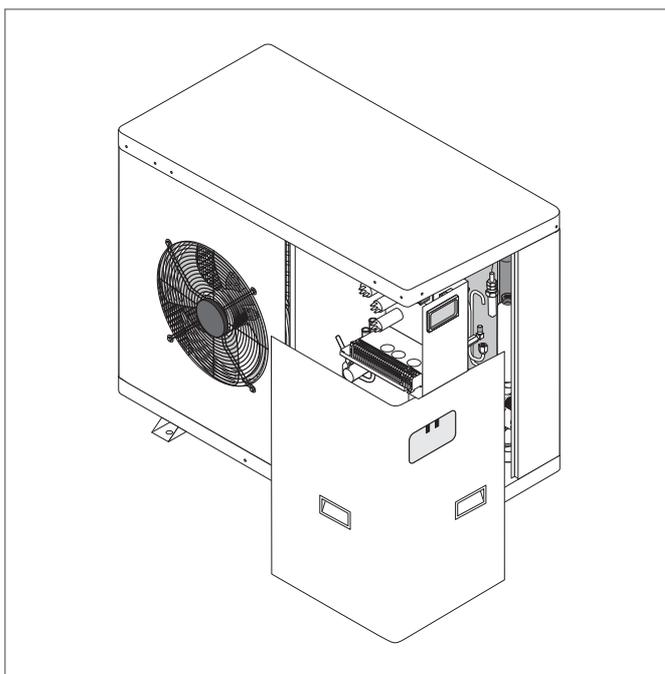


Fig. 10-5 Accesso alla scatola di connessione

I cavi della corrente, oltre a un doppio isolamento, devono avere una sezione corrispondente a quella dell'ingresso di corrente assorbita del refrigeratore.



Connessione del refrigeratore

La messa a terra dell'unità deve avvenire in conformità alle normative locali vigenti. È vietato utilizzare condutture idrauliche per la messa a terra del refrigeratore.

Collegamento al regolatore REHAU per il riscaldamento e il raffrescamento

Il regolatore REHAU per il riscaldamento e il raffrescamento è particolarmente adatto per l'attivazione del refrigeratore REHAU in quanto consente di azionare l'unità in base alle necessità.

Il sistema di regolazione consente inoltre il passaggio tra modalità di riscaldamento e raffrescamento.

10.4 Messa in funzione

Il refrigeratore REHAU deve essere messo in funzione per la prima volta da personale qualificato autorizzato, ad esempio un tecnico dell'assistenza clienti REHAU.

Prima di attivare l'unità è necessario eseguire gli opportuni controlli riportati nel manuale d'installazione.

Regolazione interna

Il refrigeratore è dotato di un regolatore interno con display integrato e tasti di selezione in modo da consentire l'inserimento dei parametri specifici per l'unità.

Per l'attivazione dell'apparecchiatura è necessario il sistema di regolazione REHAU per il riscaldamento e il raffrescamento.

10.5 Manutenzione



Prima di procedere alla manutenzione e alla pulizia, è necessario scollegare l'alimentazione del refrigeratore, assicurandosi che non possa essere riattivata.

Grazie alla manutenzione regolare del refrigeratore REHAU è possibile assicurare elevati livelli di prestazioni, sia in termini di funzionalità che di economicità. Esistono due tipi di manutenzione:

- Manutenzione regolare
- Manutenzione speciale

La manutenzione regolare deve essere eseguita una volta l'anno da personale qualificato autorizzato, ad esempio un partner di assistenza REHAU, e prevede il controllo:

- degli elementi di sicurezza
- dei collegamenti idraulici ed elettrici
- della protezione del compressore

La pulizia della griglia del ventilatore e delle batterie alettate sono attività che rientrano nella manutenzione regolare.

L'elenco completo di tutte le operazioni di manutenzione/pulizia è disponibile sul manuale d'installazione.

Con manutenzione speciale si intende la pulizia chimica degli scambiatori a piastre da eseguire ogni tre anni, nonché il riempimento del circuito refrigerante in base alle necessità.

Conformità CE

Il refrigeratore REHAU è prodotto in conformità alle normative europee e riporta il marchio CE.

10.6 Dati Tecnici

Unità		6,0	7,7	9,2	10,8	13,2
Prestazioni di raffreddamento *)	kW	5,95	7,7	9,2	10,8	13,2
EER **)		3,25	3,42	3,51	3,32	3,51
Livello di rumore ***)	dB(A)	50	55	55	55	58
Potenza assorbita compressore	kW	1,46	1,88	2,25	2,88	3,24
Potenza assorbita pompa	kW	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Potenza assorbita ventilatore/i	kW	0,15	0,15	0,15	0,15	0,3
Potenza assorbita complessiva	kW	1,83	2,25	2,62	3,25	3,76
Alimentazione	V/ph/Hz	230 ~ 50	230 ~ 50	230 ~ 50	230 ~ 50	400 ~ 3 N ~ 50
Protezione	IP	X4	X4	X4	X4	X4
Corrente di assorbimento max	A	13,56	15,56	18,76	22,06	12,2
Corrente di avviamento	A	49	54	66	76	50
Portata nominale	l/h	1020	1320	1580	1860	2270
Prevalenza pompa con portata nominale	kPa	72	70	68	66	62
Perdita di carico dello scambiatore con flusso nominale	kPa	26	34	39	39	24
Prevalenza utile	kPa	46	36	29	27	38
Numero compressori		1	1	1	1	1
Numero ventilatori		1	1	1	1	2
Numero di giri min.	U/min	430	430	430	430	430
Numero di giri max.	U/min	760	870	870	760	870
Portata d'aria max.	m ³ /h	2400	3500	3500	4200	6800
Quantità refrigerante R407C	Kg	1,7	2,2	3,3	3,3	4,3
Olio FVC 68D (PVE)	Kg	1	1	1	1,1	-
Olio Mobil EAL Arctic 22 cc*	Kg	-	-	-	-	2
ICI Emkarate RL 32 CF*	Kg	-	-	-	-	2
Peso operativo	Kg	80	85	100	105	125

Tab. 10-3

Note:

*) Aria di condensa 32°C, Acqua fredda in entrata/uscita 20/15°C

**) Coefficiente di rendimento

***) A 1 m in condizioni di campo libero, lato ventilazione

Dati Tecnici

Tipo Unità	Alimentazione V - Ph - Hz	Valore nominale *)									Protezioni			
		Compressore			Ventilatore/i		Pompa		Valori max.		Vetro 5x20 mm 250 V			
		P _{el}	I	I _{avvio}	P _{el}	I	P _{el}	I	P _{el}	I	FU 1	FU 2	FU 3	FU 4
kW	A	A	kW	A	kW	A	kW	A	kW	A				
6,0	230 ~ 50	2,10	9,5	49	0,15	0,64	0,22	0,92	2,97	13,56	-	IA	IA	6,3A
7,7	230 ~ 50	2,40	11,0	54	0,15	0,64	0,22	0,92	3,57	15,56	-	IA	IA	6,3A
9,2	230 ~ 50	2,90	13,0	66	0,15	0,64	0,22	0,92	4,17	18,76	-	IA	IA	6,3A
10,8	230 ~ 50	3,30	15,0	76	0,15	0,64	0,22	0,92	4,77	22,06	-	IA	IA	6,3A
13,2	400 ~ 3N ~ 50	3,43	6,2	50	0,30	1,28	0,22	0,92	6,02	12,20	-	IA	IA	6,3A

Tab. 10-4

Note:

*) con temperatura dell'aria esterna di 35°C - temperatura dell'acqua di 12/7°C

P_{el} = Potenza assorbita

I = Assorbimento corrente

I_{avvio} = Corrente di avviamento del compressore

Misure e distribuzione del peso

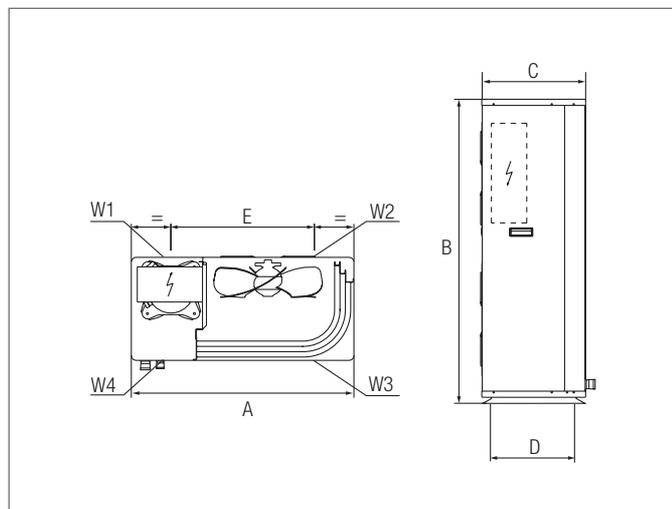


Fig. 10-6 Misure e distribuzione del peso

Tipo unità	6,0	7,7	9,2	10,8	13,2
A (mm)	900	900	900	900	900
B	640	640	940	940	940
C	370	370	370	370	370
I	320	320	320	320	320
E	580	580	580	580	580
W1 (kg)	31	33	39	41	49
W2	11	12	14	15	18
W3	10	11	13	14	16
W4	27	29	34	36	43

Tab. 10-5 Misure e distribuzione del peso

11.1 Descrizione



Fig. 11-1 Vista della pompa di calore ad aria/acqua reversibile



- Pompa di calore ad aria/acqua reversibile
- Rendimento elevato
- Rumorosità ridotta
- Installazione compatta
- Funzionamento e regolazione semplici grazie al regolatore REHAU per il riscaldamento e il raffrescamento

Descrizione del sistema

La pompa di calore ad aria/acqua REHAU WP-LW viene fornita con i seguenti componenti:

- Pompa di circolazione per il circuito dell'acqua
- Vaso di espansione
- Valvola di sicurezza
- Valvola di riempimento
- Valvola di sfiato aria
- Valvola di scarico
- Manometro
- Pressostato differenziale
- Sonde di temperatura
- Scambiatore di calore a piastre

Un regolatore interno consente di regolare le funzionalità seguenti:

- Temperatura di mandata come valore fisso
- Funzione antigelo per evitare il danneggiamento degli scambiatori a piastre
- Regolazione della velocità del ventilatore
- Controllo della portata d'acqua

Campo di applicazione

La pompa di calore REHAU WP-LW consente il raffreddamento o il riscaldamento di acqua o di una miscela d'acqua e glicole etilenico all'interno di un ciclo chiuso in modo da fornire acqua a una temperatura di mandata costante e preimpostabile. La pompa di calore deve essere utilizzata con il refrigerante R407C ed è stata progettata per l'installazione esterna.

Grazie a questa pompa è possibile produrre acqua calda o fredda per alimentare non solo i sistemi di riscaldamento e raffrescamento per superfici, ad esempio i pannelli radianti a soffitto o i tubi di riscaldamento a pavimento REHAU, ma anche altri sistemi combinati come il deumidificatore REHAU, al fine di garantire la distribuzione di acqua fredda in modalità di raffrescamento.

Principio di funzionamento

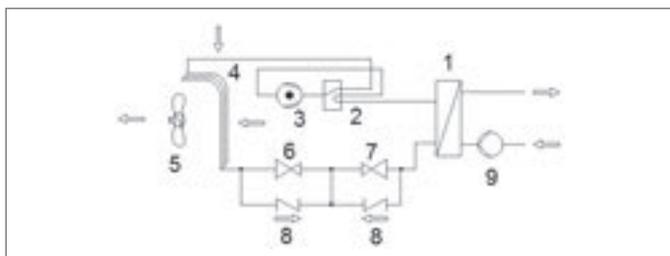


Fig. 11-2 Principio di funzionamento

Modalità di raffreddamento

Il calore del circuito alimentato ad acqua fredda viene trasferito al refrigerante del ciclo di raffreddamento tramite lo scambiatore di calore (1). A questo punto, il refrigerante evapora e viene portato a un livello di temperatura e pressione superiore attraverso il compressore Scroll (3). Il calore viene successivamente rilasciato nell'ambiente attraverso il condensatore (4), consentendo nuovamente la liquefazione del refrigerante. Il ventilatore elicoidale (5) garantisce una portata in volume dell'aria ideale in modo da determinare l'aumento della trasmissione di calore sul condensatore. Il refrigerante si espande all'interno della valvola di espansione (7) e viene poi ricondotto all'evaporatore.

Modalità di riscaldamento

La valvola di commutazione (2) inverte il circuito refrigerante per il funzionamento in modalità di riscaldamento.

L'evaporatore assorbe il calore dall'ambiente (4) e lo trasmette quindi al refrigerante, che viene portato a un livello di temperatura e pressione superiore mediante il compressore Scroll (3). Nello scambiatore (1), il calore del refrigerante viene rilasciato al sistema di riscaldamento. In seguito il refrigerante si espande all'interno della valvola di espansione (6) e viene poi ricondotto all'evaporatore (4).

Le valvole di non-ritorno (8) consentono il passaggio tra la modalità di riscaldamento e quella di raffreddamento, mentre la pompa di circolazione (9) consente di convogliare l'acqua calda o fredda.

11.2 Montaggio della pompa di calore

Durante il montaggio della pompa di calore REHAU è necessario tenere in considerazione le indicazioni seguenti:

- la superficie di installazione deve supportare il peso del refrigeratore
- la pompa di calore deve essere installata in un'area chiusa e non accessibile a tutti dove sia possibile eseguire senza problemi interventi di manutenzione, in conformità alle normative locali vigenti
- le distanze minime (vedere Fig. 11-3) devono essere rispettate

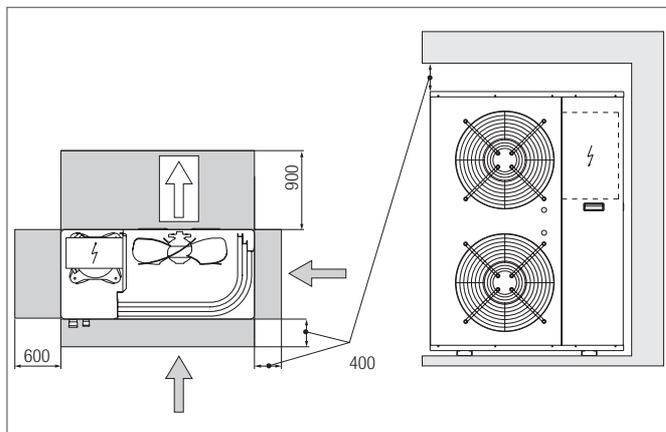


Fig. 11-3 Distanza tra gli apparecchi

- la pompa di calore deve essere fissata in modo appropriato alla superficie di installazione. Per questo motivo, sui piedini sono presenti dei fori che consentono di fissare adeguatamente l'unità al terreno attraverso elementi di fissaggio specifici
- è possibile utilizzare un supporto antivibrazione in gomma REHAU per evitare la propagazione di rumore tra unità e superficie di installazione
- in corrispondenza dell'apparecchio non devono mai essere presenti foglie, rami o neve in quanto possono compromettere il corretto funzionamento dell'unità

11.3 Collegamenti

Collegamenti idraulici



Le operazioni di installazione e manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato autorizzato in conformità alle normative locali vigenti.

Sulla parte posteriore della pompa di calore REHAU sono presenti gli attacchi di mandata e ritorno al circuito dell'acqua.

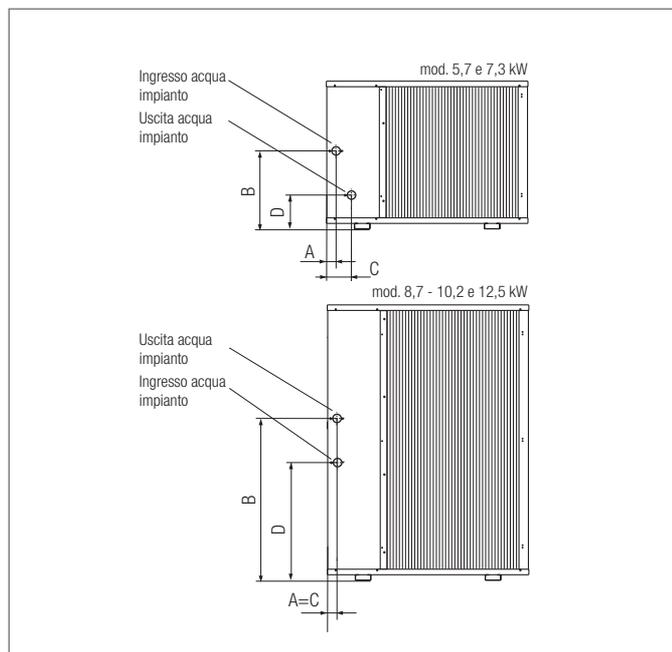


Fig. 11-4 Vista della pompa di calore ad aria/acqua reversibile

Le dimensioni e il diametro dei tubi sono riportati nella tabella

Tipo unità	5,7	7,3	8,7	10,2	12,5
A (mm)	50	50	65	65	65
B (mm)	285	285	465	465	670
C (mm)	158	158	65	65	65
D (mm)	135	135	415	415	520
Dimensioni	3/4"	3/4"	3/4"	3/4"	1 1/4"
	filettato esternamente	filettato esternamente	filettato esternamente	filettato esternamente	filettato esternamente

Tab. 11-1 Dimensioni della pompa di calore ad aria/acqua WP-LW

- i tubi di raccordo devono essere fissati in modo da non appesantire l'unità stessa
- per evitare la propagazione di rumore sulle condutture deve essere installato un sistema antivibrazioni (ad esempio tubi armati) tra la pompa di calore e le tubazioni, sia nel raccordo di mandata che in quello di ritorno
- per evitare la formazione di sporco o la presenza di corpi estranei nelle tubazioni è necessario installare un filtro di protezione all'ingresso dell'acqua
- il raccordo al canale di scolo della condensa integrato deve essere collegato nella parte inferiore della pompa di calore
- il flusso dell'acqua all'interno dell'unità deve corrispondere ai valori indicati nelle caratteristiche tecniche



Durante l'inverno, per evitare danni causati dal gelo, è necessario aggiungere al circuito dell'acqua del glicole etilenico puro o misciato con acqua nella quantità consigliata dal produttore.

L'utilizzo di miscela di acqua e glicole etilenico anziché solo acqua riduce le prestazioni della pompa di calore, come riportato nella tabella seguente:

Punto di cong. (°C)	0	-5	-10	-15	-20	-25
Percentuale di glicole etilenico nell'acqua	0	12%	20%	28%	35%	40%
Fattore di correzione per raffreddamento	1	0,985	0,98	0,974	0,97	0,965
Flusso d'acqua	1	1,02	1,04	1,075	1,11	1,14
Perdita di pressione	1	1,07	1,11	1,18	1,22	1,24

Tab. 11-2

I fattori di correzione devono essere moltiplicati con i valori relativi alle prestazioni



Il vaso di espansione integrato consente la compensazione del volume d'acqua solo a livello della pompa di calore e non dell'intero impianto.

Collegamenti elettrici



Le operazioni di installazione e manutenzione devono essere eseguite esclusivamente da personale qualificato autorizzato. È possibile attivare l'alimentazione per il refrigeratore solo dopo aver eseguito tutti i collegamenti idraulici ed elettrici.

La pompa di calore REHAU viene fornita già cablata; sul luogo di montaggio è quindi necessario installare solo:

- un fusibile magnetotermico onnipolare
- un interruttore di circuito bloccabile
- un regolatore di portata

Per accedere alla scatola di connessione è necessario svitare le viti sul pannello frontale del refrigeratore (vedere Fig. 11-5).

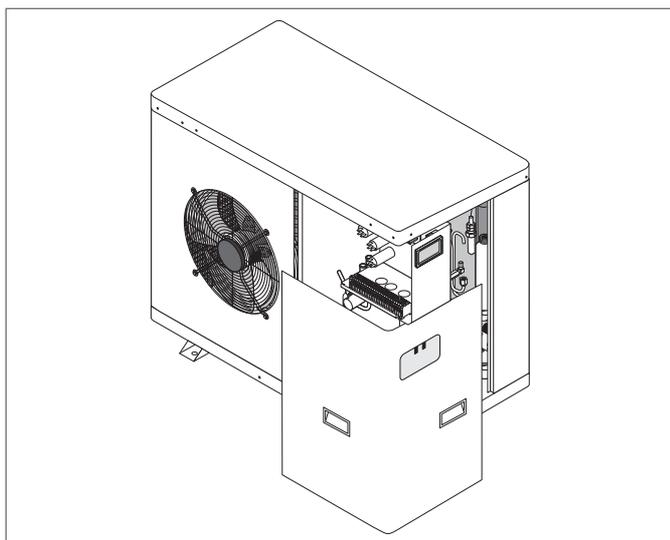


Fig. 11-5 Accesso alla scatola di connessione

I cavi della corrente, oltre a un doppio isolamento, devono avere una sezione corrispondente a quella dell'ingresso di corrente assorbita della pompa di calore (vedere la sezione relativa ai dati elettrici).



La messa a terra dell'unità deve avvenire in conformità alle normative locali vigenti. È vietato utilizzare condutture idrauliche per la messa a terra della pompa di calore.

Collegamento al regolatore REHAU per il riscaldamento e il raffrescamento

Il regolatore REHAU per il riscaldamento e il raffrescamento è particolarmente adatto per l'attivazione della pompa di calore ad aria/acqua REHAU in quanto consente di azionare l'unità in base alle necessità. Il sistema di regolazione consente inoltre il passaggio tra modalità di riscaldamento e raffrescamento.

11.4 Messa in funzione

La pompa di calore ad aria/acqua REHAU deve essere messa in funzione per la prima volta da personale qualificato autorizzato, ad esempio un tecnico dell'assistenza clienti REHAU. Prima di attivare l'unità è necessario eseguire gli opportuni controlli riportati nel manuale d'installazione.

Regolazione interna

La pompa di calore ad aria/acqua è dotata di un regolatore interno con display interno integrato e tasti di selezione in modo da consentire l'inserimento dei parametri specifici per l'unità.

Per l'attivazione dell'apparecchiatura è necessario il sistema di regolazione REHAU per il riscaldamento e il raffrescamento.

11.5 Manutenzione



Prima di procedere alla manutenzione e alla pulizia, è necessario scollegare l'alimentazione della pompa di calore, assicurandosi che non possa essere riattivata.

La manutenzione regolare della pompa di calore REHAU garantisce livelli di prestazioni elevati, sia in termini di funzionalità che di economicità. Esistono due tipi di manutenzione:

- Manutenzione regolare
- Manutenzione speciale

La manutenzione regolare deve essere eseguita una volta l'anno da personale qualificato autorizzato, ad esempio un partner di assistenza REHAU, e prevede il controllo:

- degli elementi di sicurezza
- dei collegamenti idraulici ed elettrici
- della protezione del compressore

La pulizia (trimestrale) della griglia del ventilatore e delle batterie alettate sono attività che rientrano nella manutenzione regolare.

L'elenco completo di tutte le operazioni di manutenzione/pulizia è disponibile sul manuale d'installazione.

Con manutenzione speciale si intende la pulizia chimica degli scambiatori a piastre da eseguire ogni tre anni, nonché il riempimento del circuito refrigerante in base alle necessità.

Conformità CE

La pompa di calore REHAU è prodotta in conformità alle normative europee e riporta il marchio CE.

11.6 Dati Tecnici

Unità	kW	5,7	7,3	8,7	10,2	12,5
Prestazioni di raffreddamento *)	kW	5,65	7,3	8,7	10,2	12,5
Prestazioni di riscaldamento **)	kW	5,3	6,85	8,15	9,55	11,75
EER ***)		3,09	3,24	3,32	3,14	3,32
COP (Coefficiente di prestazione)		2,56	2,77	2,84	2,83	2,92
Livello di rumore ****)	dB(A)	50	55	55	55	58
Potenza assorbita compressore - raffrescamento	kW	1,46	1,88	2,25	2,88	3,24
Potenza assorbita compressore - riscaldamento	kW	1,70	2,10	2,50	3,00	3,50
Potenza assorbita pompa	kW	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22
Potenza assorbita ventilatore/i	kW	0,15	0,15	0,15	0,15	0,3
Potenza assorbita complessiva - raffrescamento	kW	1,83	2,25	2,62	3,25	3,76
Potenza complessiva - riscaldamento	kW	2,07	2,47	2,87	3,37	4,02
Alimentazione	V/ph/Hz	230 ~ 50	230 ~ 50	230 ~ 50	230 ~ 50	400 ~ 3 N ~ 50
Protezione	IP	X4	X4	X4	X4	X4
Corrente di assorbimento max	A	13,56	15,56	18,76	22,06	12,2
Corrente di avviamento	A	49	54	66	76	50
Portata nominale - raffreddamento	l/h	970	1260	1500	1750	2150
Portata nominale - riscaldamento	l/h	910	1180	1400	1640	2020
Prevalenza pompa con portata nominale	kPa	72	70	68	66	64
Perdita di pressione dello scambiatore con flusso nominale - raffrescamento	kPa	23	31	35	35	22
Perdita di pressione dello scambiatore con flusso nominale - riscaldamento	kPa	20	26	31	30	19
Prevalenza utile - raffreddamento	kPa	49	39	33	31	42
Prevalenza utile - riscaldamento	kPa	52	44	37	36	45
Numero compressori		1	1	1	1	1
Numero ventilatori		1	1	1	1	2
Numero di giri min.	U/min	430	430	430	430	430
Numero di giri max.	U/min	760	870	870	760	870
Portata d'aria max.	m³/h	2400	3500	3500	4200	6800
Quantità refrigerante R407C	Kg	1,7	2,2	3,3	3,3	4,3
Olio FVC 68D (PVE)	Kg	1	1	1	1,1	-
Olio Mobil EAL Arctic 22 cc*	Kg	-	-	-	-	2
ICI Emkarate RL 32 CF*	Kg	-	-	-	-	2
Peso operativo	Kg	90	95	110	115	140

Tab. 11-3

Note:

*) Aria di condensa 32°C, Acqua fredda in entrata/uscita 20/15°C

**) Aria evaporatore 7°C, 85% di umidità relativa dell'aria, acqua calda in entrata/uscita di 35/40 °C

*** Coefficiente di rendimento

****) A 1 m in condizioni di campo libero, lato ventilazione

Dati Elettrici

Tipo Unità	Alimentazione V - Ph - Hz	Valore nominale *									Protezioni			
		Compressore			Ventilatore/i		Pompa		Valori max.		Vetro 5x20 mm 250 V			
		P _{el}	I	I _{avvio}	P _{el}	I	P _{el}	I	P _{el}	I	FU 1	FU 2	FU 3	FU 4
kW	A	A	kW	A	kW	A	kW	A	kW	A				
6,0	230 ~ 50	2,10	9,5	49	0,15	0,64	0,22	0,92	2,97	13,56	-	IA	IA	6,3A
7,7	230 ~ 50	2,40	11,0	54	0,15	0,64	0,22	0,92	3,57	15,56	-	IA	IA	6,3A
9,2	230 ~ 50	2,90	13,0	66	0,15	0,64	0,22	0,92	4,17	18,76	-	IA	IA	6,3A
10,8	230 ~ 50	3,30	15,0	76	0,15	0,64	0,22	0,92	4,77	22,06	-	IA	IA	6,3A
13,2	400 ~ 3N ~ 50	3,43	6,2	50	0,30	1,28	0,22	0,92	6,02	12,20	-	IA	IA	6,3A

Tab. 11-4 Dati elettrici

Note:

*) con temperatura dell'aria esterna di 35°C - temperatura dell'acqua di 12/7°C

P_{el} = Potenza assorbita

I = Assorbimento corrente

I_{avvio} = Corrente di avviamento del compressore

Misure e distribuzione del peso

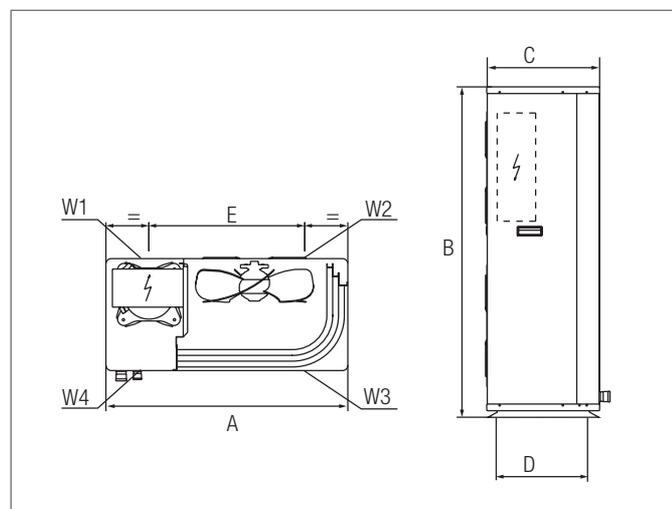


Fig. 11-6 Misure e distribuzione del peso

Tipo unità	5,7	7,3	8,7	10,2	12,5
A (mm)	900	900	900	900	900
B (mm)	640	640	940	940	1240
C (mm)	370	370	370	370	370
D (mm)	320	320	320	320	320
E (mm)	580	580	580	580	580
W1 (kg)	35	37	43	45	55
W2 (kg)	13	13	15	16	20
W3 (kg)	12	12	14	15	18
W4 (kg)	31	32	37	39	48

Tab. 11-5 Misure e distribuzione del peso

12.1 Introduzione

12.1.1 Generalità

La tecnica innovativa dell'edilizia deve rispondere alle esigenze dell'architettura moderna e al desiderio crescente di maggiore comfort, tenendo conto dei fattori climatici e dell'uso sempre più diffuso dei sistemi elettronici per l'elaborazione dei dati.

Un sistema d'avanguardia di raffrescamento e riscaldamento che soddisfa queste esigenze è la termoregolazione delle masse di cemento (BKT).



- Spese d'investimento ridotte
- Massimo comfort e rendimento di alto livello
- "Raffrescamento dolce" senza correnti d'aria
- Ricambio d'aria ridotto in combinazione con impianti di aria condizionata
- Niente sindrome di sick-building
- Grazie all'attivazione di masse di accumulo le dimensioni dell'impianto frigorifero sono ridotte
- Temperature di mandata più basse con relativo risparmio energetico
- Possibilità di abbinamento con sistemi alternativi (geotermici)

12.1.2 Il principio

Il principio della termoregolazione delle masse di cemento (BKT) si basa sullo sfruttamento dell'inerzia dei componenti dell'edificio. Questo principio si manifesta anche d'estate negli edifici storici, come castelli e chiese, con muri esterni molto spessi. Grazie alla notevole inerzia, le temperature interne rimangono confortevoli e fresche anche d'estate. I carichi termici all'interno sono assorbiti dalle strutture fredde.

Questo comportamento di accumulo viene copiato mediante tubazioni che trasportano l'acqua di raffrescamento o di riscaldamento nelle strutture di cemento pieno della termoregolazione delle masse di cemento (BKT).

Viene realizzato un accumulatore "infinito".



Fig. 12-1 Edificio storico



Fig. 12-2 Installazione BKT

12.2 Varianti del sistema

12.2.1 Moduli REHAU BKT



- Montaggio rapido
- Dimensioni variabili dei moduli
- Sono disponibili geometrie standard e speciali

Componenti del sistema

- Moduli BKT
- Casseforme BKT
- Cavalletto distanziatore BKT
- Ganci fissarete/fascette BKT
- Guaina

Dimensioni dei tubi

- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm

Grazie al pre confezionamento dei moduli BKT e la messa sotto pressione in fabbrica, i tempi di montaggio sono molto brevi.

12.2.2 REHAU BKT posa in opera



- Flessibile adattamento circuiti BKT alla geometria degli edifici
- Lunghezza dei circuiti BKT variabile
- Semplice posa dei tubi

Componenti del sistema

- Tubo RAUTHERM S
- Casseforme BKT
- Tappo di chiusura per tubo aria compressa
- Binario RAUFIX
- Ganci fissarete/fascette BKT
- Guaina
- Giunto
- Manicotto autobloccante
- Nastro di protezione BKT

Dimensioni dei tubi

- RAUTHERM S 17 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm

Grazie alla posa dei tubi direttamente in cantiere, i circuiti BKT possono essere adattati a qualsiasi geometria dell'edificio.



Fig. 12-3 Moduli REHAU BKT

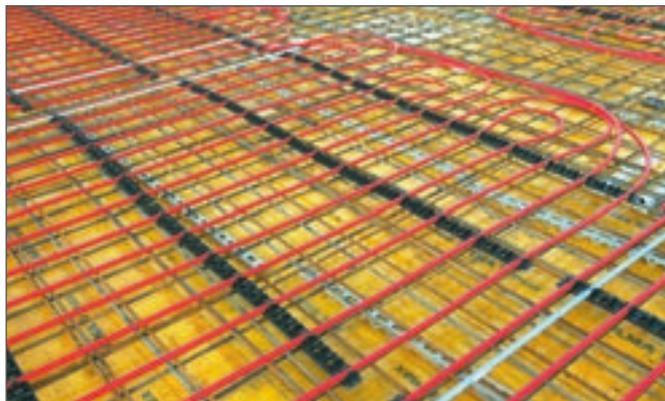


Fig. 12-4 Moduli REHAU BKT RAUFIX



Fig. 12-5 REHAU BKT posa in opera

12.3 Componenti del sistema

Moduli REHAU BKT

Con i moduli REHAU-BKT a serpentina semplice/doppia viene utilizzato il tubo RAUTHERM S, con strato di sbarramento contro la diffusione d'ossigeno secondo DIN 4726, nelle dimensioni 17 x 2,0 mm o 20 x 2,0 mm. Le estremità del tubo sono chiuse ermeticamente con un tappo di chiusura per tubi per aria compressa e un tappo cieco. Questo avviene tramite il collegamento brevettato, non smontabile, a manicotto autobloccante EPO 339 248 BA.

È possibile scegliere tra due tipi di posa

- Serpentina doppia (DM)
- Serpentina semplice (EM)

Rispetto allo schema di posa a serpentina semplice, il tipo di posa a serpentina doppia presenta un profilo termico più uniforme su tutta la superficie dei moduli.

Soprattutto per moduli grandi la distribuzione delle temperature negli elementi strutturali risulta più omogenea e le temperature sulle superfici degli elementi sono più uniformi.

È possibile scegliere tra due tipologie di interasse di posa:

- 15 cm (VA 15)
- 20 cm (VA 20)

Ogni modulo REHAU BKT è fornito con due tubi di allacciamento, uno per la mandata e uno per il ritorno (lung. 2 m ciascuno).

Per il trasporto i tubi di allacciamento sono fissati sul bordo dei moduli.

Il fissaggio del tubo RAUTHERM S sulle griglie per cemento armato avviene in fabbrica per mezzo di apposite fascette di fissaggio.



Su richiesta è possibile realizzare tubature di allacciamento di lunghezza fuori standard.

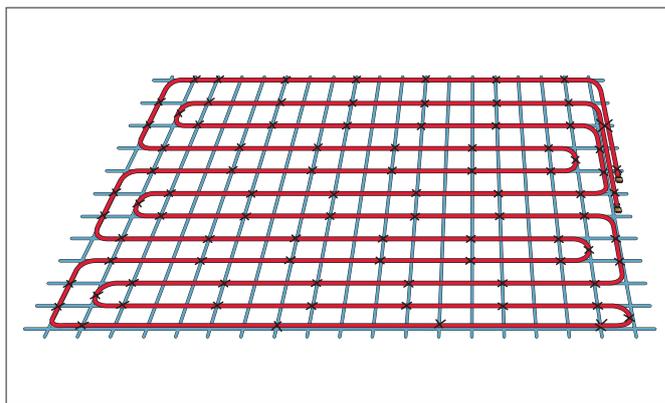


Fig. 12-6 Modulo REHAU BKT DM

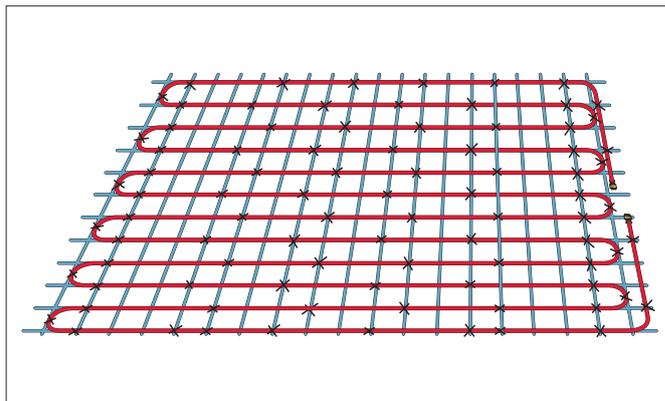


Fig. 12-7 Modulo REHAU BKT EM

I moduli REHAU BKT sono realizzati a progetto, nelle dimensioni indicate nelle tabelle.

La dimensione va scelta in base ai seguenti criteri di posa:

- Tipo di posa del tubo
- Dimensione del tubo
- Interasse di posa



Su richiesta sono disponibili dimensioni e geometrie speciali, diverse dai moduli standard.

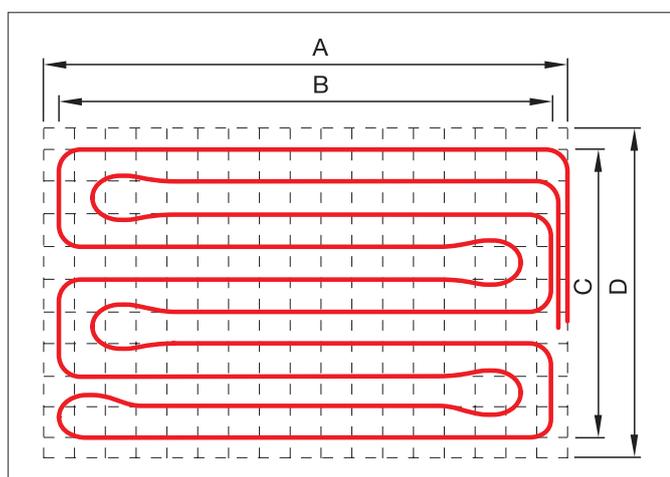


Fig. 12-8 Dimensioni di posa

- A Lunghezza modulo: lunghezza attiva in m
- B Lunghezza modulo con tubo: A-VA in m
- C Larghezza modulo con tubo: D-VA in m
- D Larghezza modulo: larghezza attiva in m

Superficie attiva del modulo: $A \times B$ in m^2

Largh. [m]	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40
Lungh. [m]	Superficie attiva [m ²]					
1,35	1,22	1,62	2,03	2,43	2,84	3,24
1,50	1,35	1,80	2,25	2,70	3,15	3,60
1,65	1,49	1,98	2,48	2,97	3,47	3,96
1,80	1,62	2,16	2,70	3,24	3,78	4,32
1,95	1,76	2,34	2,93	3,51	4,10	4,68
2,10	1,89	2,52	3,15	3,78	4,41	5,04
2,25	2,03	2,70	3,38	4,05	4,73	5,40
2,40	2,16	2,88	3,60	4,32	5,04	5,76
2,55	2,30	3,06	3,83	4,59	5,36	6,12
2,70	2,43	3,24	4,05	4,86	5,67	6,48
2,85	2,57	3,42	4,28	5,13	5,99	6,84
3,00	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20
3,15	2,84	3,78	4,73	5,67	6,62	7,56
3,30	2,97	3,96	4,95	5,94	6,93	7,92
3,45	3,11	4,14	5,18	6,21	7,25	8,28
3,60	3,24	4,32	5,40	6,48	7,56	8,64
3,75	3,38	4,50	5,63	6,75	7,88	9,00
3,90	3,51	4,68	5,85	7,02	8,19	9,36
4,05	3,65	4,86	6,08	7,29	8,51	9,72
4,20	3,78	5,04	6,30	7,56	8,82	10,08
4,35	3,92	5,22	6,53	7,83	9,14	10,44
4,50	4,05	5,40	6,75	8,10	9,45	10,80
4,65	4,19	5,58	6,98	8,37	9,77	11,16
4,80	4,32	5,76	7,20	8,64	10,08	11,52
4,95	4,46	5,94	7,43	8,91	10,40	11,88
5,10	4,59	6,12	7,65	9,18	10,71	12,24
5,25	4,73	6,30	7,88	9,45	11,03	12,60
5,40	4,86	6,48	8,10	9,72	11,34	12,96
5,55	5,00	6,66	8,33	9,99	11,66	13,32
5,70	5,13	6,84	8,55	10,26	11,97	13,68
5,85	5,27	7,02	8,78	10,53	12,29	14,04
6,00	5,40	7,20	9,00	10,80	12,60	14,40
6,15	5,54	7,38	9,23	11,07	12,92	14,76
6,30	5,67	7,56	9,45	11,34	13,23	15,12

I valori sono riferiti alla superficie attiva

Rete di armatura BKT



Fig. 12-9 Rete di armatura per la termoregolazione della massa di cemento BKT

La rete di armatura BKT è composta da tondini in acciaio per cemento armato e piedini termoplastici, che servono per posizionare ad altezza idonea, all'interno del solaio, i relativi moduli BKT. La rete deve appoggiare sulle casseforme. Sovrapponendo i moduli BKT è garantito un semplice montaggio.

Materiale	BSt 500/550
Diametro tondino acciaio Ø	5,5 mm
Altezza complessiva	70 – 200 mm

Serpentina BKT-S

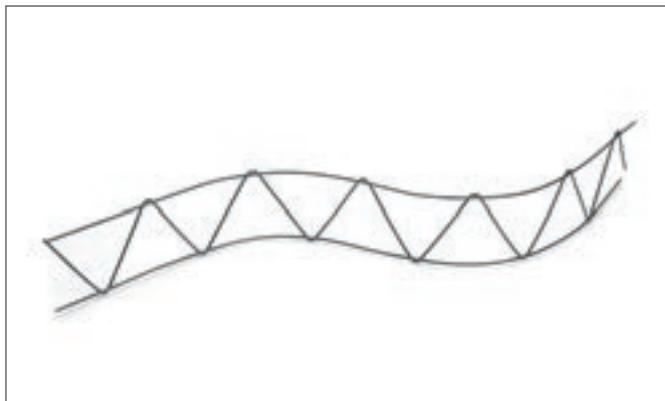


Fig. 12-11 Serpentina BKT-S

La serpentina BKT-S è composta da tondini in acciaio per cemento armato e serve per posizionare ad altezza idonea, nel solaio, i moduli BKT. La serpentina deve poggiare sull'armatura inferiore. Sovrapponendo i moduli BKT è garantito un semplice montaggio su solai.

Materiale	Filo d'acciaio
Diametro barra Ø	4 mm
Altezza complessiva	20 – 200 mm

Ganci fissarete BKT

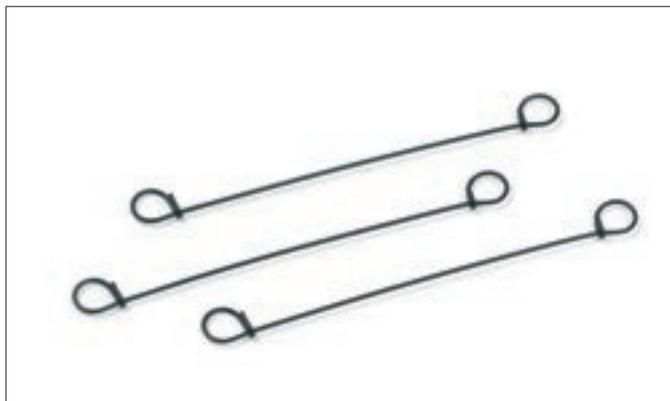


Fig. 12-10 Ganci fissarete BKT

Il gancio fissarete BKT è costituito da un filo metallico rivestito di materiale polimerico. Viene usato per fissare i moduli BKT alla rete di armatura BKT. È anche possibile usarlo per la termoregolazione delle masse di cemento in opera.

Materiale	Filo rivestito di materiale polimerico
Diametro Ø	1,4 mm
Lunghezza	140 mm
Colore	nero

Attrezzo per torsione



Fig. 12-12 Attrezzo per torsione

L'attrezzo per torsione in metallo con rivestimento in materiale polimerico viene impiegato per torcere rapidamente e a regola d'arte i ganci fissarete BKT. Viene usato durante i lavori di fissaggio per i moduli BKT e per la termoregolazione delle masse di cemento montate in opera.

Materiale	Acciaio
Lunghezza	310 mm
Diametro Ø	30 mm
Colore	nero

Cassaforma BKT

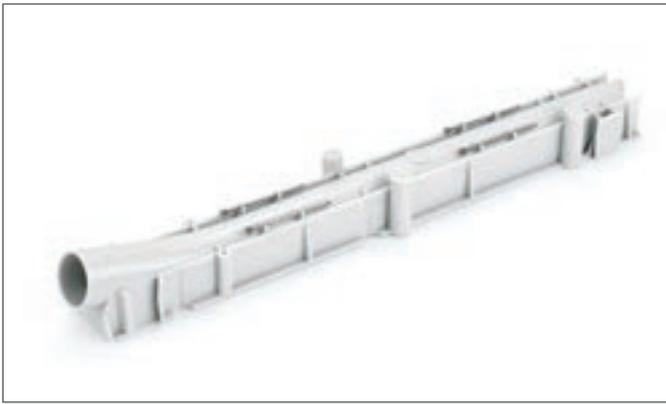


Fig. 12-13 Cassaforma BKT

La cassaforma BKT in polietilene antiurto serve per realizzare il passaggio dei tubi di allacciamento dei moduli BKT attraverso il solaio di cemento armato. Può essere utilizzata come cassaforma singola e, grazie a connettori integrati, anche come cassaforma multipla.

Materiale	PE
Lunghezza	400 mm
Larghezza	50 mm
Altezza	60 mm
Diametro tubo Ø	17 x 2,0 / 20 x 2,0

Binario RAUFIX



Fig. 12-15 Binario RAUFIX

Il binario RAUFIX senza ganci a uncino in plastica serve per fissare i tubi BKT sulle coperture degli elementi prefabbricati in calcestruzzo. La posa dei tubi può essere effettuata a meandro semplice o doppio. Sono possibili interassi di posa di 5 cm e multipli.

Materiale	PP
Diametro tubo Ø	17 x 2,0 / 20 x 2,0
Lunghezza	1 m (collegabile)
Colore	Nero

Fascette



Fig. 12-14 Fascette REHAU

La fascetta in poliammide serve per fissare i moduli BKT alla rete di armatura BKT. È anche possibile usarlo per la termoregolazione delle masse di cemento in opera.

Materiale	PA
Lunghezza	178 mm
Larghezza	4,8 mm
Colore	Naturale

Tappo cieco



Fig. 12-16 Tappo cieco

Il tappo cieco serve a chiudere le estremità dei tubi e viene montato sui tubi RAUTHERM S mediante la tecnica di collegamento a manicotto autobloccante.

Materiale	Ottone
Diametro tubo Ø	17 x 2,0 / 20 x 2,0

Guaina



Fig. 12-17 Guaina

La guaina in polietilene viene impiegata nelle zone dei giunti di dilatazione. È possibile utilizzarla anche per l'uscita delle tubazioni di allacciamento sul lato superiore della soletta di cemento armato.

Materiale	PE
Diametro interno Ø	19/23/29 mm
Diametro esterno Ø	24/29/34 mm
Colore	nero

Manometro



Fig. 12-19 Manometro

Il manometro viene impiegato insieme con il nipplo ad innesto per le prove a pressione. Le prove a pressione devono essere eseguite in cantiere prima della gettata di calcestruzzo e dopo l'asportazione delle casseforme del piano inferiore.

Materiale	Acciaio
Lunghezza	40 mm
Attacco	R ¼"

Raccordo di collegamento per tubo aria compressa



Fig. 12-18 Raccordo di collegamento per tubo aria compressa

Il raccordo di collegamento per tubi di aria compressa serve per la prova a pressione in cantiere e viene montata in fabbrica sui moduli BKT mediante il collegamento a manicotto autobloccante. Con il relativo tubo RAUTHERM S i moduli BKT vengono posati e collegati in cantiere.

Materiale	Ottone
Diametro tubo Ø	17 x 2,0 / 20 x 2,0
Lunghezza	59/58 mm

Nipplo ad innesto per aria compressa



Fig. 12-20 Nipplo ad innesto per aria compressa

Il nipplo ad innesto per aria compressa viene usato insieme con il manometro per la prova a pressione. Le prove a pressione devono essere eseguite in cantiere prima della gettata di calcestruzzo e dopo la rimozione delle casseforme del piano inferiore.

Materiale	Ottone
Lunghezza	33 mm
Attacco	R _p ¼"

Manicotto autobloccante



Fig. 12-21 Manicotto autobloccante

Il manicotto autobloccante, in ottone zincato, viene fissato a compressione sul portagomma assieme al tubo RAUTHERM S. Questo collegamento è inscindibile e permanentemente a tenuta stagna secondo DIN 18380 (VOB).

Materiale	Ottone zincato
Diametro tubo Ø	17 x 2,0 / 20 x 2,0
Lunghezza	20 mm

Raccordo d'unione



Fig. 12-22 Raccordo d'unione

Il raccordo d'unione viene utilizzato per il collegamento delle estremità dei tubi per la termoregolazione delle masse di cemento montate in opera. Assieme al manicotto autobloccante è garantito il collegamento inscindibile e permanentemente a tenuta stagna secondo DIN 18380 (VOB).

Materiale	Ottone zincato
Diametro tubo Ø	17 x 2,0 / 20 x 2,0
Lunghezza	53 mm

Nastro di protezione BKT

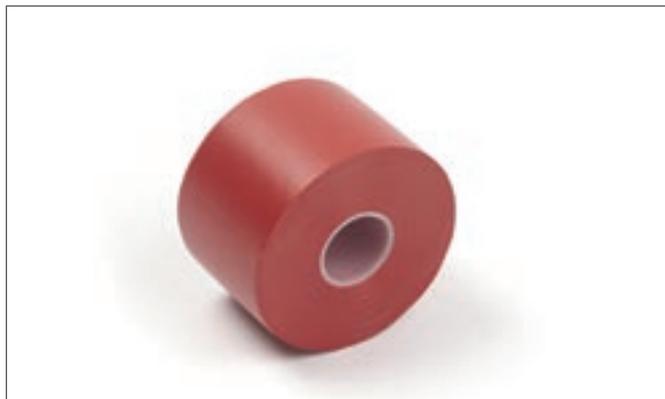


Fig. 12-23 Nastro di protezione

Il nastro di protezione in PVC morbido serve per proteggere il collegamento REHAU manicotto autobloccante contro il contatto diretto con il cemento secondo DIN 18560.



Tutti i collegamenti a manicotto autobloccante nel cemento devono essere rivestiti con il nastro di protezione secondo DIN 18560.

Materiale	PVC morbido
Larghezza	50 mm
Lunghezza	33 m
Colore	rosso

Strutture di trasporto BKT



Fig. 12-24 Strutture di trasporto BKT

Il trasporto dei moduli BKT avviene su apposite strutture di trasporto direttamente in cantiere. I moduli vengono appesi e assicurati, in più strati, sui bracci di sostegno. Le strutture di trasporto sono idonee al trasporto con gru in cantiere e possono essere prese con un elevatore a forca. Dopo lo scarico dei moduli, le strutture ritornano alla REHAU con il trasporto a collettame. Le strutture di trasporto REHAU rappresentano il massimo livello di sicurezza e corrispondono alla direttiva CE macchine 89/392/CEE, appendice II A, alla direttiva macchine 93/44/CEE, considerando le norme EN 292 e DIN 15018, parte 1 e 2. Sono inoltre soggette ad una verifica annuale.

Dati tecnici

Lunghezza	4,0 m
Larghezza	1,0 m
Altezza	2,2 m
Materiale	Acciaio verniciato
Peso	235 kg



ATTENZIONE!

Le strutture di trasporto BKT devono essere trasportate in cantiere e nella zona di costruzione soltanto con carico assicurato.

12.4 Montaggio in cantiere



La termoregolazione delle masse di cemento (BKT) deve essere effettuata da personale specializzato facente parte dell'impresa esecutrice dei lavori.

1. Montaggio delle casseforme

- Posizionamento sul livello inferiore dell'armatura e fissaggio delle casseforme, con i chiodi che vengono forniti insieme alle casseforme, secondo i disegni di montaggio.
- Incorporare sul livello inferiore dell'armatura, realizzata dall'impresa edile.

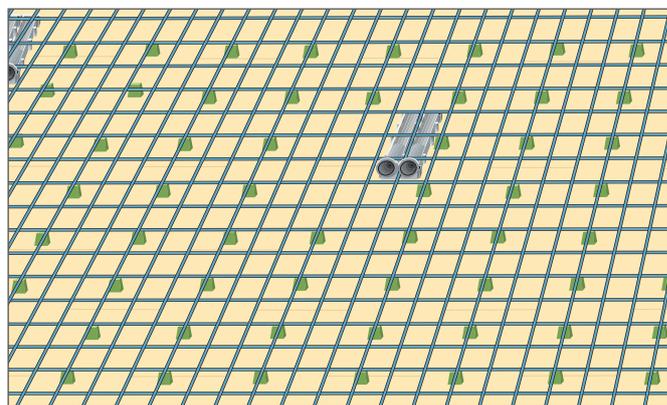


Fig. 12-25 Punto 1 - Montaggio delle casseforme



I disegni di montaggio si riferiscono agli assi/punti di riferimento dell'edificio.

2. Montaggio serpentina BKT-S

- Posizionare le serpentine BKT-S sull'armatura.
- Fissare le serpentine BKT-S per mezzo degli appositi ganci all'armatura inferiore.

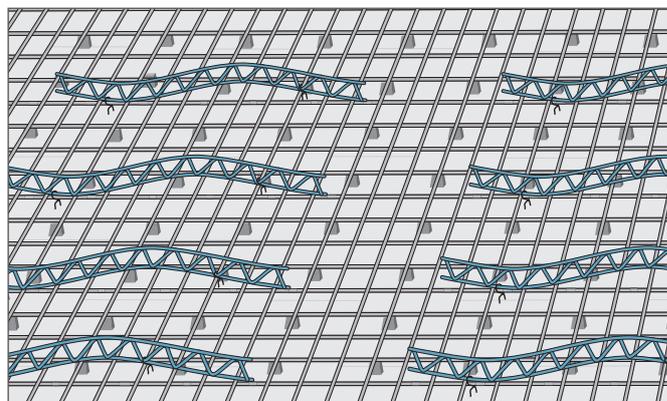


Fig. 12-26 Punto 2 - Montaggio serpentine BKT-S



Montaggio della serpentina a S solo per moduli BKT. Per i moduli BKT-RAUFIX è prevista esclusivamente la posa diretta sull'armatura inferiore.

3. Montaggio Moduli BKT

- Posizionare e fissare i moduli BKT.
- Posare e fissare le tubazioni di collegamento.
- Infilare completamente le tubature di allacciamento nelle casseforme.

4. Esecuzione della prova a pressione

- Effettuare il controllo visivo.
- Estrarre le tubature di allacciamento dalle casseforme.
- Eseguire la prima prova a pressione con aria compressa. La pressione di prova dev'essere di almeno 6 bar.
- Infilare completamente le tubature di allacciamento nelle casseforme e fissarle.
- Supervisionare i lavori per la gettata in calcestruzzo.
- Effettuare una seconda prova a pressione dopo aver prelevato la cassaforma del livello inferiore.

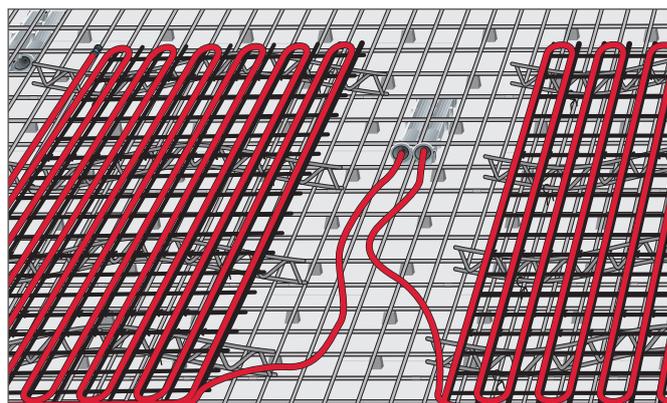


Fig. 12-27 Punto 3 - Montaggio Moduli BKT



La posa manuale del sistema BKT in cantiere avviene analogamente all'installazione di un impianto di riscaldamento industriale.

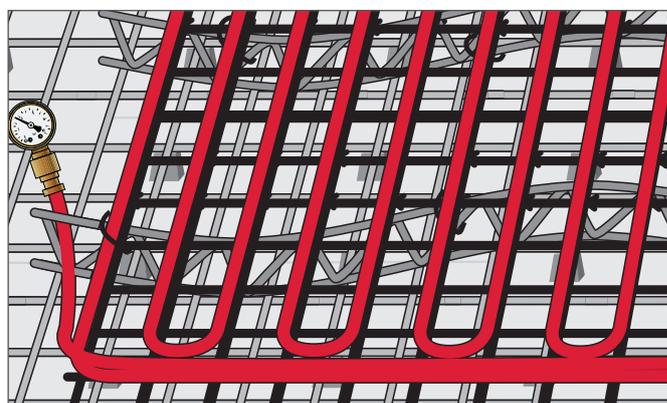


Fig. 12-28 Punto 4 - Esecuzione della prova a pressione

12.5 Condizioni preliminari



Un impiego efficace della termoregolazione delle masse di cemento è determinato dai seguenti fattori:

- Profilo di carico uniforme durante il periodo di riscaldamento e di raffrescamento
- Coefficiente di trasmissione del calore finestre
 U_{Finestre} : 1,0 fino a 1,3 W/m²K
- Fattore di trasmissione protezione contro il sole
 $b_{\text{protezione}}$: 0,15 fino a 0,20
- Resa di riscaldamento $\Phi_{\text{HL UNI EN 12831}}$: da 40 a 50 W/m²
- Resa di raffrescamento $Q_{\text{K VDI 2078}}$: fino a 60 W/m²
- Solette grezze (materiale: calcestruzzo normale):
 $S_{\text{soletta grezza}}$: da 25 fino a 30 cm
- Niente controsoffitti chiusi nelle zone attivate
- Sono consentite temperature ambiente flessibili nei giorni molto caldi
 - fino a ca. +27°C con impianti concepiti con aria condizionata supplementare
 - fino a circa +29°C con impianti con ricambio d'aria tramite finestre
- Utilizzatore omogeneo
 - utilizzatore uniforme
 - tipo di utilizzazione uniforme
- Niente regolazione per singoli vani, ma ripartizione dell'edificio in zone
- Parametri di funzionamento
 - $T_{\text{mandata riscaldamento}}$: +27 °C fino a +29 °C
 - $T_{\text{mandata raffrescamento}}$: +16 °C fino a +19 °C

12.5.1 Condizioni preliminari dell'edificio

L'andamento equilibrato e uniforme del profilo di carico durante il periodo di riscaldamento e raffrescamento è la condizione base per l'impiego efficace della termoregolazione delle masse di cemento.

I carichi interni, in condizioni normali, all'interno di un edificio adibito ad uffici, possono essere considerati costanti.

Le oscillazioni di carico sono determinate da fenomeni meteorologici. Questi effetti negativi possono essere ridotti notevolmente mediante l'ottimizzazione dell'edificio nei punti seguenti:

- Finestre
- Protezione contro il sole:
- Protezione con la trasmissione termica

A causa delle estese superfici vetrate degli uffici, un contributo considerevole alla riduzione del fabbisogno termico e al livellamento dell'andamento dei carichi termici è rappresentato da vetrate con coefficienti di trasmissione di calore U tra 1,0 – 1,3 W/m²K.

Con protezioni esterne contro il sole con un fattore di trasmissione "b" di 0,15 - 0,20 l'effetto negativo dell'insolazione estiva nell'ambiente può essere ridotto fino all'85%. Veneziane in metallo, montate all'esterno, con un angolo di apertura di 45° hanno un fattore "b" di 0,15.

Con protezioni contro il sole installate all'interno, per esempio tende in tessuto, questo effetto schermante non è raggiungibile. Con un miglioramento della protezione contro la trasmissione di calore delle parti esterne degli edifici si dovrebbe realizzare un fabbisogno di calore di 40 W/m² e 50 W/m² per edifici adibiti ad uffici. Con potenze medie di riscaldamento della termoregolazione delle masse di cemento comprese fra 25 W/m² e 30 W/m², si può raggiungere, a seconda della struttura dei solai, una copertura del fabbisogno di calore fino al 75%. Uffici di utilizzo comune hanno carichi termici in raffrescamento fino a 60 W/m². Con potenze medie di raffrescamento della termoregolazione delle masse di cemento di 35 W/m² - 50 W/m², si può raggiungere, a seconda della struttura del solaio, una copertura fino all'80% del carico di raffrescamento. Condizioni ottimali per un sistema inerziale della termoregolazione delle masse di cemento si ottengono con spessori dei solai tra 25 cm e 30 cm.

Per minimizzare la diffusione di vapore nella parte piena della costruzione, i solai attivi in cemento normale secondo DIN 1045 devono essere costruiti con densità tra 2,0 t/m³ e 2,8 t/m³.

Nelle zone attivate con solai grezzi, l'installazione di controsoffitti chiusi non è consentita. Il montaggio di controsoffitti a moduli aperti deve essere verificato fino in fondo per ogni singolo caso. Si raccomanda di prevedere delle misure acustiche nei grandi uffici. Controsoffitti fonoassorbenti non sono ammessi nelle zone attivate. In particolare nei grandi uffici e sale bisogna verificare se occorrono delle misure per ottimizzare l'acustica dell'ambiente.

12.5.2 Utilizzazione dell'edificio

Durante il raffrescamento in giornate estremamente calde e soleggiate con temperature esterne di circa +32°C, l'utilizzatore dell'edificio deve permettere la variazione della temperatura operativa d'ambiente nelle zone soggiornali. Condizioni fondamentali per un concetto d'impianto con BKT si hanno con l'utilizzazione omogenea e uniforme dell'edificio. Il tipo di utilizzazione uniforme di un edificio, per esempio solo punto vendita o solo uffici, ha un effetto positivo sull'andamento uniforme dei carichi.

Anche concetti d'impianti con BKT in edifici con utilizzatori diversi ai singoli piani sono realizzabili. Già nella fase di progettazione occorrono però chiarimenti approfonditi riguardo alla contabilizzazione delle spese di riscaldamento/raffrescamento e alla ripartizione delle zone.

12.5.3 Tecnica dell'impiantistica edile

Per ragioni di inerzia della termoregolazione delle masse di cemento non è possibile installare una regolazione per i singoli vani, come viene usata per sistemi di raffrescamento a soffitto.

Però è possibile dividere l'edificio in zone di regolazione preposte con andamenti uniformi dei carichi.

Dividendo l'edificio in una zona Nord e una zona Sud, si possono alimentare queste parti con temperature di mandata e portate diverse. Scegliendo la corretta temperatura di mandata si può evitare la forte sovraoscillazione della temperatura d'ambiente durante il riscaldamento. Per evitare la formazione di condensa sulle superfici attive della costruzione, in estate, la temperatura di mandata non deve essere inferiore ai +16 °C.

12.6 Potenze

Struttura solai	Zona	Riscaldamento	Raffrescamento
		$T_{\text{ambiente}}: 20\text{ °C}$ $T_{\text{mandata}}: 28\text{ °C}$ $T_{\text{ritorno}}: 25\text{ °C}$	$T_{\text{ambiente}}: 26\text{ °C}$ $T_{\text{mandata}}: 18\text{ °C}$ $T_{\text{ritorno}}: 21\text{ °C}$
	Pavimento	5,1	4,6
	Soletta	24,0	33,8
	Totale	29,1	38,4
	Pavimento	6,2	5,5
	Soletta	23,9	33,7
	Totale	30,1	39,2
	Pavimento	14,7	12,2
	Soletta	22,1	31,2
	Totale	36,8	43,4
	Pavimento	6,4	5,1
	Soletta	23,8	33,6
	Totale	30,3	39,3

Potenze statiche medie in W/m^2 (superficie attiva)

-  Tappeto
-  Piastrella
-  Pannello legno
-  Isolamento
-  Gettata
-  Pavimento doppio
-  Cemento
-  Tubo RAUTHERM S 17x2,0 VA15

12.7 Varianti di collegamento idraulico



La compensazione idraulica del circuito BKT e dell'intera rete di tubazioni è necessaria per qualunque tipologia di collegamento.

Collegamento collettori

Analogo al riscaldamento/raffrescamento a pavimento, il collegamento dei circuiti BKT alla rete di tubazioni di distribuzione può avvenire tramite un collettore BKT.

Per la chiusura e la regolazione si consiglia l'impiego di valvole di arresto e valvole di regolazione.

Per il dimensionamento bisogna tenere conto dei seguenti fattori:

- perdita di carico max. di 300 mbar per ogni circuito BKT
- circuiti BKT di dimensioni quasi uguali

Sistema a ritorno inverso (metodo Tichelmann)

Con questo sistema il collegamento di ogni circuito BKT avviene direttamente con le tubazioni di distribuzione. Per la chiusura, lo scarico e la regolazione si consiglia l'impiego di valvole di arresto e valvole di regolazione.

Grazie alla posa dei tubi con il sistema a ritorno inverso (Tichelmann), la perdita di carico è quasi uniforme.

Per il dimensionamento bisogna tenere conto dei seguenti fattori:

- perdita di carico max. di 300 mbar per ogni circuito BKT
- circuiti BKT di dimensioni quasi uguali

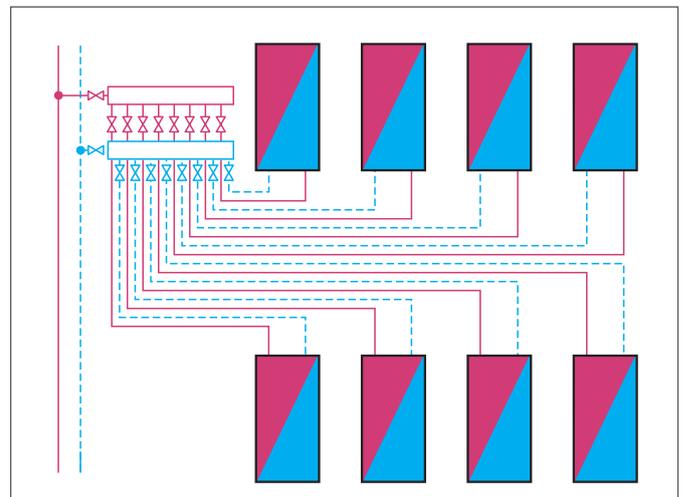


Fig. 12-29 Rappresentazione schematica del collegamento a collettore

- 1 Mandata
- 2 Ritorno
- 3 Valvola di regolazione e chiusura
- 4 Collettore ad attacchi laterali
- 5 Valvola di chiusura
- 6 Circuito BKT

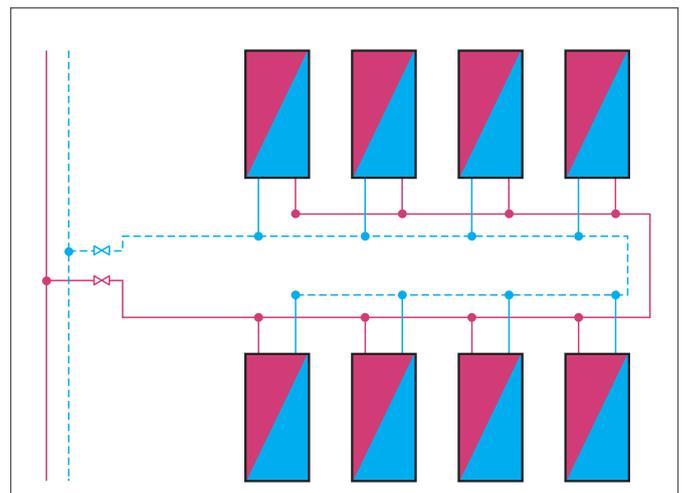


Fig. 12-30 Rappresentazione schematica del metodo Tichelmann

- 1 Mandata
- 2 Ritorno
- 3 Valvola di regolazione e chiusura
- 4 Valvola di chiusura
- 5 Circuito BKT

Sistema a tre tubi

Per garantire una maggiore flessibilità della termoregolazione delle masse di cemento BKT in funzione del carico di riscaldamento/raffrescamento richiesto, si utilizza il sistema a tre tubi. Qui è possibile scegliere (commutazione mediante una valvola a tre vie) tra due diversi livelli di temperatura di mandata. Il sistema ha un ritorno in comune.

Per il dimensionamento bisogna tenere conto dei seguenti fattori:

- perdita di carico max. di 300 m bar per ogni circuito BKT
- circuiti BKT di dimensioni quasi uguali

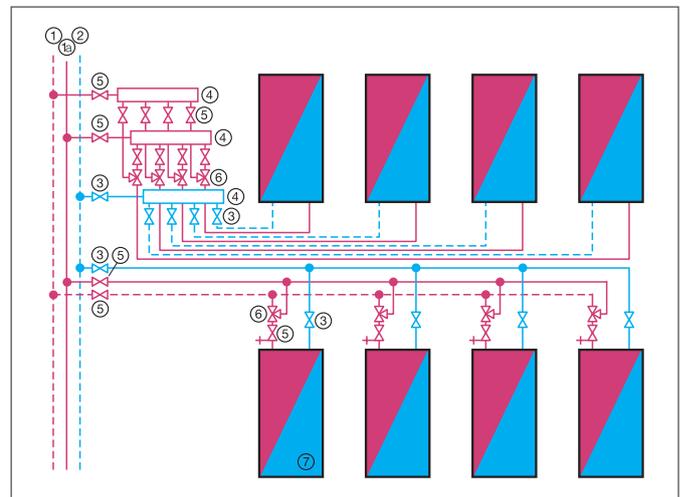


Fig. 12-31 *Rappresentazione schematica del collegamento con il sistema a tre tubi*

- 1 Mandata 1
- 1a Mandata 2
- 2 Ritorno
- 3 Valvola di regolazione e chiusura
- 4 Collettore ad attacchi laterali
- 5 Valvola di chiusura
- 6 Valvola a tre vie
- 7 Circuito BKT

13.1 Riscaldamento REHAU di fabbricati speciali



Fig. 13-1 Riscaldamento a pavimento in un capannone industriale



- Montaggio semplice e veloce
- Superficie del pavimento piacevolmente tiepida
- Curva termica uniforme
- Basse velocità dell'aria
- Niente polvere che circola
- Nuove possibilità creative per l'architettura d'interni
- Basse temperature d'esercizio
- Adatto a impianti con pompe di calore e impianti solari
- Nessun costo di manutenzione

Componenti

- Collettore tipo industriale
- Set valvole di arresto
- Fascetta
- Binario RAUFIX
- Binario RAILFIX
- Chiodo di fissaggio

Dimensioni dei tubi

- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 25 x 2,3 mm

Accessori di sistema

- Isolante perimetrale
- Condotto curvato

Descrizione

Il riscaldamento di fabbricati industriali viene montato nel piano di fondazione in cemento armato e posato con distribuzione dei tubi a serpentina. Nella soluzione standard i tubi di riscaldamento vengono fissati con fascette sugli elementi dell'armatura e collegati ai collettori tipo industriale.

Collettore REHAU tipo industriale



Fig. 13-2 Collettore REHAU tipo industriale

Collettore e distributore sono composti da tubi in ottone con valvola di sfiato e rubinetto KFE. Possibilità di intercettare ogni singolo circuito di riscaldamento tramite un rubinetto a sfera nella mandata e una valvola a micro regolazione (per la compensazione idraulica di ogni circuito) nel ritorno. Montato al muro su mensole robuste, zincate, fonoassorbenti.

Fascette



Fig. 13-3 Fascette

Per il fissaggio appropriato dei tubi di riscaldamento sugli elementi di armatura del piano di fondazione.

Materiale	PA
Resistenza alle temperature	-40 fino a +105 °C

Binario RAILFIX



Fig. 13-5 Binario RAILFIX

Binario di fissaggio in PVC per il bloccaggio del tubo RAUTHERM S 25 x 2,3 mm.

Interasse di posa	10 cm e multipli
Sollevamento tubo	10 mm
Larghezza	50 mm
Lunghezza	4000 mm

Binario RAUFIX



Fig. 13-4 Binario RAUFIX

Binario di fissaggio in polipropilene per il bloccaggio del tubo RAUTHERM S 20 x 2,0 mm. Chiodi integrati sul lato inferiore. Allungabile nelle due direzioni grazie al collegamento ad incastro integrato.

Interasse di posa possibili	5 cm e multipli
Sollevamento tubo	5 mm
Larghezza	50 mm
Lunghezza	1000 mm

Chiodi di fissaggio

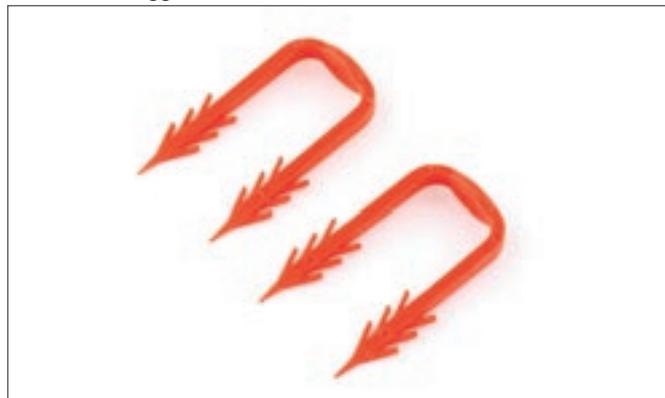


Fig. 13-6 Chiodi di fissaggio

Per il fissaggio dei binari RAUFIX/RAILFIX all'isolamento. Spessore minimo dell'isolante 40 mm.

Colore	Rosso
Lunghezza	50 mm
Distanza tra le punte	20 mm



Fig. 13-7 Condotto curvato

Per curvare in maniera precisa il tubo di riscaldamento per l'allacciamento al collettore.

Materiale	Poliammide
Colore	Nero
Resistenza alle temperature	da -5° C a 60° C

13.1.1 Montaggio



Per un montaggio che non presenti problemi, è necessario armonizzare gli interventi di coloro che prenderanno parte ai lavori!

- Posa dell'isolamento e copertura con l'apposito foglio di PE ("Strati di separazione e scorrimento" a pagina 239)
- Montaggio dei supporti e delle reti inferiori (da parte dell'impresa edile).
- Se il progetto prevede il tipo di costruzione speciale "Tubi in zona neutra" (vedere "Strutture del pavimento" a pagina 238), vengono montati i cavalletti e cestini speciali.
- I tubi di riscaldamento vengono posati secondo il progetto e collegati ai collettori.
- I circuiti di riscaldamento sono lavati, riempiti e disareati.
- Esecuzione della prova a pressione.
- Completamento dell'armatura superiore.
- Gettata di calcestruzzo per il completamento del piano di fondazione.



Raccomandiamo la presenza dell'installatore durante la fase di gettata del calcestruzzo.

13.1.2 Progettazione

Strutture del pavimento

Il riscaldamento per fabbricati industriali può essere inserito nei piani di fondazione in cemento armato, calcestruzzo precompresso, cemento armato con fibre d'acciaio e calcestruzzo preconfezionato (con cemento come legante). Fa eccezione il cemento cilindrato e tutti i tipi di calcestruzzo bitumoso (posati a freddo o a caldo). La tipologia d'uso del fabbricato industriale e i relativi carichi mobili e utili non hanno nessuna influenza sul dimensionamento del riscaldamento, ma soltanto sul dimensionamento statico del piano di fondazione.

Per questa ragione il dimensionamento del piano di fondazione in cemento deve essere fatto soltanto da un ingegnere specializzato, che deve tenere conto delle sollecitazioni summenzionate, della qualità del sottosuolo e della profondità dell'acqua di falda.

L'ingegnere stabilisce anche il posizionamento dei tubi di riscaldamento nel piano di fondazione e la disposizione dei giunti di dilatazione.

Per piani di fondazione armati con reti in acciaio di solito possiamo usare l'armatura inferiore come supporto per i tubi, cioè i tubi di riscaldamento vengono fissati con le fascette direttamente sulle reti del piano inferiore di armatura. Successivamente vengono montati i distanziatori (cestini) e le reti superiori di armatura. Questa soluzione standard (vedi figura 13-8) presenta alcuni vantaggi:

- montaggio facile
- nessun costo supplementare per elementi di supporto per i tubi
- maggiore "libertà per forature"

Se l'ingegnere richiede la posa dei tubi di riscaldamento nella posizione neutra, dobbiamo ricorrere alla soluzione speciale (vedere Fig. 13-9). I tubi di riscaldamento vengono montati sui tondini trasversali dei distanziatori per le reti di armatura posate di seguito. Questi ultimi fungono anche da distanziatori per le reti di armatura posate di seguito.

Nelle basi in cemento armato con fibre d'acciaio l'armatura classica (reti in acciaio, tondini in acciaio) viene sostituita con fibre in acciaio. Per poter garantire interassi di posa dei tubi di riscaldamento secondo il progetto occorre l'inserimento di altri elementi di fissaggio. La soluzione più semplice viene offerta dal binario RAUFIX per i tubi RAUTHERM S 20 x 2,0 e dal binario RAILFIX per i tubi RAUTHERM S 25 x 2,3 mm (vedere fig. 13-10). Su richiesta i binari di fissaggio possono essere sostituiti con una rete metallica.

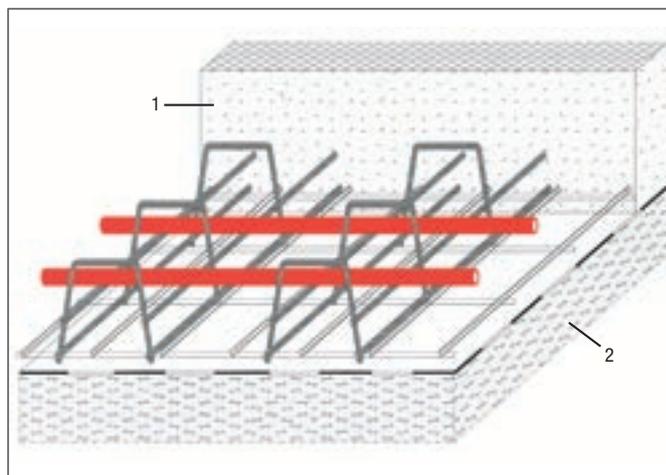


Fig. 13-8 Piano di fondazione in cemento armato con fibre d'acciaio; costruzione standard con tubi di riscaldamento montati sulla rete di armatura inferiore

- 1 Piano di cemento armato
- 2 Base di fondazione

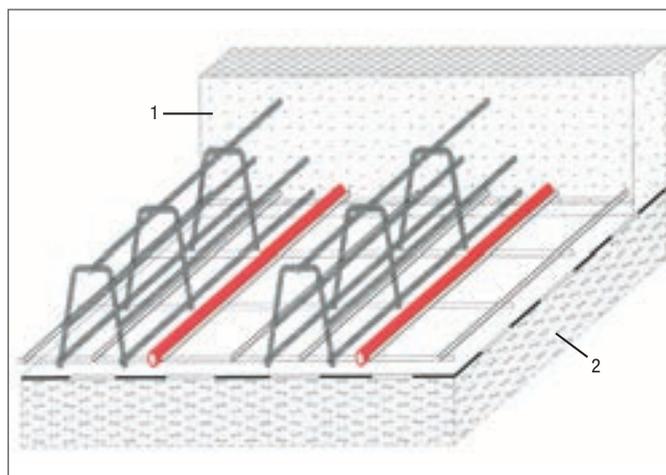


Fig. 13-9 Piano di fondazione in cemento armato con reti in acciaio; costruzione speciale con tubi di riscaldamento montati al centro del piano di fondazione

- 1 Piano di cemento armato
- 2 Base di fondazione

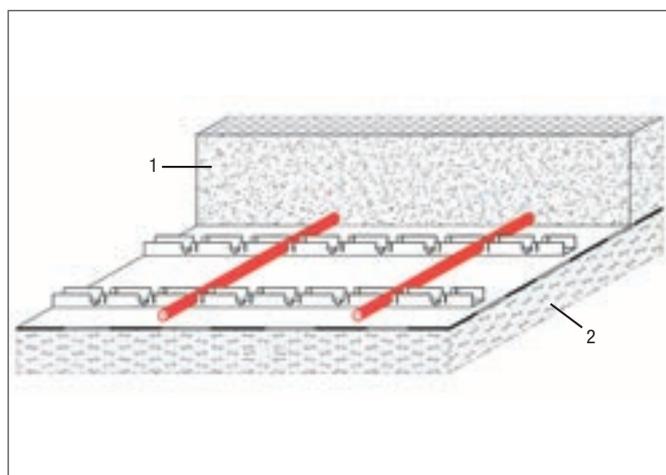


Fig. 13-10 Piano di fondazione in cemento armato con fibre d'acciaio; costruzione standard con tubi di riscaldamento montati su binari di fissaggio

- 1 Piano di cemento armato
- 2 Base di fondazione

Strati di separazione e scorrimento

Per impedire la penetrazione dell'acqua usata per l'impasto nello strato di isolamento o nello strato portante senza legante, questi vengono coperti con uno strato di separazione (ad esempio uno strato un foglio in polietilene). Per evitare l'attrito tra il piano di fondazione e lo strato portante vengono inseriti dei cosiddetti strati di scorrimento (per esempio due strati di fogli in polietilene). Di solito lo strato di separazione e/o scorrimento viene posato da parte dell'impresa edile.

Isolamento termico

Al par. 1 commi 1 e 2 del Regolamento sul Risparmio Energetico RREn in vigore dal febbraio 2002 viene operata una distinzione fra:

- Edifici dalle temperature interne normali
- Edifici dalle temperature interne basse

Negli **edifici dalle temperature interne normali** (RREn, par. 2, commi 1 e 2, ovvero che registrano temperatura interne di 19°C e oltre, riscaldati per più di 4 mesi all'anno) la resistenza termica dell'isolamento sotto il plinto di fondazione R_{λ} (UNI EN 1264 parte 4) non deve essere superiore ai seguenti valori:

- per pavimenti soprastanti vani riscaldati $R_{\min} \geq 0,75 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$
- per pavimenti soprastanti vani non riscaldati, situati a distanza dai vani riscaldati e verso il terreno $R_{\min} \geq 1,25 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$
- per pavimenti soprastanti spazi aperti - $5 \text{ }^\circ\text{C} > T_d \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$
 $R_{\min} \geq 2,00 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$
- possibilità di aumento nel caso in cui il livello delle acque sotterranee fosse $\leq 5 \text{ m}$.

L'autorità competente ai sensi del diritto vigente (a livello nazionale o regionale) può comunque sopprimere, previa istanza il presente requisito (EnEV par. 17) in casi in cui la severità dovesse essere infondata e/o inammissibile.

Negli **edifici dalle temperature interne basse** (EnEV, par. 2, commi 1 e 2, 3 ovvero dalle temperature interne maggiori di 12°C e minori di 19°C, riscaldati per più di 4 mesi all'anno) il EnEV non pone requisiti particolari. In questo caso valgono i valori minimi per le resistenze termiche codificati nella norma DIN 4108-2.

Secondo la tabella 3, righe 7, 8 e 10 il valore relativo alla resistenza termica non deve essere minore di 0,90 $\text{(m}^2 \cdot \text{K)/W}$ per cui $R_{\min} \geq 0,90 \text{ (m}^2 \cdot \text{K)/W}$.

Impermeabilizzazione della costruzione

L'impermeabilizzazione della costruzione (contro l'umidità del terreno, acqua con o senza pressione) deve essere progettata ed eseguita secondo DIN 18195. Normalmente l'impermeabilizzazione della costruzione viene fatta dall'impresa edile.

Disposizione dei giunti

Per compensare i movimenti (ad esempio, dilatazione termica) del piano di fondazione in cemento e per neutralizzare sollecitazioni interne vengono inseriti dei giunti di dilatazione e/o giunti parziali. Se per un piano di fondazione viene gettato il calcestruzzo in più riprese (a causa della capacità dell'impianto di betonaggio) si formano i cosiddetti "giunti del giorno".

- I giunti di dilatazione separano il piano di fondazione da altri elementi costruttivi (pareti, fondazioni, ecc.) e dividono solai più grandi in zone più piccole.
- I giunti limitati (parziali) prevengono l'incrinatura incontrollata del piano di fondazione.

I giunti di dilatazione possono essere eseguiti in modo "incavigliato" (libertà di movimento solo sul piano dell'incavigliatura) o in modo "non incavigliato" (libertà di movimento in tutte le direzioni). Il tipo e la posizione delle fughe vengono stabiliti dall'ingegnere competente.



I giunti di dilatazione devono essere fatti passare solo attraverso le tubature. È necessario proteggere i tubi di riscaldamento che attraversano i giunti.

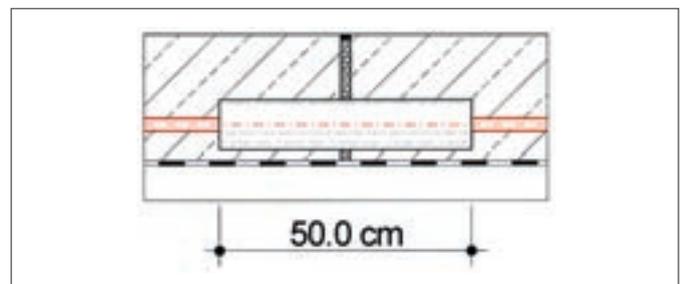


Fig. 13-11 Giunto di dilatazione, senza caviglia con tubo di isolamento 100-%

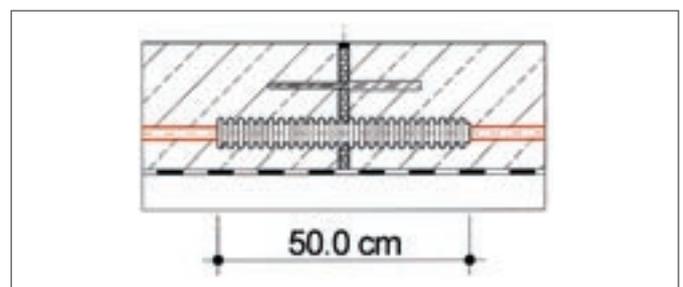


Fig. 13-12 Giunto di dilatazione, con caviglia con guaina di protezione

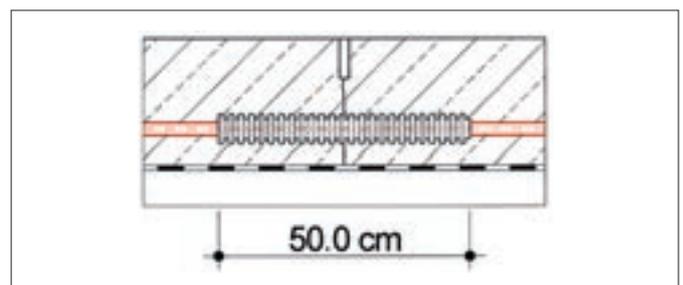


Fig. 13-13 Giunto parziale, giunto del giorno con guaina di protezione

Sistemi di posa

Normalmente, non viene utilizzato lo schema classico di posa a spirale. La tipologia di posa a serpentina offre delle possibilità migliori di adattamento (cioè senza collisioni) al percorso dei cavalletti di supporto. La caduta della temperatura (nel piano di riscaldamento e sulla superficie) può essere compensata posando i tubi di mandata e di ritorno in parallelo. Secondo la necessità, i circuiti di riscaldamento possono essere posati separatamente o parallelamente.

Con la disposizione parallela di più circuiti di riscaldamento si forma una zona con una temperatura uniforme della superficie. Allo stesso tempo si evita la compensazione della pressione al collettore poiché la lunghezza dei circuiti posati in questo è praticamente uguale.

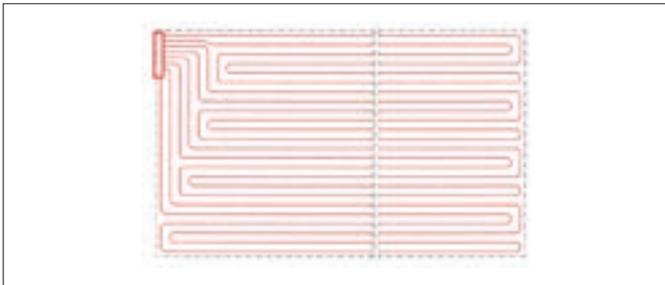


Fig. 13-14 Circuiti di riscaldamento separati

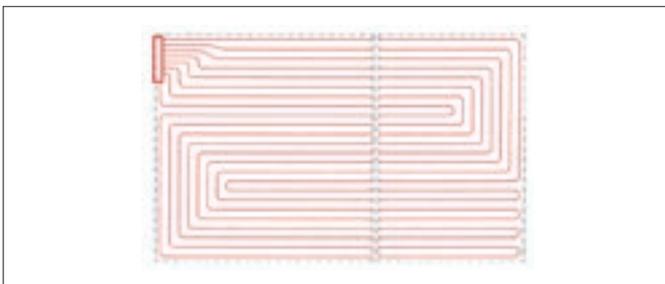


Fig. 13-15 Circuiti di riscaldamento posati in parallelo (formazione di zone)

Dimensionamento

La determinazione dei parametri per l'esercizio del riscaldamento a pavimento per fabbricati industriali avviene con l'aiuto dei diagrammi della distribuzione dei carichi. I diagrammi sono determinati in conformità con DIN 4725.

Diversamente dal riscaldamento dei pavimenti, le eventuali zone perimetrali sono state determinate in base allo schema seguente.

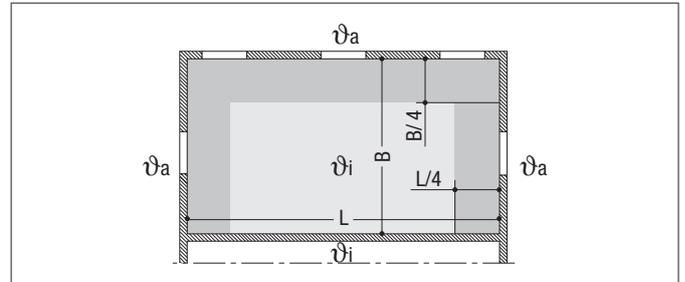


Fig. 13-16 Divisione in zone

■ Zona centrale ■ Zona perimetrale

13.2 Riscaldamento a pavimento per strutture sportive Sistema con collettore standard



Fig. 13-17 Collettore standard sistema SBH



- Posa rapida
- Superficie del pavimento piacevolmente tiepida
- Risparmio energetico grazie all'alta quota di irraggiamento
- Niente polvere che circola
- Correnti d'aria molto ridotte
- La costruzione del pavimento non viene condizionata dalla tipologia di fissaggio dei tubi
- Grazie al disaccoppiamento, nessun effetto negativo sulle caratteristiche flettenti del pavimento
- Costi di investimento minori rispetto ad altri sistemi di riscaldamento

Il riscaldamento a pavimento per strutture sportive richiede una progettazione con calcoli di altissimo livello. La collaborazione tra architetto, progettista, produttore del pavimento e cliente è indispensabile per poter rispondere a tali elevate esigenze. La progettazione viene sempre fatta in base alle necessità di ogni caso specifico.

Componenti

- Pannello di isolamento preforato
- Binario RAUFIX 16/17/20
- Chiodo di fissaggio

Dimensioni dei tubi

- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm

Accessori

- Collettore
- Armadio collettore

Pannello di isolamento preforato

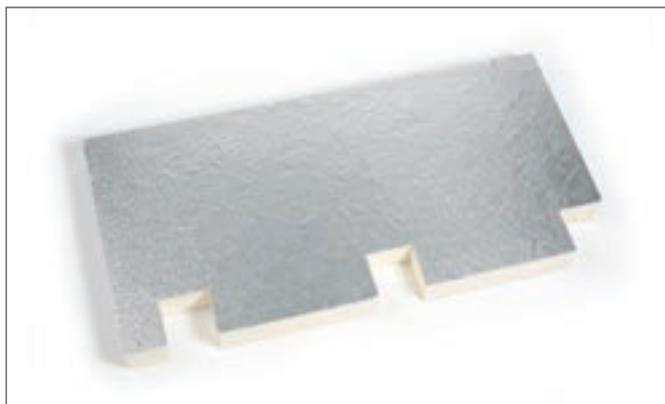


Fig. 13-18 Pannello di isolamento preforato

Questo pannello di isolamento è in PUR espanso duro, privo di gas nocivi, rivestito (in Alluminio) sui due lati con uno strato antidiffusione. Il pannello d'isolamento fa parte del gruppo 025 di conducibilità termica con un valore di calcolo di 0,025 W/mK, secondo DIN 4108. Secondo la norma DIN 4102, il pannello ha un'inflammabilità normale (materiali da costruzione B2).

Il pannello di isolamento è fornito preforato. Per questa ragione è necessario stabilire chiaramente le dimensioni del modulo della costruzione del pavimento già in fase di progettazione. In questo modo vengono evitati lavori di taglio lunghi, complicati e imprecisi da eseguire in cantiere.

Binario RAUFIX



Fig. 13-19 Binario RAUFIX

Il binario RAUFIX è un elemento di fissaggio in polipropilene che permette interassi di posa di 5 cm e multipli. Uncini sulla parte superiore della clip di fissaggio sul binario RAUFIX garantiscono il fissaggio sicuro dei tubi. Il dispositivo di sicurezza sul raccordo ad innesto consente un collegamento rapido e sicuro dei binari RAUFIX lunghi 1 m.

Chiodi di fissaggio

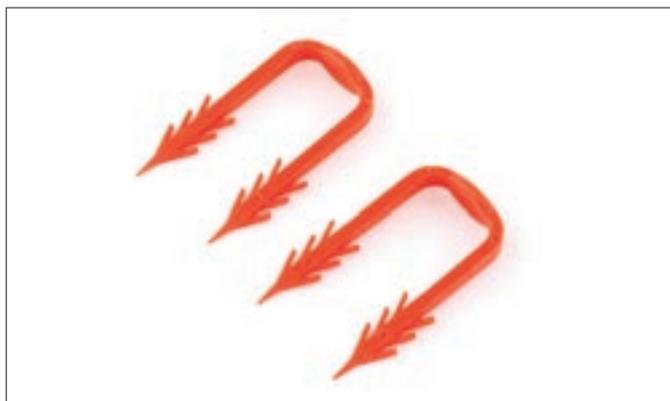


Fig. 13-20 Chiodi di fissaggio

Grazie alle punte a forma speciale del chiodo, il fissaggio del binario RAUFIX sul pannello di isolamento è molto sicuro. Il pannello forato del binario RAUFIX serve da alloggiamento per i chiodi di fissaggio.

13.2.1 Montaggio

1. Montare l'armadio collettore e installare il collettore REHAU.
2. Posare in opera i pannelli di isolamento preforati
3. Posare i binari RAUFIX con i chiodi di fissaggio applicati a una distanza di 40 cm l'uno dall'altro.
4. Collegare i tubi RAUTHERM S al collettore.
5. Posare i tubi RAUTHERM S in base allo schema di posa.
6. I circuiti di riscaldamento sono lavati, riempiti e disareati.
7. Esecuzione della prova a pressione.

Dopo la messa in opera della protezione contro l'umidità vengono posati i pannelli di isolamento preforati. La posa avviene secondo le istruzioni del produttore del pavimento flettente ad angoli predeterminati. Mettendo i pannelli d'isolamento uno vicino all'altro, bisogna far attenzione alle dimensioni del modulo dei piedini di sostegno. Successivamente i binari RAUFIX vengono fissati con i chiodi di fissaggio (distanza tra un binario e l'altro, 1 m). Nelle zone di curvatura dei tubi, i binari devono essere fissati a forma di stella per garantire il bloccaggio sicuro dei tubi. Si raccomanda di iniziare la posa dei tubi di riscaldamento nel canale più esterno del modulo di posa. I tubi di riscaldamento vengono pressati nelle sedi previste del binario, direttamente dal rotolo. Durante la posa in opera bisogna far attenzione all'ancoraggio e alle uscite nel pavimento per attrezzature sportive. In queste zone la posa in opera viene eseguita in collaborazione con il costruttore del pavimento elastico.

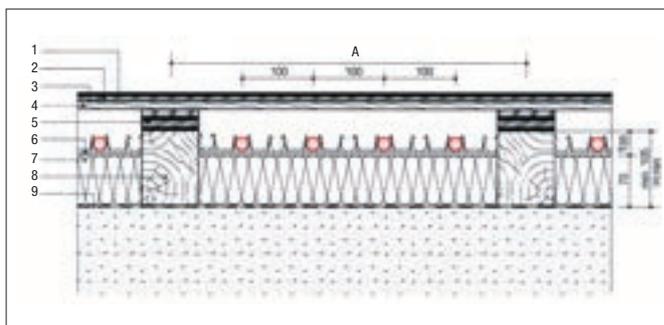


Fig. 13-21 Struttura del riscaldamento pavimento flettente

- 1 Posa rivestimenti
- 2 Piastra di distribuzione carico (pannello di masonite, compensato o ecologico)
- 3 Foglio PE
- 4 Assito
- 5 Doppio elemento elastico - elementi flettenti
- 6 Binario RAUFIX
- 7 Pannello di isolamento preforato
- 8 Piedino di sostegno (per esempio per l'isolamento. H. min. 105 mm)
- 9 Impermeabilizzazione

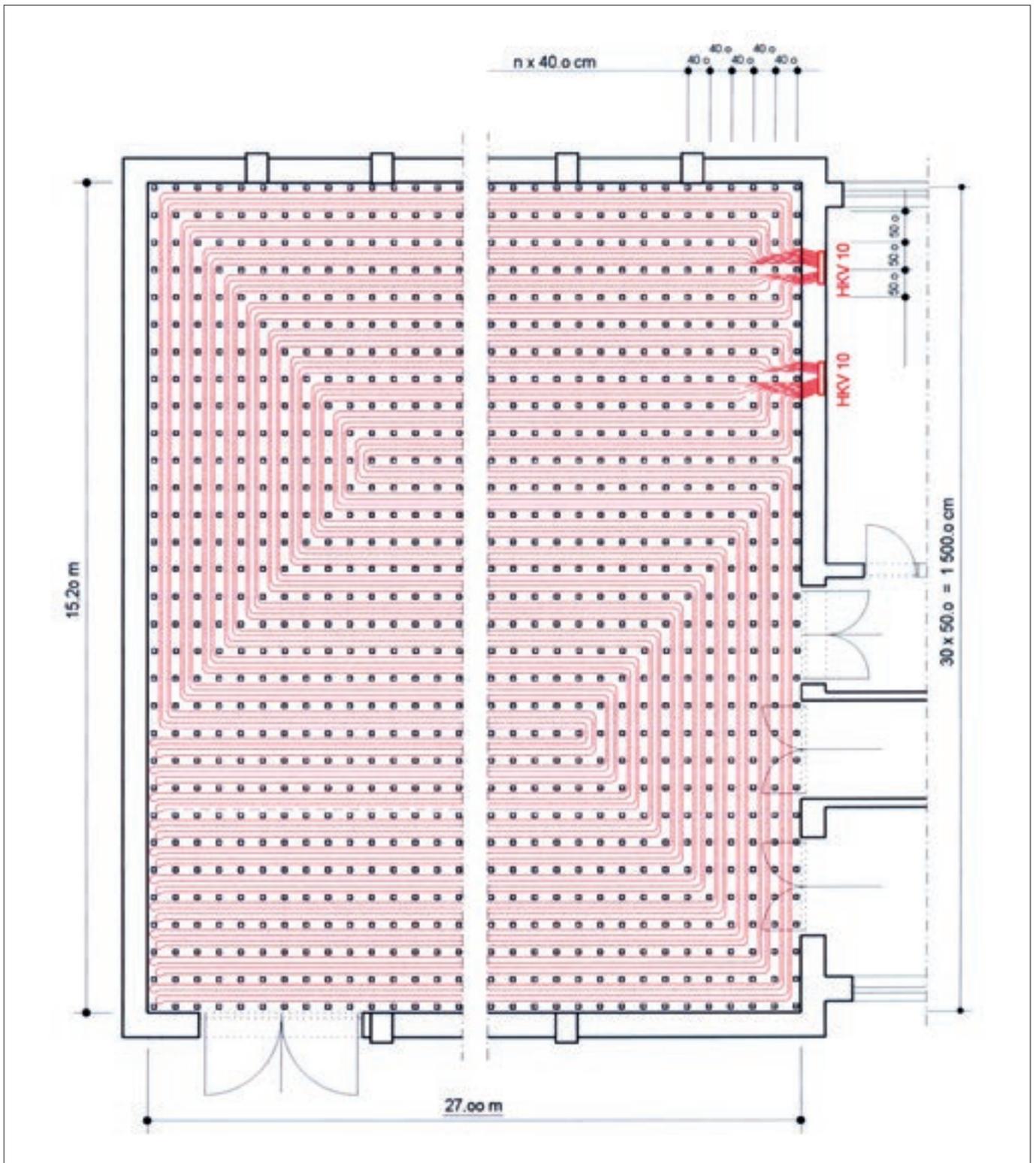


Fig. 13-22 Rappresentazione schematica per il riscaldamento di pavimenti flettenti con collettore standard

13.3 Riscaldamento a pavimento per strutture sportive Sistema con collettore a ritorno inverso



Fig. 13-23 Collettore con sistema a ritorno inverso REHAU-SBH



- Posa rapida
- Superficie del pavimento piacevolmente tiepida
- Risparmio energetico grazie all'alta quota di irraggiamento
- Niente polvere che circola
- Correnti d'aria molto ridotte
- La costruzione del pavimento non viene condizionata dal modo di fissaggio dei tubi
- Grazie al disaccoppiamento, nessun effetto negativo sulle caratteristiche flettenti del pavimento
- Costi di investimento minori rispetto ad altri sistemi di riscaldamento

Il riscaldamento a pavimento per strutture sportive richiede una progettazione con calcoli di altissimo livello. La collaborazione tra architetto, progettista, produttore del pavimento e cliente è indispensabile per poter rispondere a tali elevate esigenze. La progettazione viene sempre fatta in base alle necessità di ogni caso specifico.

Componenti

- Pannello di isolamento REHAU preforato
- Binario RAILFIX REHAU
- Chiodo di fissaggio REHAU
- Collettore a ritorno inverso REHAU

Dimensioni dei tubi

- RAUTHERM S 25 x 2,3 mm

Pannello di isolamento preforato REHAU



Fig. 13-24 Pannello di isolamento preforato REHAU

Questo pannello di isolamento è in PUR espanso duro, privo di gas nocivi, rivestito (in Alluminio) sui due lati con uno strato antidiffusione. Il pannello d'isolamento fa parte del gruppo 025 di conducibilità termica con un valore di calcolo di 0,025 W/mK, secondo DIN 4108. Secondo la norma DIN 4102 il pannello ha un'infiammabilità normale (materiali da costruzione B2). Il pannello di isolamento è fornito preforato. Per questa ragione è necessario stabilire chiaramente le dimensioni del modulo della costruzione del pavimento già in fase di progettazione. In questo modo vengono evitati lavori di taglio lunghi, complicati e imprecisi da eseguire in cantiere.

Binario RAILFIX



Fig. 13-25 Binario RAILFIX

Con il binario RAILFIX si possono realizzare interassi di posa di 10 cm e multipli. Viene utilizzato come distanziatore preciso per l'interasse dei tubi.

Chiodi di fissaggio

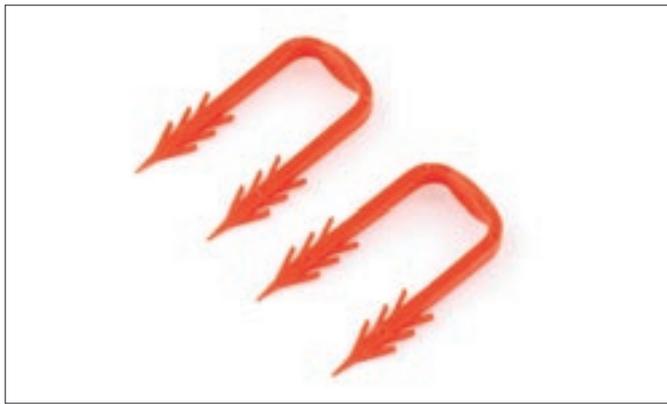


Fig. 13-26 Chiodi di fissaggio

Grazie alle punte a forma speciale del chiodo, il fissaggio del binario RAILFIX sul pannello di isolamento è molto sicuro. Il pannello forato del binario RAILFIX serve da alloggiamento per i chiodi di fissaggio.

Collettore a ritorno inverso

I tubi di distribuzione sono composti da tubi RAUTHERM FW 40 x 3,7 mm e pezzi stampati che vengono montati con la tecnica di collegamento manicotto autobloccante. Servono per l'allacciamento dei tubi RAUTHERM S 25 x 2,3 mm. L'assemblaggio avviene in opera in base a disegni dettagliati secondo i dati di cantiere.

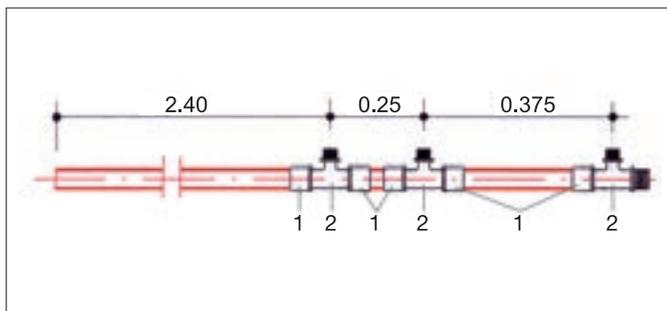


Fig. 13-27 Collettore a ritorno inverso

- 1 Manicotti autobloccanti: 40x3,7 pezzi
- 2 Raccordo a T: 40x3,7 – 25x 2,3 – 40x3,7

13.3.1 Montaggio

1. Posare in opera i pannelli di isolamento preforati
2. Posare i binari RAILFIX con i chiodi di fissaggio applicati a una distanza di 40 cm l'uno dall'altro.
3. Posare in opera, allineare e collegare i collettori a ritorno inverso.
4. Posare i tubi RAUTHERM S in base allo schema di posa.
5. Allacciare i circuiti di riscaldamento posati con collettori a ritorno inverso.
6. I circuiti di riscaldamento sono lavati, riempiti e disareati.
7. Esecuzione della prova a pressione.

Dopo la messa in opera della protezione contro l'umidità vengono posati i pannelli di isolamento preforati. La posa avviene secondo le istruzioni del produttore del pavimento flettente ad angoli predefiniti. Mettendo i pannelli d'isolamento uno vicino all'altro, bisogna far attenzione alle dimensioni del modulo dei piedini di sostegno. Successivamente i binari RAILFIX vengono fissati con i chiodi di fissaggio (distanza tra un binario e l'altro, 1 m). Nelle zone di curvatura dei tubi, i binari devono essere fissati a forma di stella per garantire il bloccaggio sicuro dei tubi. Assemblando i collettori a ritorno inverso bisogna fare attenzione a montare gli elementi nell'ordine esatto. Per questo è necessario seguire i rispettivi disegni. Si raccomanda di iniziare la posa dei tubi di riscaldamento nel canale più esterno del modulo di posa. I tubi di riscaldamento vengono pressati nelle sedi previste del binario, direttamente dal rotolo. Durante la posa in opera bisogna far attenzione all'ancoraggio e alle uscite nel pavimento per attrezzature sportive. In queste zone la posa in opera viene eseguita in collaborazione con il costruttore del pavimento elastico.

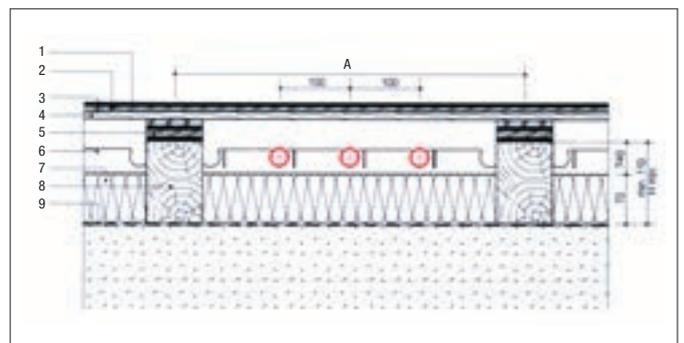


Fig. 13-28 Attrezzo per torsione

- 1 Posa rivestimenti
- 2 Piastra di distribuzione carico
(pannello di masonite, compensato o ecologico)
- 3 Foglio PE
- 4 Assito
- 5 Doppio elemento elastico - elementi flettenti
- 6 Binario RAILFIX
- 7 Pannello di isolamento preforato
- 8 Piedino di sostegno
(per esempio per l'isolamento H. min. 105 mm)
- 9 Impermeabilizzazione

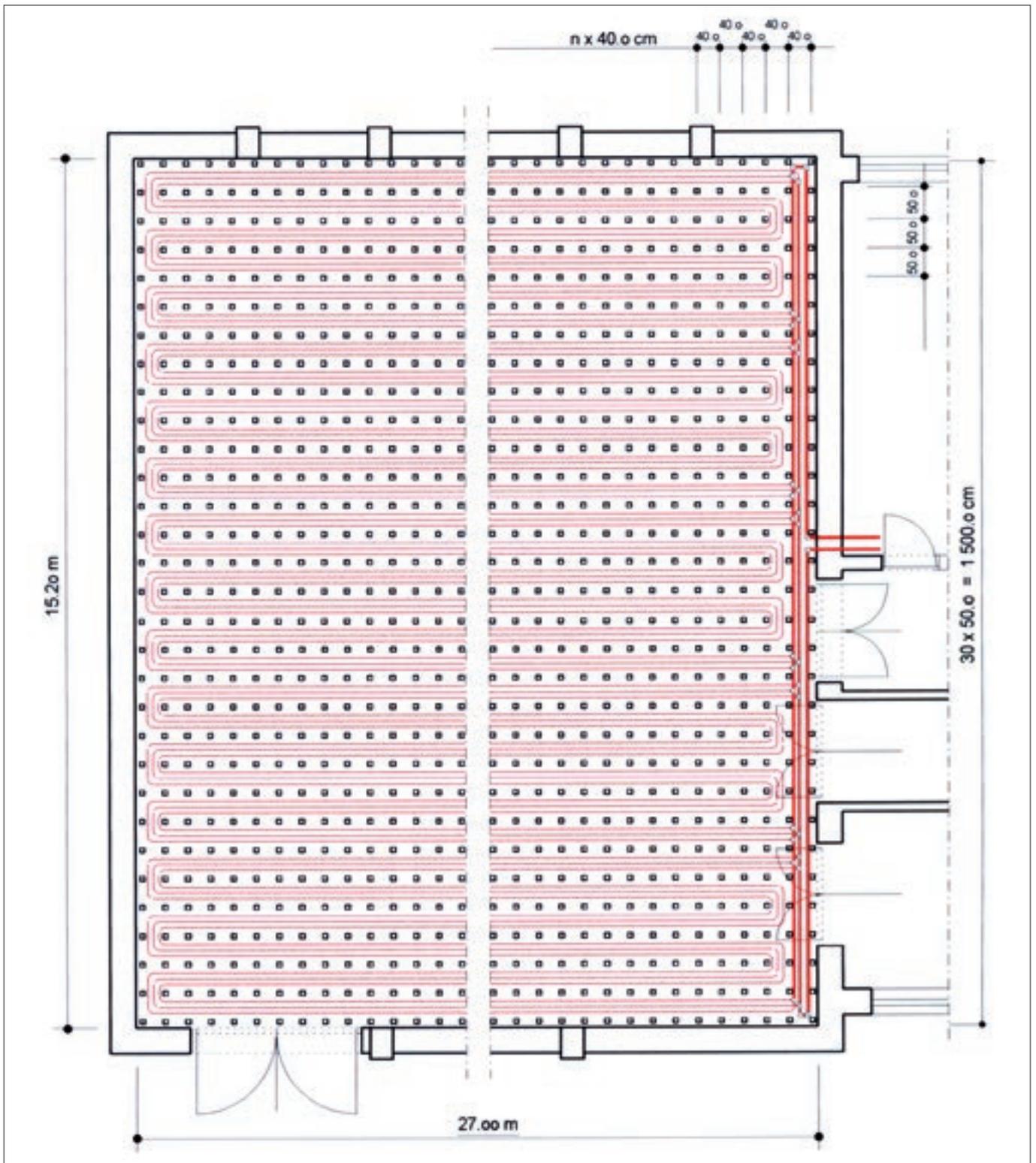


Fig. 13-29 Rappresentazione schematica per il riscaldamento di pavimenti flettenti con collettore a ritorno inverso

13.4 Riscaldamento per aree pubbliche



Fig. 13-30 Riscaldamento di un parcheggio



- Montaggio semplice e veloce
- Strade, parcheggi, passi carrai, passeggiate, ecc. Senza ghiaccio e (su richiesta) senza neve.
- Basse temperature d'esercizio
- Adatto a impianti con pompe di calore e impianti solari
- Nessun costo di manutenzione

Componenti del sistema

- Collettore tipo industriale
- Set valvole di arresto
- Fascetta
- Binario RAUFIX
- Binario RAILFIX
- Chiodo di fissaggio

Dimensioni dei tubi

- RAUTHERM S 20 x 2,0 mm
- RAUTHERM S 25 x 2,3 mm

Accessori di sistema

- Tubo curvato

Descrizione del sistema

Il riscaldamento per aree pubbliche viene impiegato per tenere libere da ghiaccio e neve superfici come:

- Strade e parcheggi
- Eliporti
- Passi carrai
- Passeggiate
- ecc.



ATTENZIONE!

Danni causati dal gelo

Tutti i riscaldamenti per aree pubbliche funzionano con antigelo.



Per il calcolo della perdita di carico bisogna tenere conto dell'influenza dell'antigelo sull'aumento della perdita di carico!

13.4.1 Struttura del fondo

I tubi di riscaldamento, posati in parallelo, vengono installati soprattutto in piani di fondazione in cemento armato, raramente in uno strato di sabbia (per esempio per le passeggiate) e collegati con i collettori di tipo industriale. Se i tubi di riscaldamento sono affogati in un soletta di cemento armato, il riscaldamento REHAU per aree pubbliche è realizzato come il riscaldamento dei fabbricati industriali.

Ciò significa: la costruzione di **lastre in cemento armato**, la disposizione dei giunti, l'impiego degli strati di separazione e di scorrimento e i sistemi di posa e lo svolgimento del montaggio sono identici. Normalmente, si rinuncia all'isolamento termico sotto la base in cemento. In questo modo l'inerzia del riscaldamento aumenta, il che è praticamente sinonimo di funzionamento continuo. Vantaggio di questa soluzione: sfruttiamo la capacità di accumulo di calore del sottofondo (si forma un'isola di calore).

Per la posa in opera dei tubi di riscaldamento in uno **strato di sabbia** vengono utilizzati soprattutto i binari RAUFIX/RAILFIX come distanziatori per i tubi. Il grande svantaggio di questa soluzione è la conducibilità termica della sabbia quando si asciuga. Per questa ragione la temperatura d'esercizio richiesta aumenta e l'effettività del riscaldamento diminuisce. Per questa ragione, si dovrebbe evitare l'installazione dei tubi di riscaldamento in uno strato di sabbia sotto uno strato di rivestimento duro e impermeabile (pavimentazione in pietra naturale, in conglomerato cementizio).

Dimensionamento

Siccome l'emissione di calore di una soletta in cemento che si trova all'aperto dipende molto dalle condizioni meteorologiche, occorre calcolare la potenze e le relative temperature d'esercizio in base alle necessità di ogni caso specifico. Per una rapida determinazione della potenza della centrale di riscaldamento per mantenere la superficie senza ghiaccio si può partire da una potenza specifica del riscaldamento per aree pubbliche di $q = 150 \text{ W/m}^2$.

Sistemi di posa

Anche qui, come per il riscaldamento a pavimento per fabbricati industriali, i tubi vengono posati in parallelo con distribuzione serpentina.

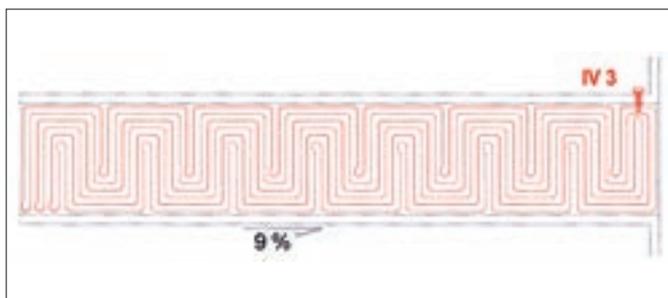


Fig. 13-31 Riscaldamento per aree pubbliche - Riscaldamento di una rampa (rappresentazione schematica per la posa in opera)

13.4.2 Montaggio



Per lo svolgimento del montaggio senza problemi occorre il coordinamento dei lavori delle imprese incaricate già durante la fase di progettazione!

1. Posare il foglio (strato di separazione).
2. Montaggio dei supporti e delle reti metalliche inferiori.
3. Se il progetto prevede il tipo di costruzione speciale "Tubi in zona neutra", vengono montati i cavalletti e cesti speciali.
4. Installazione dei collettori di tipo industriale nei punti previsti.
5. I tubi di riscaldamento vengono posati secondo il progetto e collegati con i collettori.
6. I circuiti di riscaldamento sono lavati, riempiti e disareati.
7. Esecuzione della prova a pressione
8. Completamento dell'armatura superiore.
9. Gettata di calcestruzzo per il completamento del piano di fondazione.



Raccomandiamo la presenza dell'installatore durante la fase di gettata del calcestruzzo.

13.5 Riscaldamento per superfici erbose



Fig. 13-32 Posa dei tubi per il riscaldamento



- Montaggio semplice e veloce
- Manto erboso senza ghiaccio e neve
- Basse temperature d'esercizio, adatto all'impiego di pompe di calore e impianti solari
- Nessun problema per la crescita dell'erba
- Nessun intralcio per la manutenzione del tappeto erboso
- Nessun costo di manutenzione

Componenti

- Collettore a ritorno inverso
- Binario RAILFIX

Dimensioni dei tubi

- RAUTHERM 25 x 2,3 mm

Campo d'impiego

Il riscaldamento per superfici erbose viene impiegato per avere campi da calcio di erba naturale e sintetici sempre senza ghiaccio e neve.

Descrizione del sistema

Il riscaldamento per superfici erbose è una variante speciale del riscaldamento per aree pubbliche.

I circuiti di riscaldamento, costituiti dal tubo RAUTHERM 25 x 2,3 mm vengono installati in parallelo e allacciati ai tubi di distribuzione mediante la tecnica di collegamento a manicotto autobloccante. Come distanziatore è utilizzato il binario RAILFIX. I tubi di distribuzione vengono dimensionati in base alle esigenze di ogni progetto specifico e forniti come pezzi speciali. La medesima lunghezza di tutti i circuiti, le dimensioni dei tubi di distribuzione e l'utilizzo del collettore secondo il principio Tichelmann, garantiscono una distribuzione uniforme della temperatura superficiale su tutto il campo da calcio.



Fig. 13-33 Posa del drenaggio sul campo da gioco

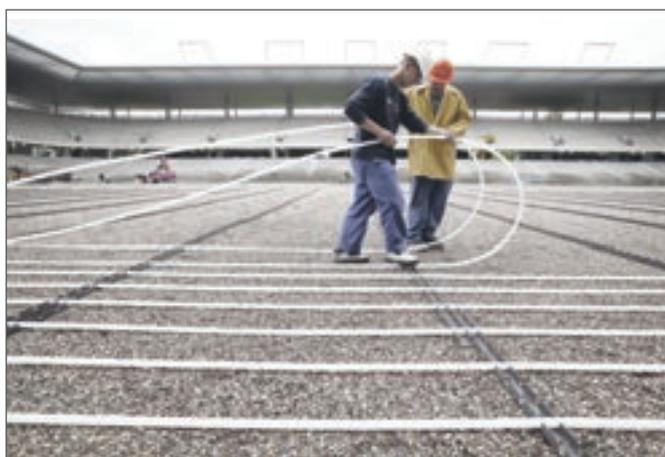


Fig. 13-34 Posa dei rotoli d'erba



Fig. 13-35 Campo di gioco riscaldato



- Collettore costituito da tubo in ottone da 1 ¼", 1 ½" o 2"
- Cappello mandata e ritorno con rubinetto KFE e sfilato
- In mandata valvole compatte (valvola termostato per collettore IVT) e nel ritorno valvole di microregolazione con collegamenti con anello di tenuta o EUROKONUS
- Montato a muro su mensole zincate e fonoassorbenti (secondo DIN 4109).

I collettori industriali vengono installati per la distribuzione e la regolazione della portata volumetrica in sistemi di riscaldamento/raffrescamento radiante a bassa temperatura. I collettori industriali devono essere utilizzati in conformità con la norma VDI 2035.

Negli impianti con particelle corrosive o presenza di sporco nell'acqua calda è necessario installare nel sistema di riscaldamento un raccogliore di impurità o un filtro con maglie larghe max. 0,8 mm, in modo da proteggere le apparecchiature di misurazione e regolazione del collettore. La pressione di esercizio continua ammessa è di max. 6 bar a una temperatura di 80° C. La pressione di prova massima è di 10 bar a una temperatura di 20° C.

Panoramica

Descrizione	Collettore 1¼"		Collettore 1½"		Collettore 2"
	IVK	IVT	IVKE	IVKK	IVKK
Scarichi	½"	½"	¾"	¾"	¾"
Equipaggiamento mandata	valvole compatte	valvole termostatiche	valvole compatte	valvole compatte	valvole compatte
Equipaggiamento ritorno	valvole di microregolazione				
Tubo di collegamento	RAUTHERM S 17x2,0/20x2,0	RAUTHERM S 17x2,0/20x2,0	RAUTHERM S 17x2,0/20x2,0	RAUTHERM S 25x2,3	RAUTHERM S 25x2,3
Collegamenti	EUROKONUS ¹⁾	EUROKONUS ¹⁾	EUROKONUS ¹⁾	con anello di serraggio	con anello di serraggio
Numero di circuiti collegabili	2 fino 12	2 fino 12	2 fino 12	2 fino 12	13 fino 20
Distanza media tra gli scarichi	55 mm	55 mm	75 mm	75 mm	75 mm

¹⁾ Gli azionatori REHAU da 230 V adatti per collettori tipo industriale IVT possono essere ordinati con il codice articolo 240011-002

13.6.1 Collettore tipo industriale 1 1/4" IVK



Fig. 13-36 Collettore industriale 1 1/4" IVK

- Valvole compatte sulla mandata
- Valvole di regolazione micrometrica sul ritorno
- EUROKONUS 17 x 2,0/20 x 2,0 mm

Tipo	Articolo	B [mm]	Peso [kg]
IVK 2	246609-001	220	4,12
IVK 3	246619-001	275	4,96
IVK 4	246629-001	330	5,81
IVK 5	246639-001	385	6,65
IVK 6	246649-001	440	7,50
IVK 7	246659-001	495	8,34
IVK 8	246669-001	550	9,19
IVK 9	246679-001	605	10,03
IVK 10	246689-001	660	10,88
IVK 11	246699-001	715	11,72
IVK 12	246709-001	770	12,57

Tab. 13-1 Lunghezze costruttive B e peso

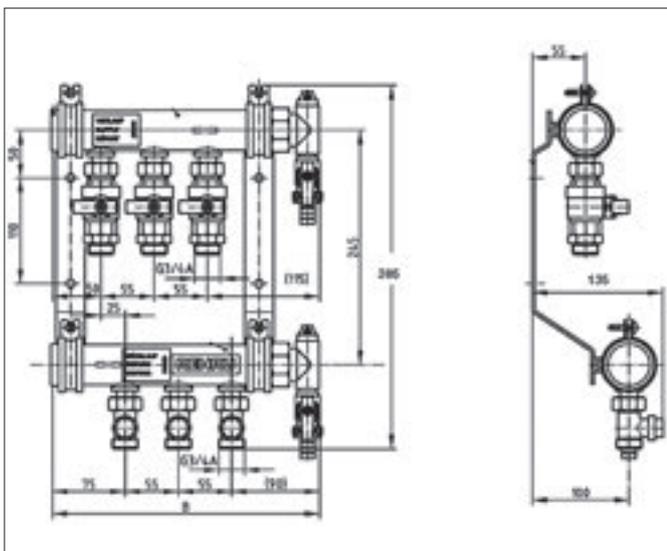


Fig. 13-37 Dimensioni

13.6.2 Collettore tipo industriale 1 1/4" IVT



Fig. 13-38 Collettore industriale 1 1/4" IVT

- Valvole termostatiche sulla mandata
- Valvole di regolazione micrometrica sul ritorno
- EUROKONUS 17 x 2,0/20 x 2,0 mm

Tipo	Articolo	B [mm]	Peso [kg]
IVT 2	246719-001	770	3,83
IVT 3	246729-001	715	4,51
IVT 4	246739-001	660	5,20
IVT 5	246749-001	605	5,89
IVT 6	246759-001	550	6,57
IVT 7	246769-001	495	7,26
IVT 8	246779-001	440	7,95
IVT 9	246789-001	385	8,63
IVT 10	246799-001	330	9,32
IVT 11	246809-001	275	10,01
IVT 12	246819-001	220	10,70

Tab. 13-2 Lunghezze costruttive B e peso

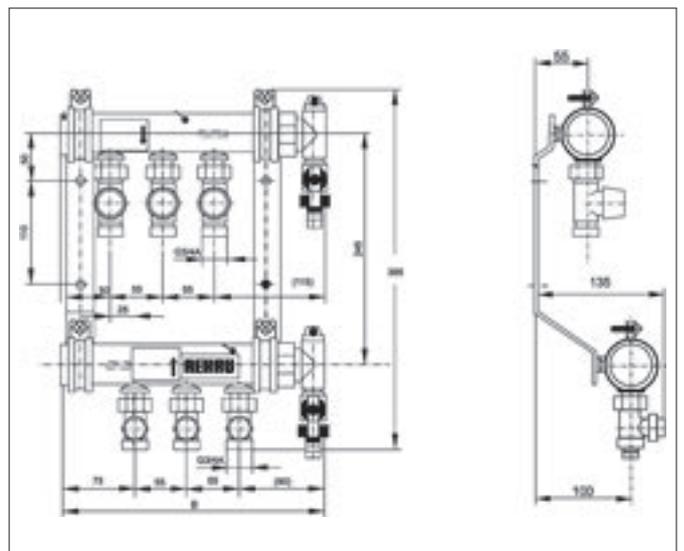


Fig. 13-39 Dimensioni

13.6.5 Collettore tipo industriale 2" IVKK



Fig. 13-44 Collettore industriale 2" IVKK

- Valvole compatte nella mandata
- Valvole di regolazione micrometrica sul ritorno
- Collegamento anello di serraggio 25 x 2,3 mm

Tipo	Articolo	B [mm]	Peso [kg]
IVKE 13	247920-001	1115	27,5
IVKE 14	247930-001	1190	29,5
IVKE 15	247940-001	1265	31,5
IVKE 16	247950-001	1340	33,5
IVKE 17	247960-001	1415	35,5
IVKE 18	247970-001	1490	37,5
IVKE 19	247980-001	1565	39,5
IVKE 20	247990-001	1640	41,5

Tab. 13-5 Lunghezze costruttive B e peso

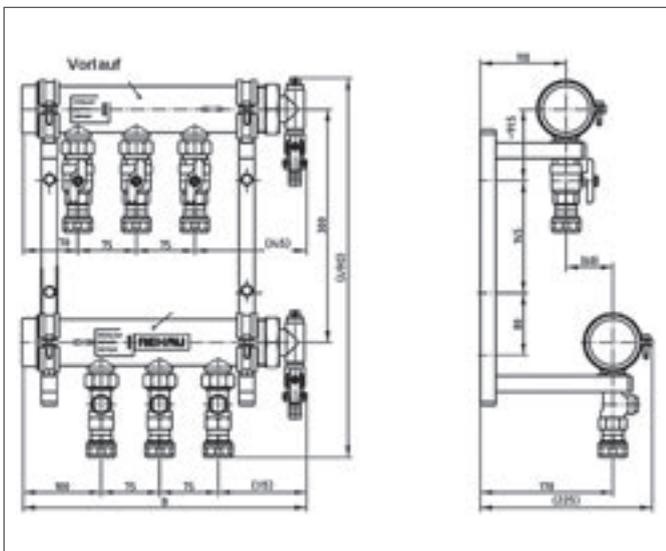


Fig. 13-45 Dimensioni

14 RISCALDAMENTO/RAFFRESCAMENTO RADIANTE PROGETTAZIONE

Offriamo ai nostri clienti un servizio completo di assistenza per la progettazione di sistemi di riscaldamento/raffrescamento radiante e forniamo un supporto totale attraverso le nostre informazioni per la pianificazione e la posa disponibili in Internet, nonché attraverso il software di progettazione REHAU RAUTAB E HVAC.

14.1 Internet



Informazioni dettagliate sono disponibili in Internet sulla nostra Homepage www.rehau.it alla sezione sistemi REHAU di riscaldamento/raffrescamento radiante.

Oltre alle informazioni sulla progettazione e la posa, riceverete qui anche informazioni tecniche e generali riguardanti i sistemi. Troverete check list, moduli, protocolli e testi per gare d'appalto disponibili per essere scaricati dal sito. Testi datanorm, possibilità di contatto e consigli utili riguardo alle domande più frequenti integrano la nostra offerta d'informazioni in Internet.

14.2 Software di progettazione REHAU

Con i programmi REHAU sarete attrezzati per soddisfare qualsiasi esigenza e sarete in grado di eseguire tutte le progettazioni e i calcoli per i sistemi di riscaldamento/raffrescamento e gli impianti sanitari in modo semplice, veloce e comprensibile per l'utente.

Per rispondere in modo specifico e personalizzato alle vostre esigenze, abbiamo sviluppato tre programmi a struttura modulare:

- RAUG222
- RAUTAB
- RAUCAD:
 - Modulo impianti a pavimento riscaldamento/raffrescamento
 - Modulo impianti a parete/soffitto riscaldamento/raffrescamento

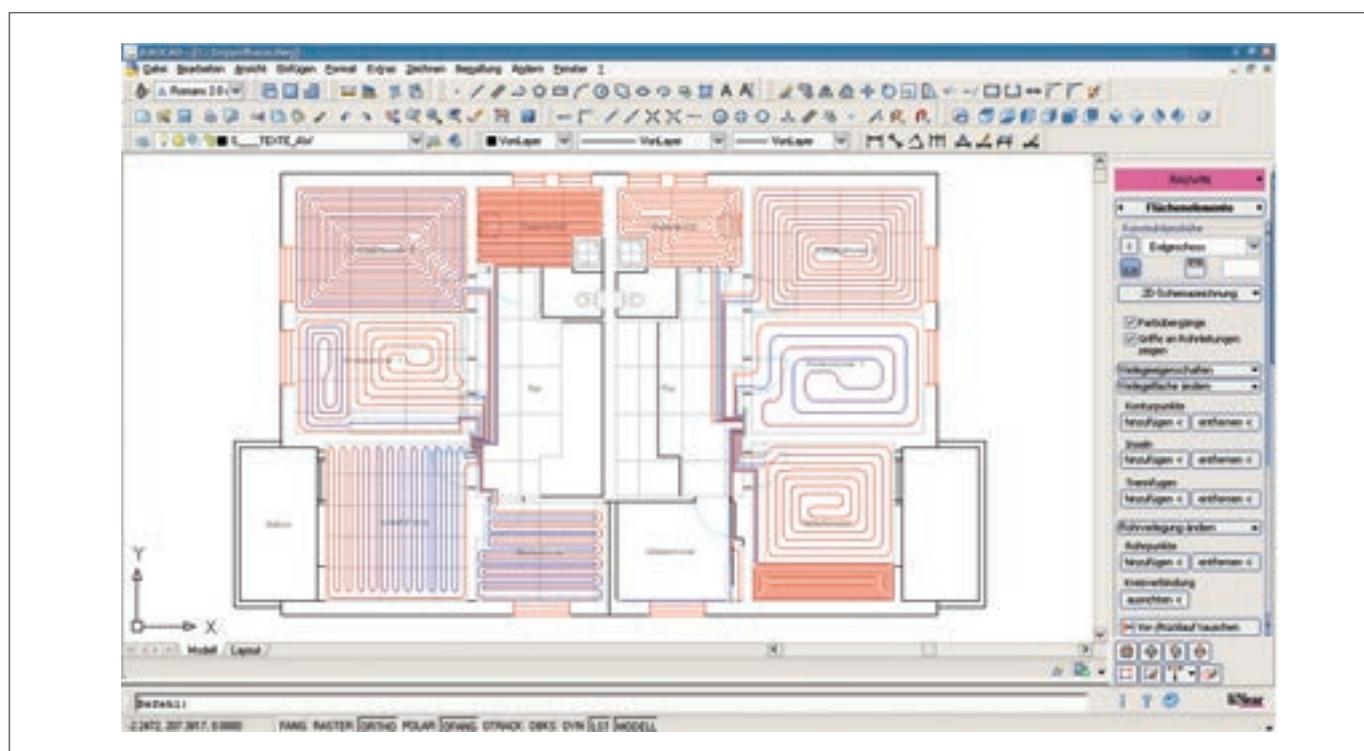


Fig. 14-1 Esempio di progettazione di un sistema di riscaldamento a pavimento con il software di progettazione RAUCAD

Protocollo per la prova a pressione del sistema REHAU di riscaldamento/raffrescamento a pavimento	Pag. 258
Protocollo per l'avviamento (prima accensione impianto) del sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento	Pag. 259
Protocollo di messa in funzione per sistemi di riscaldamento/raffrescamento a parete	Pag. 260
Protocollo per la prova a pressione relativo alla termoregolazione delle masse di cemento / 1. Prova a pressione	Pag. 261
Protocollo per la prova a pressione relativo alla termoregolazione delle masse di cemento / 2. Prova a pressione	Pag. 262

Protocollo per la prova a pressione del sistema REHAU di riscaldamento/raffrescamento a pavimento

1. Caratteristiche dell'impianto

Potenza della caldaia:

Produttore:

Luogo d'installazione:

Pressione max. d'esercizio:

Temperatura max. d'esercizio:

2. Prova a pressione

eseguito

- | | | |
|----|---|--------------------------|
| a. | Chiudere il rubinetto a sfera sul collettore | <input type="checkbox"/> |
| b. | Riempire i circuiti di riscaldamento uno dopo l'altro e sciacquare le tubazioni | <input type="checkbox"/> |
| c. | Togliere l'aria all'impianto | <input type="checkbox"/> |
| d. | Applicare una pressione di prova: 2 per pressione d'esercizio, ma minimo 6 bar (secondo UNI EN 1264 parte 4) | <input type="checkbox"/> |
| e. | Applicare la pressione nuovamente dopo 2 ore, poiché è possibile una perdita di pressione dovuta alla dilatazione dei tubi | <input type="checkbox"/> |
| f. | Tempo di prova 12 ore | <input type="checkbox"/> |
| g. | La prova a pressione è stata superata se in nessun punto delle tubature è uscita acqua e la pressione di prova non è scesa più di 0,1 bar l'ora | <input type="checkbox"/> |

Avvertenza: Quando viene eseguita la gettata, ci deve essere la pressione max. d'esercizio per poter notare subito eventuali perdite.

3. Conferma

La prova di tenuta è stata eseguita a regola d'arte. Non si è verificata nessuna perdita e non si è presentata alcuna deformazione permanente sui componenti.

Luogo

Data

Committente

Installatore/idraulico

Protocollo per l'avviamento (prima accensione impianto) del sistema di riscaldamento/raffrescamento a pavimento

Secondo UNI EN 1264 parte 4, le gettate anidritiche e in calcestruzzo devono essere riscaldate prima di posare i rivestimenti del pavimento. Per gettate di calcestruzzo questo riscaldamento deve iniziare al più presto dopo 21 giorni, per gettate anidritiche, in base alle indicazioni del produttore, al più presto 7 giorni dopo aver terminato i lavori di gettata. **Una riduzione dei tempi di asciugatura sopraindicati e/o modifiche della sequenza delle fasi di riscaldamento (temperatura, numero e durata delle fasi di riscaldamento) richiedono un'autorizzazione scritta da parte del produttore e/o dell'esecutore della gettata prima dell'inizio del riscaldamento.**

Progetto:

Impresa installatrice dell'impianto di riscaldamento:

Impresa che esegue la gettata:

Sistema REHAU per la posa:

Tubo REHAU (tipo/dimensione nominale/interasse di posa):

Tipo di gettata: Gettata di calcestruzzo spessore cm Gettata anidritica spessore cm

Data dell'esecuzione della gettata:

Temperatura esterna prima dell'inizio del riscaldamento funzionale:

Temperatura d'ambiente prima dell'inizio del riscaldamento funzionale:

1. Temperatura di mandata impostata tra 20-25 °C e mantenuta costante per 3 giorni:

iniziato il: _____ finito il: _____

2. Mantenere la temperatura di mandata max. ammissibile per almeno 4 giorni (senza abbassamento di notte):

iniziato il: _____ finito il: _____

In caso di disfunzioni: _____ Riscaldamento interrotto il: _____

Difetti riscontrati:

Eseguito riscaldamento funzionale senza difetti: Sì No

Committente: _____ Luogo, Data _____ Firma _____

Installatore dell'impianto: _____ Luogo, Data _____ Firma _____

Avvertenza: Dopo aver terminato le operazioni del primo riscaldamento non è assicurato che la gettata abbia raggiunto il grado di umidità necessaria per il rivestimento. Perciò il posatore del rivestimento deve verificare il grado di manutenzione della gettata.

Protocollo di messa in funzione per sistemi di riscaldamento/raffrescamento a parete

Cliente: _____
 Progetto: _____
 Parte della costruzione: _____
 Impresa che esegue i lavori: _____
 Committente: _____

1. Prova a pressione

La prova di tenuta dei circuiti di riscaldamento/raffrescamento a parete viene eseguita immediatamente prima dei lavori di intonacatura e/o prima dei lavori di stuccatura in caso di sistema REHAU ad elementi a parete prefiniti, ed è garantita da una prova a pressione con acqua.

La tenuta stagna è stata accertata, non si è verificata nessuna deformazione permanente o nessuna perdita nei componenti.

Conferma dell'impresa esecutrice della prova (data, timbro, firma): _____

2. Riscaldamento funzionale per intonaci a cemento o a gesso, oppure stucchi o intonaci

Il riscaldamento funzionale serve per il controllo del funzionamento dell'impianto di riscaldamento a parete. Il riscaldamento funzionale può essere eseguito al più presto 21 giorni dopo l'applicazione dell'intonaco o dello stucco. E' necessario rispettare le indicazioni e direttive del produttore dell'intonaco o dello stucco impiegato. Il riscaldamento funzionale inizia con una temperatura di mandata di 25 °C, che deve essere mantenuta per 3 giorni. Dopodiché viene impostata la temperatura di mandata massima e viene mantenuta per 4 giorni.

Produttore dell'intonaco: _____
 Tipo d'intonaco/stucco: _____

Il riscaldamento funzionale avviene prima durante dopo l'esecuzione dei lavori d'intonaco

Inizio dei lavori d'intonacatura il: _____ (Data)

Fine dei lavori d'intonacatura il: _____ (Data)

Inizio del riscaldamento funzionale il: _____ (Data)

Temperatura di mandata iniziale di _____ °C mantenuta fino al: _____ (Data)

Temperatura di mandata aumentata gradualmente a fasi da _____ (Kelvin)

Temperatura di mandata max.: _____ °C raggiunta il: _____ (Data)

Temperatura di mandata max. mantenuta fino al _____ (Data)

Riscaldamento funzionale terminato il: _____ (Data)

Riscaldamento funzionale interrotto: _____ dal _____ al _____ (Data)

Il riscaldamento funzionale non è stato interrotto (in caso affermativo segnare con crocetta)

L'impianto di riscaldamento a parete è stato omologato per l'esercizio continuo con una temperatura di mandata di _____ °C con una temperatura esterna di _____ °C.

Conferma (data, timbro, firma) _____

Committente: _____ Installatore dell'impianto: _____

§

La realizzazione di impianti/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. 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:

DIN 1045

Strutture portanti in calcestruzzo

DIN 1055

Effetti sulle strutture portanti

EN 1186

Gessi per l'edilizia

DIN 15018

Gru

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 18180

Pannelli in cartongesso

DIN 18181

Pannelli in cartongesso nell'edilizia

DIN 18182

Accessori per la lavorazione di pannelli in cartongesso

DIN 18195

Impermeabilizzazione degli edifici

UNI 10462 - UNI 10463

Elementi edilizi – Tolleranze dimensionali

DIN 18350

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 – Intonacatura e stuccatura

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) 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 49073 Scatole di connessione in metallo e materiale isolante per il montaggio incassato di accessori di installazione e prese di corrente
DIN 18557 Malta premiscelata in fabbrica	DIN 50916-2 Collaudo di leghe di rame; prova di resistenza alla fessurazione da corrosione con ammoniacca; collaudo dei componenti
DIN 18560 Pavimenti nell'edilizia	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
DIN 1988 Regole tecniche per impianti di acqua potabile (TRWI)	DIN 68 800 Protezione del legno nell'edilizia
DIN 2000 Impianto centralizzato di fornitura dell'acqua potabile – Principi e requisiti degli impianti idrici: progettazione, costruzione, funzionamento e manutenzione degli impianti di erogazione dell'acqua potabile	UNI EN 10088 Acciai inossidabili
DIN 3546 Valvole di intercettazione per impianti di acqua potabile in terreni e fabbricati	UNI EN 10226 Filettature di tubazioni per accoppiamento a tenuta sul filetto
DIN 3586 Elementi di chiusura termica automatica per gas – Requisiti e prove	UNI EN 12164 Rame e leghe di rame – Barre per torneria
DIN 4102 Comportamento al fuoco di componenti e materiali da costruzione	UNI EN 12165 Rame e leghe di rame – Materiale per fucinatura
DIN 4108 Isolamento termico nell'edilizia	UNI EN 12168 Rame e leghe di rame – Barre forate per torneria
UNI EN ISO 140 Acustica – Misura dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edifici	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 ISO 717 Acustica – Valutazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edifici	UNI 9154 Edilizia – Partizione e rivestimenti interni. Guida per l'esecuzione mediante lastre di gesso rivestito su orditura metallica
UNI EN 12354 Acustica in edilizia	UNI EN 1264 Sistemi di riscaldamento/raffrescamento radiante
DIN 4725 Riscaldamento a pavimento con acqua calda – Sistemi e componenti	UNI EN 12828 Impianti di riscaldamento negli edifici – Progettazione dei sistemi di riscaldamento ad acqua
DIN 4726 Riscaldamento a pavimento con acqua calda e collegamenti al radiatore – Tubazioni in materiale polimerico	UNI EN 12831 Impianti di riscaldamento negli edifici
DIN 49019 Condutture per impianti elettrici e accessori	UNI EN 12831-1 Impianti di riscaldamento negli edifici – Metodo di calcolo del carico termico di progetto
	UNI EN 13163 Isolanti termici per l'edilizia – Prodotti di polistirene espanso

UNI EN 13164 Isolanti termici per l'edilizia – Prodotti di polistirene espanso estruso	UNI EN ISO 7730 Ambienti termici moderati. Determinazione degli indici PMV e PPD e specifica delle condizioni di benessere termico
UNI EN 13171 Isolanti termici per l'edilizia – Prodotti di fibre di legno	DIN V 4108-6 Isolamento termico e risparmio energetico negli edifici
UNI EN 13501 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione	DIN VDE 0100 (riepilogo) Impianti elettrici degli edifici Costruzione di impianti ad alta tensione Costruzione di impianti a bassa tensione
UNI EN 13813 Massetti e materiali per massetti – Materiali per massetti – Proprietà e requisiti	DIN VDE 0100-701 Costruzione di impianti a bassa tensione – Requisiti per stabilimenti, locali e impianti particolari – Parte 701: Locali con vasche da bagno o docce
UNI EN 14037 Strisce radianti a soffitto alimentate con acqua a temperatura minore di 120°C	DIN VDE 0298-4 Utilizzo di cavi e conduttori isolati per impianti ad alta tensione
UNI EN 14240 Ventilazione degli edifici – Soffitti freddi – Prove e valutazioni (rating)	DIN VDE 0604-3 Sistemi di canali a parete e a soffitto per impianti elettrici; canali al battiscopa
UNI EN 14291 Soluzioni che producono schiuma per il rilevamento di perdite su impianti a gas	DVGW G 459-1 Allacciamenti di impianti a gas domestici per pressioni di esercizio fino a 4 bar; progettazione e costruzione
UNI EN 14336 Impianti di riscaldamento negli edifici – Installazione e messa in servizio dei sistemi di riscaldamento ad acqua calda	DVGW G 260 Qualità del gas
UNI EN 15377 Impianti di riscaldamento – Progettazione degli impianti radianti di riscaldamento e raffrescamento, alimentati ad acqua, integrati in pavimenti, pareti e soffitti.	DVGW G 465-4 Rilevatori e strumenti di misurazione della concentrazione del gas per il monitoraggio degli impianti a gas
UNI EN 442 Radiatori e convettori	DVGW G 600 / DVGW-TRGI 2008 Regole tecniche per impianti a gas
UNI EN 520 Pannelli in cartongesso	DVGW G 617 Principi di calcolo per il dimensionamento delle tubazioni degli impianti a gas
UNI EN 60529 Gradi di protezione degli involucri	DVGW GW 393 Estensioni (raccordi per tubi) in leghe di rame per impianti a gas e impianti di acqua potabile – Requisiti e prove
UNI EN 806 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano	DVGW VP 305-1 Regolatore di portata del gas per impianti a gas
UNI EN ISO 15875 Sistemi di tubazioni di materie plastiche per impianti di acqua calda e fredda – Polietilene reticolato (PE-X)	DVGW VP 625 Raccordi per tubi e giunzioni per condutture interne del gas in tubi multistrato secondo DVGW-VP 632 – Requisiti e prove
UNI EN ISO 6509 Corrosione di metalli e leghe metalliche – Prova di resistenza alla dezincatura delle leghe di rame e zinco	

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 291

Pulizia e disinfezione degli impianti di erogazione dell'acqua

DVGW W 534

Raccordi per tubi e giunzioni negli impianti di acqua potabile

DVGW W 551

Tubature e impianti per il riscaldamento dell'acqua potabile

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

Direttiva macchine (89/392/CEE) e successive modifiche

ISO 228

Filettature di tubazioni per allacciamento non a tenuta sul filetto

ISO 7

Filettature di tubazioni per allacciamento con tenuta sul filetto

TRF

Regole tecniche per impianti a gas liquido

VDI 2035

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

VDI 6023

Igiene degli impianti di acqua potabile

VOB

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

LE FILIALI REHAU VICINO A VOI

www.rehau.it

Filiale di Milano:

Via XXV Aprile 54

20040 Cambiagio MI

Tel 02 95 94 11 - Fax 02 95 94 12 50

Fax Centro Servizi 02 95 94 13 02

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 Pesaro:

Via Antonio Benucci 45

61122 Pesaro PU

Tel 0721 20 06 11 - Fax 0721 20 06 50

E-mail Pesaro@rehau.com

Filiale di Treviso:

Via Foscarini 67

31040 Nervesa della Battaglia TV

Tel 0422 72 65 11 - Fax 0422 72 65 50

E-mail Treviso@rehau.com



Se è previsto un impiego diverso da quelli descritti in questa Informazione Tecnica, l'utilizzatore deve contattare REHAU e, prima dell'impiego, chiedere espressamente il nulla osta scritto della REHAU. Altrimenti l'impiego è esclusivamente a rischio dell'utilizzatore.

In questi casi l'impiego, l'uso e la lavorazione dei nostri prodotti sono al di fuori delle nostre possibilità di controllo. Se nonostante tutto, dovesse sorgere una controversia su una nostra responsabilità, questa sarà limitata al valore dei prodotti da noi forniti e impiegati da Voi.

Diritti derivati da dichiarazioni di garanzia non sono più validi in caso d'applicazioni non descritte nelle Informazioni Tecniche.

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.

REHAU S.p.A. 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 Pesaro** - Via Antonio Benucci 45 - 61122 Pesaro PU - Tel 0721 20 06 11 - Fax 0721 20 06 50 - E-mail Pesaro@rehau.com - **Filiale di Treviso** - Via Foscarini 67 - 31040 Nervesa della Battaglia TV - Tel 0422 72 65 11 - Fax 0422 72 65 50 - E-mail Treviso@rehau.com sito: www.rehau.com

Stampato su carta a basso impatto ambientale