

# CATALOGO BRASSTHERM

Edizione 2024



# BRASSTECH

TERMIDRAULICA EVOLUTA



## SISTEMI RADIANTI



## TERMOREGOLAZIONE

| INDICE                        | PAG. |
|-------------------------------|------|
| INTRODUZIONE                  | 3    |
| PANNELLI RADIANTI A PAVIMENTO | 8    |
| SISTEMI A PARETE/SOFFITTO     | 29   |
| TUBAZIONI                     | 35   |
| ACCESSORI MASSETTO            | 42   |
| INDICAZIONI DI POSA           | 51   |
| CENTRALINA CLIMAZONE          | 53   |
| COLLETTORI E ACCESSORI        | 56   |
| RAFFRESCAMENTO E DEUMIDIFICA  | 79   |
| TERMOREGOLAZIONE              | 87   |
| VMC                           | 95   |



EQUILIBRIO TERMICO

Il nostro organismo è in grado di misurare il flusso termico in ingresso e quello in uscita e di attivare delle regolazioni affinché la temperatura corporea rimanga sempre mediamente attorno ai 37°C. La temperatura cutanea può invece variare molto di più al mutare delle condizioni ambientali.

La pelle funziona infatti come scambiatore di calore con l'esterno. Si hanno quindi differenze fra la temperatura corporea interna (praticamente costante) e quella cutanea variabile in funzione della temperatura ambientale e della posizione corporea. Il corpo produce costantemente calore in quantità variabile: "metabolismo" è il termine che descrive tali processi biologici.

Il tasso di metabolismo è l'energia liberata per unità di tempo dalla trasformazione degli alimenti. La quantità richiesta dal corpo dipende dal livello di attività. Si esprime in W/m² di superficie corporea (circa 1,8 m²) o in "Met" tasso metabolico di una persona in riposo: 1 Met = 58,2 W/m².

| ATTIVITÀ                                        | MET       | W/m²      |
|-------------------------------------------------|-----------|-----------|
| SONNO                                           | 0,7       | 40        |
| RIPOSO                                          | 0,8       | 45        |
| SEDUTI                                          | 1,0       | 60        |
| IN PIEDI                                        | 1,2       | 70        |
| ATTIVITÀ SEDENTARIA (UFFICIO, CASA)             | 1,0 ÷ 1,4 | 60 ÷ 80   |
| ATTIVITÀ LEGGERA (LAVORO MANUALE LEGGERO)       | 1,4 ÷ 1,7 | 80 ÷ 100  |
| ATTIVITÀ MEDIA (LAVORI DOMESTICI, LAVORO MEDIO) | 1,7 ÷ 2,0 | 100 ÷ 117 |
| ATTIVITÀ INTENSA                                | 2,0 ÷ 3,0 | 117 ÷ 175 |
| SPORT, DANZA                                    | 2,4 ÷ 4,0 | 140 ÷ 235 |

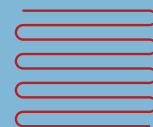
COMFORT 'RADIANTE'

Gli impianti termici di un edificio servono a regolare gli scambi di calore tra uomo e ambiente. Una recente ricerca coordinata da Michele De Carli, docente del Dipartimento di Ingegneria industriale dell'Università di Padova, ha dimostrato come una situazione di benessere in casa equivalga a una temperatura omogenea tra le superfici dell'abitazione e l'aria interna all'edificio. La combinazione ottimale di temperatura dell'aria in ambiente e temperatura media delle superfici, la cosiddetta temperatura radiante, si traduce in minor consumo di energia da parte del corpo umano.

Lo studio, dal titolo "Analisi di comfort per sistemi radianti e sistemi convettivi negli edifici residenziali", ha confrontato due ambienti riscaldati con tecnologie diverse, convettivo e radiante, e analizzato i risultati in termini di benessere termico.

Nel caso di radiatori e fan coil, all'interno dell'ambiente la ricerca ha registrato una differenza di 6 gradi tra la temperatura dell'aria interna e quella delle superfici dell'ambiente. Con un sistema radiante, al contrario, questo divario si è ridotto a 0,5 gradi assicurando una temperatura più omogenea.

La differenza tra sistemi convettivi e impianti radianti a pavimento, parete e soffitto non si misura solo in termini di comfort ma ci sono anche ricadute di tipo economico. I sistemi radianti, con i nuovi software di regolazione, consentono di evitare sprechi energetici climatizzando gli ambienti in base alle condizioni esterne e all'occupazione dell'edificio.



## FATTORI SOGGETTIVI

I fattori soggettivi, e per questo difficilmente misurabili, che influenzano le sensazioni termiche dell'individuo (modificandone il metabolismo o alterando i meccanismi di dissipazione del calore) sono:

- ACCLIMATIZZAZIONE
- ETÀ E SESSO
- FORMA DEL CORPO
- GRASSO SOTTOCUTANEO
- CONDIZIONI DI SALUTE
- ATTIVITÀ SVOLTA
- CIBO E BEVANDE CONSUMATE

L'acclimattizzazione alle condizioni di un luogo o di una stagione influenzano sia il metabolismo che la circolazione e quindi le sensazioni termiche dell'individuo. Il metabolismo delle persone anziane è più lento, per cui preferiscono temperature leggermente superiori. La donna ha un tasso di metabolismo leggermente più basso rispetto a quello dell'uomo e quindi in media preferisce una temperatura di un grado più alta rispetto all'uomo. Un corpo alto e magro ha un rapporto superficie/volume più grande rispetto ad una figura arrotondata e così perde proporzionalmente più calore; una persona magra, quindi, preferisce temperature più alte.

Il grasso sotto la pelle agisce come un isolante, riducendo la conduzione del calore dagli strati profondi alla superficie, per cui è necessaria una temperatura più bassa per avere una soddisfacente dissipazione del calore. Per mantenere l'equilibrio termico la temperatura ambiente dovrebbe variare inversamente al tasso di metabolismo.

## LIBERA LA TUA CREATIVITÀ

Grazie alle possibili collocazioni i sistemi radianti (a pavimento, parete e soffitto) si adattano a diverse tipologie di edifici e si sono affermati come un vero e proprio camaleonte tecnologico. Possono essere utilizzati negli edifici residenziali così come nelle palazzine, uffici, fino a impianti sportivi come palestre o piscine, edifici per il culto, costruzioni di valore storico-artistico e siti produttivi. Un'adattabilità a tutte le costruzioni che conferma l'affidabilità sia per gli edifici nuovi che per le riqualificazioni del patrimonio esistente.

Secondo una ricerca del consorzio Q-RAD (Consorzio Italiano Produttori Sistemi Radianti di Qualità), eliminando i tradizionali termosifoni a favore di un sistema radiante, si recupera il 10% di spazio in più in casa nel caso della soluzione a pavimento, e si recupera il 14% dello spazio con la tecnologia radiante a soffitto, dove lo spazio può essere sfruttato per tutta la sua metratura, non avendo l'impedimento degli arredi. È pur sempre vero che la direzione naturale del calore va dal basso verso l'alto, pertanto la scelta progettuale andrà valutata caso per caso a seconda delle reali necessità di comfort che vogliamo garantire.

In generale, una persona si trova in stato di benessere quando non percepisce nessun tipo di sensazione fastidiosa ed è quindi in una condizione di neutralità assoluta rispetto all'ambiente circostante.

|                | TEMPERATURA | UMIDITÀ RELATIVA | VELOCITÀ DELL'ARIA |
|----------------|-------------|------------------|--------------------|
| <b>INVERNO</b> | 19 ÷ 22°C   | 40 ÷ 50%         | 0,05 ÷ 0,1 m/s     |
| <b>ESTATE</b>  | 24 ÷ 26°C   | 50 ÷ 60%         | 0,1 ÷ 0,2 m/s      |

Valori consigliati in base alla stagione (Simonetti, in AA. VV., 1993)

## QUALITÀ DELL'ARIA INDOOR

I sistemi radianti si integrano bene anche con la ventilazione meccanica controllata, un tipo di impianto che permette di ricambiare l'aria in ambiente in modo costante assicurando un ambiente sano. I dispositivi di ventilazione, inoltre, sono consigliabili se si sceglie un sistema radiante che venga utilizzato anche per raffrescare l'abitazione perché permette di controllare l'umidità relativa interna.



## VANTAGGI REALI

In conclusione gli impianti radianti:

- garantiscono comfort termico, uniformità di temperatura e assenza di correnti d'aria
- sono sistemi di emissione a bassa differenza di temperatura
- sono integrabili con pompe di calore e con caldaie efficienti
- si abbinano con i sistemi di VMC garantendo un'elevata qualità dell'aria indoor
- sono adattabili a tutti i generi di edificio: dalla chiesa al museo
- aumentano il valore dell'immobile
- migliorano la classe energetica
- riducono i consumi anche senza riqualificare l'involucro
- con un unico impianto si può riscaldare e raffrescare
- eliminano per sempre problemi di muffa e di condensa in casa

## PERCHÈ BRASSTHERM È QUELLO CHE CERCAVI

La scelta di componenti di qualità è determinante per la vita dell'impianto e per il mantenimento dell'efficienza nel tempo e per questo Brasstech è alla continua ricerca di nuove soluzioni tecniche capaci di dare una risposta completa ed efficiente al mercato di riferimento.

## ANTICIPATORI DI TECNOLOGIA, DEDITI ALLA RICERCA

Siamo indirizzati al miglioramento continuo e lo facciamo affidandoci alla ricerca Scientifica Industriale che ci permette di presentare sul mercato solo prodotti con un elevato peso normativo e tecnico, che spesso anticipano le prescrizioni di legge.

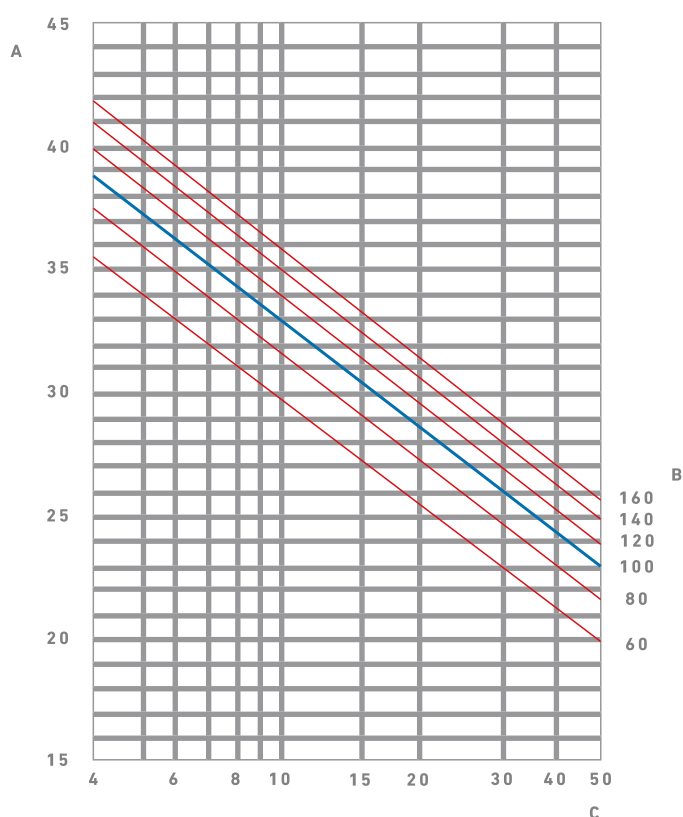
## PANNELLI ISOLANTI

Polistirolo e Polistirene sono due sinonimi e pertanto non indicano due materiali diversi.

Per quanto riguarda l'isolamento di un pannello in polistirene, ci si deve attenere al metodo di designazione a codici previsto dalla norma UNI EN 13163 per polistirene stampato, oppure UNI EN 13164 per polistirene estruso, recepite e pubblicate in G.U.R.I. n°95 del 23/04/2004.

Nei sistemi di riscaldamento a pavimento, la marcatura CE riguarda, per il momento, solo le piastre isolanti.

L'abbattimento del rumore da calpestio dipende dalla Rigidità Dinamica, in funzione dello spessore e dal peso del massetto di copertura, come riportato in UNI EN 12354 (figura C.1).



### Quando la piastra è isolante acustico

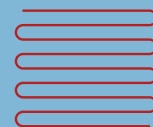
L'abbattimento del rumore da calpestio dipende dalla classe di Rigidità Dinamica, che varia in funzione dello spessore della piastra e del peso del massetto di copertura. Cerca nelle schede tecniche la voce Classe di Rigidità Dinamica, considera che un massetto cementizio da 4 cm pesa 100 Kg/m², e seguendo l'intersezione delle due linee si determina quanti dB reali abbatte il pannello.

**Fig. C.1:** Indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora di calpestio per pavimenti galleggianti in malta di cemento o solfato di calcio.

A: indice di valutazione dell'attenuazione del livello di pressione sonora,  $\Delta L_w$  in dB

B: massa per unità di area di pavimento galleggiante, in Kg/m²

C: Rigidità Dinamica per unità di area,  $S'$ , dello strato resiliente, in NMm⁻³



Quando si progetta un pavimento su mezzo elastico, materiale isolante, lo si considera come una lastra sottile di dimensioni finite poggiante su letto di molle elastiche indipendenti (Winkler) e quindi con buone caratteristiche di resistenza a trazione per flessione. Pertanto una caratteristica da considerare con attenzione è la resistenza a flessione della piastra isolante, aspetto molto spesso non valutato.

Il nuovo sistema di specificazione per il polistirene espanso EPS secondo l'attuale norma europea non si riferisce a "classi chiuse" (come secondo la UNI 7819 + F.A.1, ritirata e sostituita dalla UNI EN 13163) ma bensì a "classi aperte". Le caratteristiche vengono dichiarate sotto forma di "codici di designazione" che riportano a specifici livelli (limiti superiori o inferiori di una proprietà) o classi (combinazioni di due livelli in cui il valore di una proprietà può rientrare).

Nello specifico i prodotti EPS sono divisi in tipi (Prospetti C1 e C2), di cui EPS-S può essere utilizzato solo per applicazioni destinate a non supportare carico, mentre EPS-T possiede specifiche proprietà di isolamento acustico. (combinazioni di due livelli in cui il valore di una proprietà può rientrare).

Quando ci si rivolge, invece, a quelli che vengono comunemente definiti "Pannelli a Doppia Densità", la rigidità dinamica, la resistenza a compressione e la conducibilità, devono essere misurate sull'intero spessore del pannello.

La classificazione viene effettuata in base allo sforzo di compressione al 10% di deformazione ed alla resistenza a flessione, prevedendo 16 classi. Ciascun tipo dunque, eccetto EPS-S, deve soddisfare due condizioni differenti allo stesso tempo al fine di garantire una prestazione adeguata del prodotto.

L'attuale designazione dell'EPS in lastre non specifica la massa volumica ( $\text{kg/m}^3$ ), la cosiddetta "densità", come invece prevedeva la norma UNI 7819, ritirata il 31/01/2001 e quindi non più in vigore.

Prospetto C.1: Classificazione dei prodotti EPS

| TIPO    | SOLLECITAZIONE A COMPRESSIONE AL 10% DI DEFORMAZIONE kPa | RESISTENZA A FLESSIONE kPa |
|---------|----------------------------------------------------------|----------------------------|
| EPS S   | -                                                        | 50                         |
| EPS 30  | 30                                                       | 50                         |
| EPS 50  | 50                                                       | 75                         |
| EPS 60  | 60                                                       | 100                        |
| EPS 70  | 70                                                       | 115                        |
| EPS 80  | 80                                                       | 125                        |
| EPS 90  | 90                                                       | 135                        |
| EPS 100 | 100                                                      | 150                        |
| EPS 120 | 120                                                      | 170                        |
| EPS 150 | 150                                                      | 200                        |
| EPS 200 | 200                                                      | 250                        |
| EPS 250 | 250                                                      | 350                        |
| EPS 300 | 300                                                      | 450                        |
| EPS 350 | 350                                                      | 525                        |
| EPS 400 | 400                                                      | 600                        |
| EPS 500 | 500                                                      | 750                        |



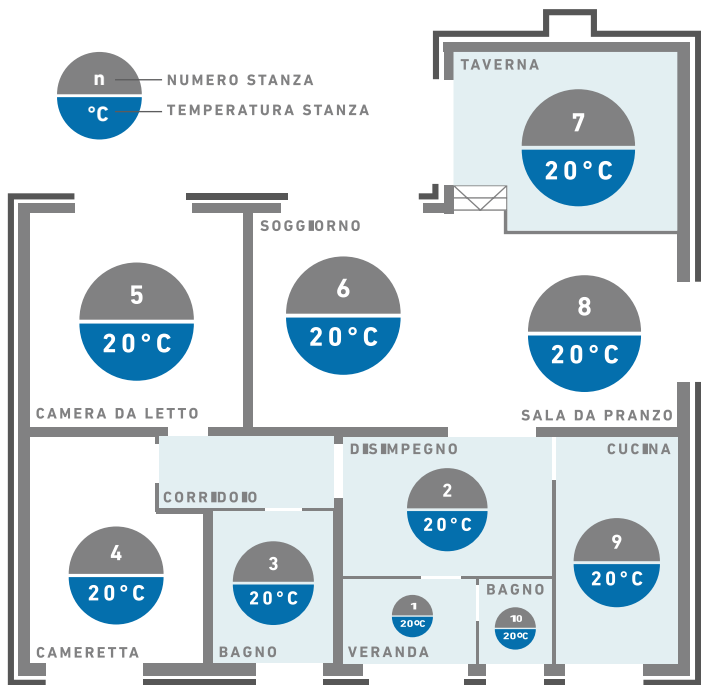
## COME SCEGLIERE LA PIASTRA IN BASE ALL'AMBIENTE

La principale funzione della piastra base per i sistemi di riscaldamento e raffreddamento a pavimento è l'isolamento termico verso il basso. L'isolamento termico è fondamentale per garantire ottime prestazioni ed importanti risparmi energetici.

Secondo la UNI EN 1264 gli strati di isolamento devono presentare la seguente resistenza termica minima in funzione delle condizioni termiche sottostanti la struttura di riscaldamento a pavimento.

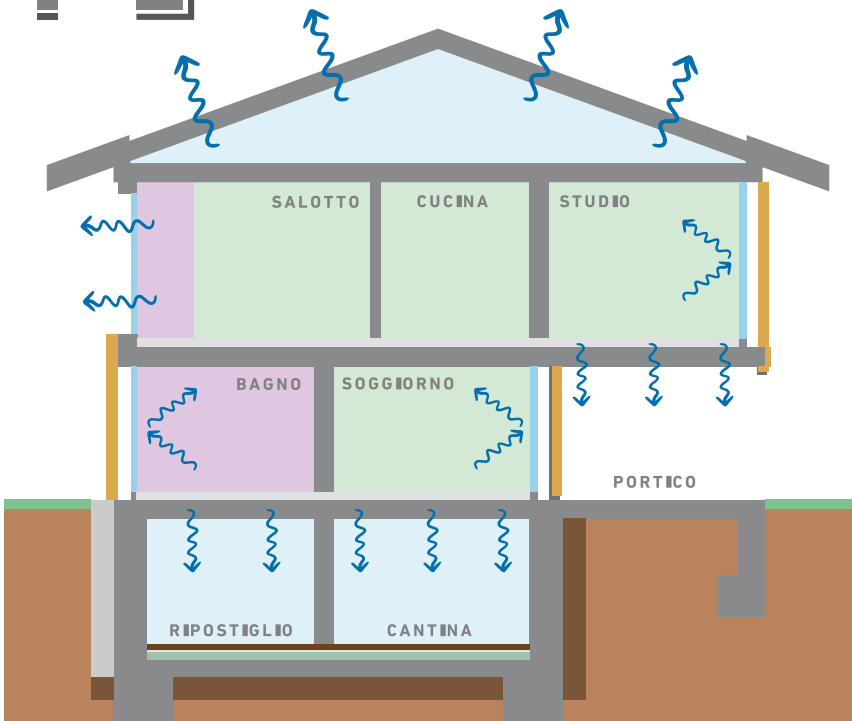
| RESISTENZA TERMICA         | AMBIENTE SOTTOSTANTE RISCALDATO | AMBIENTE SOTTOSTANTE NON RISCALDATO O RISCALDATO IN MODO NON CONTINUATIVO O DIRETTAMENTE SUL SUOLO* | TEMPERATURA DELL'ARIA ESTERNA SOTTOSTANTE                    |                                                                                   |                                                                                     |
|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                            |                                 |                                                                                                     | TEMPERATURA ESTERNA DI PROGETTO $T_d \geq 0^{\circ}\text{C}$ | TEMPERATURA ESTERNA DI PROGETTO $0^{\circ}\text{C} > T_d \geq -5^{\circ}\text{C}$ | TEMPERATURA ESTERNA DI PROGETTO $-5^{\circ}\text{C} > T_d \geq -15^{\circ}\text{C}$ |
| ( $\text{m}^2\text{K/W}$ ) | 0,75                            | 1,25                                                                                                | 1,25                                                         | 1,50                                                                              | 2,00                                                                                |

\*con un livello di acque freatiche  $\leq 5$  m, il valore dovrebbe essere aumentato



I disegni sono esemplificativi.  
Disegnato considerando temperature dell'aria esterna di progetto  $0^{\circ}\text{C} > T_d \geq -5^{\circ}\text{C}$ .

Andare in fondo alla sezione PANNELLI RADIANTI per poter consultare le tabelle di resa dei sistemi **BRASSTHERM**



## BRASSLIM

Un prodotto studiato per rispondere alla esigenze di climatizzazione di ambienti dove lo spazio tecnico per l'impianto è ridotto al minimo. In soli 18 mm si ha una soluzione innovativa che non necessita di massetto cementizio. I pannelli possono essere posati su pavimentazioni esistenti e dopo la posa del tubo si procede con un riempimento con malta a presa rapida nelle intercapedini che si creano.

Due diverse tipologie di pannelli, uno sagomato per creare percorsi dritti ed uno sagomato per i percorsi curvi, entrambi in fibra di gesso e cellulosa di colore bianco.



**PANNELLO PER PERCORSI LINEARI**

**1200x600**

**PANNELLO PER PERCORSI CURVI**

**300x600**

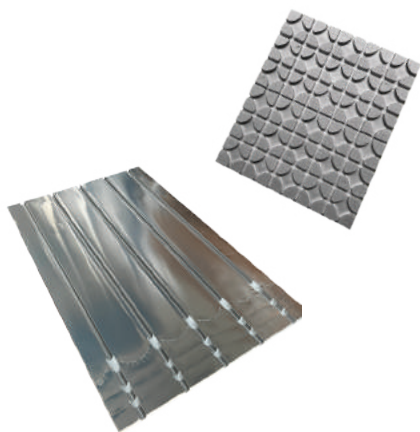
(MISURE ESPRESSE IN MM)

### SISTEMA BRASSLIM

**ART. 900.100.018 SP. 18 mm (1200x600)**

**ART. 904.200.018 SP. 18 mm (300x300)**

Soluzione a secco - malta di riempimento (0,2 mm sopra tubo) - pannello in fibrogesso



## ALUBRAS

Un sistema a secco a spessore ridotto che può essere installato in modo semplice e rapido; diventa calpestabile nell'immediato poichè chi posa può completare il lavoro senza attendere le canoniche tempistiche di asciugatura massetti. Particolarmente indicato per essere utilizzato per lavori di ristrutturazione o su zone soppalcate grazie alla sua bassa inerzia termica.

I pannelli si presentano in due diverse conformazioni: uno sagomato per creare percorsi dritti ed uno sagomato per i percorsi curvi.



**PANNELLO PER PERCORSI LINEARI**

**1200x750**

**PANNELLO PER PERCORSI CURVI**

**900x750**

(MISURE ESPRESSE IN MM)

### SISTEMA ALUBRAS

**ART. 900.025.300 SP. 25 mm (1200x750) EPS300 standard**

**ART. 900.T25.300 SP. 25 mm (900x750) EPS300 standard**

**ART. 900.025.500 SP. 25 mm (1200x750) EPS500 standard**

**ART. 900.G25.500 SP. 25 mm (1200x750) EPS500 grafite**

**ART. 900.T25.500 SP. 25 mm (900x750) EPS500 standard**

**ART. 900.T25.50G SP. 25 mm (900x750) EPS500 grafite**

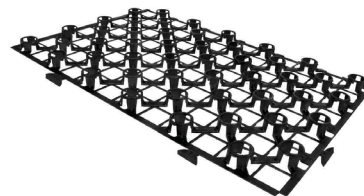




## BRASSNETT

Sistema per impianti radianti a pavimento che coniuga la facilità di posa di un pannello bugnato con la resa termica di un pannello piano. Grazie all'innovativa geometria della bugna essa risulta completamente annegata nel massetto permettendo la distribuzione omogenea della temperatura all'interno dello stesso.

Rete in PPR rigenerato caricato.



|                                |                 |
|--------------------------------|-----------------|
| <b>DIMENSIONI DISPONIBILI</b>  | <b>1200x600</b> |
| <b>SPESSORI DISPONIBILI</b>    | <b>15</b>       |
| <b>(MISURE ESPRESSE IN MM)</b> |                 |

Tubo multistrato Ø11,6x1,5  
Tubo PE-RT Ø12x1,4  
Interasse di posa 50 mm



### SISTEMA BRASSNETT

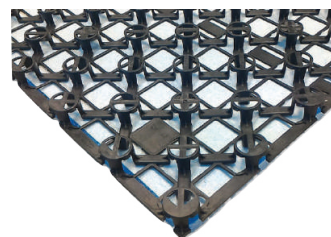
**ART. 900.120.600 SP. 15 mm**

Soluzione umida - massetto autolivellante (3 mm sopra tubo) - asciutta secondo UNI EN 1264  
- Rete in PPR caricato rigenerato

## BRASSNETT10

Un prodotto innovativo formato da una rete in materiale plastico ecologico accoppiato ad un pannello isolante, con un passo di posa da 5 mm. Ideale quando il progettista sceglie di utilizzare massetti autolivellanti. La posa risulta veloce e sicura negli ancoraggi.

Una rete in PPR rigenerato caricato accoppiato ad un pannello isolante, da taglio di lastra, di colore azzurro.



|                                |                                     |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| <b>DIMENSIONI DISPONIBILI</b>  | <b>1200x800</b>                     |
| <b>SPESSORI DISPONIBILI</b>    | <b>32 (spessore isolante 10 mm)</b> |
| <b>(MISURE ESPRESSE IN MM)</b> |                                     |

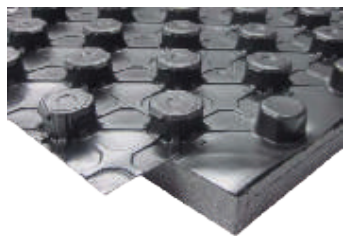
Tubo PEXa Ø17x2  
Tubo PE-RT Ø17x2  
Tubo multistrato Ø16x2  
Interasse di posa 50 mm



### SISTEMA BRASSNETT10

**ART. 900.120.810 SP. 32 mm (10+22)**

Soluzione umida - massetto autolivellante (3 mm sopra tubo) - asciutta secondo UNI EN 1264 - isolante in EPS150 - Rete in PPR caricato rigenerato  
 $R_{\lambda}$  0,30 m<sup>2</sup>K/W



## BRASSTOP+ GRAFITE

Un prodotto per rispondere alle più svariate esigenze del mercato, con un passo di posa da 5 mm e coefficienti di resistenza termica molto interessanti, grazie alla grafite che ne migliora, a parità di spessore, le prestazioni. Le bugne termoformate con supporti sottosquadra facilitano la posa.

Un pannello studiato per una progettazione flessibile, essendo disponibile in vari spessori, con una piastra bugnata arricchita di grafite, con termoformato nero.



### DIMENSIONI PANNELLO

1400x800

(MISURE ESPRESSE IN MM)

### SPESSORE TOTALE

(MISURE ESPRESSE IN MM)

32

42

45\*

52

60\*

67\*

\*A NORMA UNI EN 1264

Tubo PEXa Ø17x2  
Tubo PE-RT Ø17x2  
Tubo multistrato Ø16x2  
Interasse di posa 50 mm



#### ART. 900.140.G30 SP. 32 MM (10+22)

Soluzione umida - massetto cementizio (40 mm sopra tubo) - asciutta secondo UNI EN 1264 - pannello in EPS200  
 $R_{\lambda}$  0,50 m2K/W

Tubo PEXa Ø17x2  
Tubo PE-RT Ø17x2  
Tubo multistrato Ø16x2  
Interasse di posa 50 mm



#### ART. 900.140.G40 SP. 42 MM (20+22)

Soluzione umida - massetto cementizio (40 mm sopra tubo) - asciutta secondo UNI EN 1264 - pannello in EPS150  
 $R_{\lambda}$  0,83 m2K/W

Tubo PEXa Ø17x2  
Tubo PE-RT Ø17x2  
Tubo multistrato Ø16x2  
Interasse di posa 50 mm



#### ART. 900.140.G45 SP. 45 MM (23+22)

A NORMA UNI EN 1264

Soluzione umida - massetto cementizio (40 mm sopra tubo) - asciutta secondo UNI EN 1264 - pannello in EPS150  
 $R_{\lambda}$  0,77 m2K/W

Tubo PEXa Ø17x2  
Tubo PE-RT Ø17x2  
Tubo multistrato Ø16x2  
Interasse di posa 50 mm



#### ART. 900.140.G50 SP. 52 MM (30+22)

Soluzione umida - massetto cementizio (40 mm sopra tubo) - asciutta secondo UNI EN 1264 - pannello in EPS150  
 $R_{\lambda}$  1,17 m2K/W

Tubo PEXa Ø17x2  
Tubo PE-RT Ø17x2  
Tubo multistrato Ø16x2  
Interasse di posa 50 mm



#### ART. 900.140.G62 SP. 60 MM (38+22)

A NORMA UNI EN 1264

Soluzione umida - massetto cementizio (40 mm sopra tubo) - asciutta secondo UNI EN 1264 - pannello in EPS150  
 $R_{\lambda}$  1,27 m2K/W

Tubo PEXa Ø17x2  
Tubo PE-RT Ø17x2  
Tubo multistrato Ø16x2  
Interasse di posa 50 mm



#### ART. 900.140.G67 SP. 67 MM (45+22)

A NORMA UNI EN 1264

Soluzione umida - massetto cementizio (40 mm sopra tubo) - asciutta secondo UNI EN 1264 - pannello in EPS150  
 $R_{\lambda}$  1,50 m2K/W



## BRASSTOP

Un prodotto per rispondere alle più svariate esigenze del mercato, con un passo di posa da 5 mm e coefficienti di resistenza termica molto interessanti. Le bugne termoformate con supporti sottosquadra facilitano la posa.

Un pannello studiato per una progettazione flessibile, essendo disponibile in vari spessori, con una piastra bugnata, con termoformato nero



### DIMENSIONI PANNELLO

1200x800

(MISURE ESPRESSE IN MM)

| SPESSORE TOTALE         | 32 | 42 | 52 | 62 | 72 | 82 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|
| (MISURE ESPRESSE IN MM) |    |    |    |    |    |    |

Tubo PEXa Ø17x2  
Tubo PE-RT Ø17x2  
Tubo multistrato Ø16x2  
Interasse di posa 50 mm



Tubo PEXa Ø17x2  
Tubo PE-RT Ø17x2  
Tubo multistrato Ø16x2  
Interasse di posa 50 mm



Tubo PEXa Ø17x2  
Tubo PE-RT Ø17x2  
Tubo multistrato Ø16x2  
Interasse di posa 50 mm



Tubo PEXa Ø17x2  
Tubo PE-RT Ø17x2  
Tubo multistrato Ø16x2  
Interasse di posa 50 mm



Tubo PEXa Ø17x2  
Tubo PE-RT Ø17x2  
Tubo multistrato Ø16x2  
Interasse di posa 50 mm



Tubo PEXa Ø17x2  
Tubo PE-RT Ø17x2  
Tubo multistrato Ø16x2  
Interasse di posa 50 mm



#### ART. 900.140.030 SP. 32 MM (10+22)

Soluzione umida - massetto cementizio (40 mm sopra tubo) - asciutta secondo UNI EN 1264 - pannello in EPS200  
 $R_{\lambda}$  0,45 m2K/W

#### ART. 900.140.040 SP. 42 MM (20+22)

Soluzione umida - massetto cementizio (40 mm sopra tubo) - asciutta secondo UNI EN 1264 - pannello in EPS150  
 $R_{\lambda}$  0,74 m2K/W

#### ART. 900.140.050 SP. 52 MM (30+22)

Soluzione umida - massetto cementizio (40 mm sopra tubo) - asciutta secondo UNI EN 1264 - pannello in EPS150  
 $R_{\lambda}$  1,03 m2K/W

#### ART. 900.140.060 SP. 62 MM (40+22)

Soluzione umida - massetto cementizio (40 mm sopra tubo) - asciutta secondo UNI EN 1264 - pannello in EPS150  
 $R_{\lambda}$  1,32 m2K/W

#### ART. 900.140.070 SP. 72 MM (50+22)

Soluzione umida - massetto cementizio (40 mm sopra tubo) - asciutta secondo UNI EN 1264 - pannello in EPS150  
 $R_{\lambda}$  1,62 m2K/W

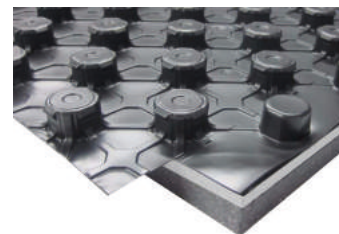
#### ART. 900.140.080 SP. 82 MM (60+22)

Soluzione umida - massetto cementizio (40 mm sopra tubo) - asciutta secondo UNI EN 1264 - pannello in EPS150  
 $R_{\lambda}$  1,62 m2K/W

## BRASSTOP FONO

Un prodotto tecnologico, con un doppio strato di isolante di EPS, vergine ed arricchito alla grafite. Capace di essere la giusta soluzione per rispondere alle esigenze dei progetti termotecnici più complessi, con un passo di posa da 5 mm. Le bugne termoformate con i supporti sottosquadra facilitano la posa.

Un pannello studiato per una progettazione esigente, con una piastra bugnata da uno strato di EPS 120 vergine ed uno di EPS150 arricchito di grafite, con termoformato nero.



### DIMENSIONI PANNELLO

(MISURE ESPRESSE IN MM)

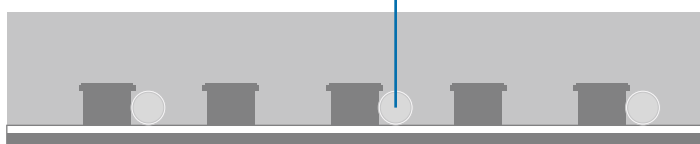
1400x800

### SPESSORE TOTALE

(MISURE ESPRESSE IN MM)

52

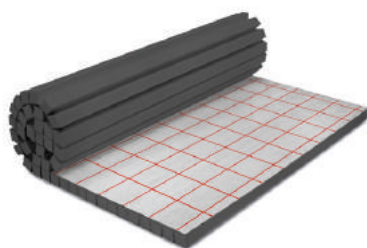
Tubo PEXa Ø17x2  
 Tubo PE-RT Ø17x2  
 Tubo multistrato Ø16x2  
 Interasse di posa 50 mm



### SISTEMA BRASSTOP FONO

**ART. 900.148.058 SP. 52 MM (30+22)**

Soluzione umida - massetto cementizio (40 mm sopra tubo) - asciutta secondo UNI EN 1264 - pannello doppia densità EPS200/80  
 $R_{\lambda}$  0,95 m<sup>2</sup>K/W



## BRASSROLL ALLUMINIUM GRAFITE

Un prodotto studiato per rispondere alle più svariate esigenze della clientela. In prossimità delle cassette collettore rende molto più semplice il lavoro, potendo distribuire al meglio le tubazioni. I pannelli si presentano in rotoli, ricoperti da pellicola alluminizzata con serigrafia a passo 5 e sono idonei per l'ancoraggio con clip.

Un pannello studiato per una totale libertà di posa, con una piastra liscia in EPS100 (sp. 23 mm), ed EPS200 (sp. 38 mm) arricchita con grafite e accoppiata a film alluminato.



### DIMENSIONI PANNELLO

(MISURE ESPRESSE IN MM)

10000x1000

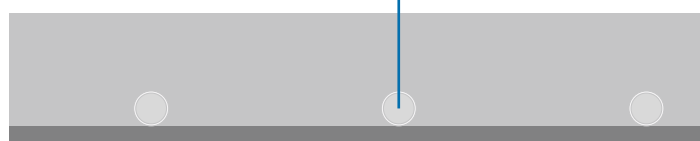
### SPESSORE TOTALE

(MISURE ESPRESSE IN MM)

23

38

Tubo PEXa Ø17x2  
 Tubo PE-RT Ø17x2  
 Tubo multistrato Ø16x2  
 Interasse di posa 50 mm



### SISTEMA BRASSROLL ALLUMINIUM GRAFITE

**ART. 901.500.G23 SP. 23 MM**

**ART. 901.500.G38 SP. 38 MM**

**A NORMA UNI EN 1264**

Soluzione umida - massetto cementizio o massetto autolivellante - asciutta secondo UNI EN 1264 - pannello in EPS100 (sp. 23 mm) ed EPS200 (sp. 38 mm)  
 $R_{\lambda}$  0,77 m<sup>2</sup>K/W





# PANNELLO A SECCO BRASSLIM

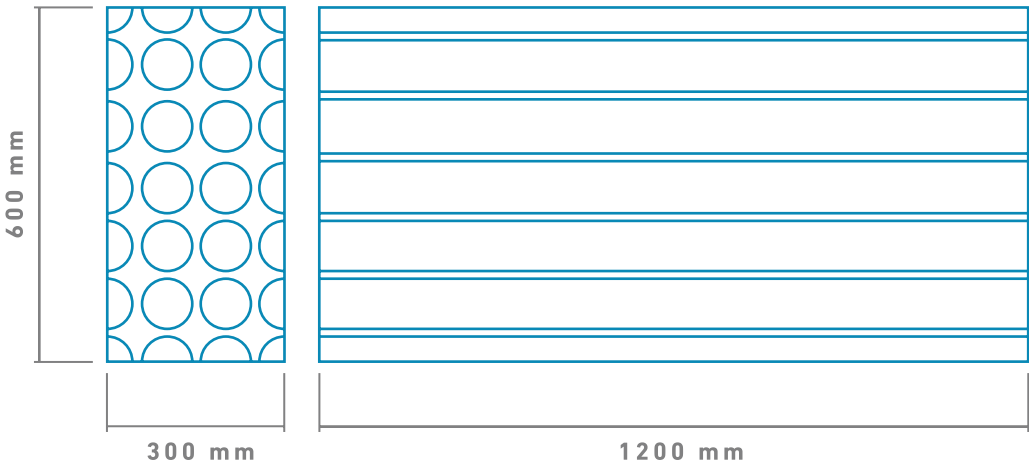
Descrizione: in fibra di gesso e cellulosa sagomato, spessore 18 mm. Di colore bianco.  
Diametro del tubo ospitato Ø11,6x1,5.

Una soluzione che non richiede la realizzazione del massetto in calcestruzzo.

| CARATTERISTICHE GEOMETRICHE                                 |                     |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|
| DIMENSIONI (LxH) - DRITTO                                   | 1200x600 mm         |
| SUPERFICIE UTILE - DRITTO                                   | 0,72 m <sup>2</sup> |
| DIMENSIONI (LxH) - CURVO                                    | 300x600 mm          |
| SUPERFICIE UTILE - CURVO                                    | 0,18 m <sup>2</sup> |
| INTERASSE MINIMO TRA I TUBI (con passo di posa 10 cm/20 cm) | 100 mm              |
| ALTEZZA TOTALE                                              | 18 mm               |

| PROPRIETÀ FISICHE                                   |                              |
|-----------------------------------------------------|------------------------------|
| TOLLERANZA DIMENSIONALE                             | ÷ 0,5 mm                     |
| TOLLERANZA DELLO SPESSORE                           | ÷ 0,3 mm                     |
| DENSITÀ                                             | 1.150 ÷ 50 Kg/m <sup>3</sup> |
| RIGIDITÀ                                            | 30 N/mm <sup>2</sup>         |
| RESISTENZA AL VAPORE ACQUA (m)                      | 13                           |
| CONDUTTIVITÀ TERMICA (I)                            | 0,36 W/mK                    |
| CAPACITÀ DI SCAMBIO                                 | 1,1 KJ/KgK                   |
| MAGGIORAZIONE DELLO SPESSORE DOPO 24 ORE IN ACQUA   | < 2 %                        |
| COEFFICIENTE DI ESPANSIONE TERMICA                  | 0,001 %/K                    |
| CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO (secondo EN13501-1)     | A1FL                         |
| COMPRESSIONE ORTOGONALE SUP. PANNELLO               | 2,5 N/mm <sup>2</sup>        |
| ELASTICITÀ PERPENDICOLARE E PARALLELA SUP. PANNELLO | 3.800 N/mm <sup>2</sup>      |
| INDICE DI COMPRIMIBILITÀ                            | 3.800 N/mm <sup>2</sup>      |

| ARTICOLO    | DESCRIZIONE                                               |
|-------------|-----------------------------------------------------------|
| 900.100.018 | Pannello per percorsi dritti (0,72 m <sup>2</sup> /conf.) |
| 904.200.018 | Pannello per percorsi curvi (0,18 m <sup>2</sup> /conf.)  |





## PROGETTAZIONE ED INSTALLAZIONE

I pannelli del Sistema **BRASSLIM** sono realizzati in due diverse versioni: il primo tipo è più grande (1200x600 mm) e viene utilizzato dove il tubo compie un percorso rettilineo, mentre il tipo più piccolo (300x600 mm), viene posizionato dove il tubo deve poter curvare.

Con il Sistema **BRASSLIM** l'interesse di posa del tubo è costante a 10 cm.

Per evitare eccessive perdite di carico è consigliato che la lunghezza dei circuiti non superi i 60 m (equivalenti a ca 6,5 m<sup>2</sup>).

Dato che la portata per singolo pannello (120÷140 l/h max) è contenuta, è possibile utilizzare un raccordo di collegamento sdoppiato, in modo da ridurre la dimensione del collettore.

## VANTAGGI DEL **BRASSLIM**

- Possibilità di posa su pavimentazioni esistenti;
- Opere murarie ridotte con conseguente risparmio sullo smaltimento delle macerie;
- Tempi di posa ridotti (non richiede maturazione del massetto);
- Basse temperature d'esercizio e tempi di risposta immediati;
- Nessuna limitazione sulla scelta dei nuovi rivestimenti.

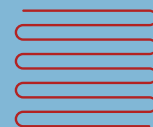
## DESTINAZIONE D'USO

- Abitazioni ad alta efficienza energetica;
- Abitazioni secondarie e di villeggiatura;
- Uffici, negozi e strutture sanitarie;
- Ristrutturazione di sottotetti;
- Ristrutturazione e conversione di strutture industriali in zone residenziali;
- Ristrutturazione di edifici con patrimonio storico/culturale;
- Scuole, palestre, teatri, chiese e locali con grandi superfici.

I brevi tempi di risposta dell'impianto inoltre permettono di avere un elevato comfort ambientale e consumi ridotti anche in ambienti con altezze e superfici elevate, ma con presenza limitata nel tempo di persone, quali chiese e teatri.

Grazie alla modularità del **BRASSLIM** è inoltre possibile realizzare pedane riscaldanti da appoggiare direttamente su pavimentazioni tutelate dai Beni Culturali.





# PANNELLO A SECCO ALUBRAS

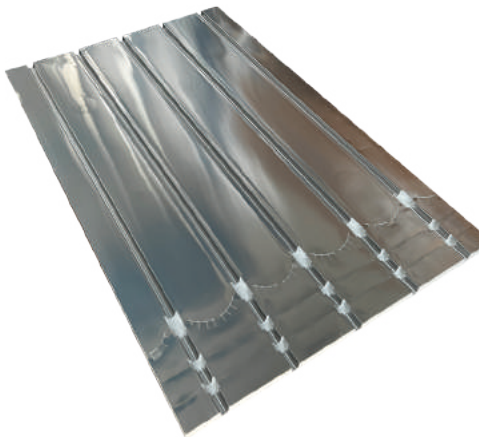
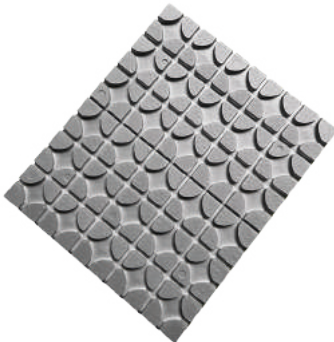
Descrizione: in EPS300/500 sagomato con lastra di alluminio, spessore 25 mm. Di colore bianco. Diametro del tubo ospitato Ø16.

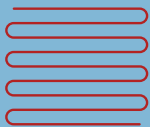
Una soluzione che non richiede la realizzazione del massetto in calcestruzzo.

| CARATTERISTICHE GEOMETRICHE                                 |                     |
|-------------------------------------------------------------|---------------------|
| DIMENSIONI (LxH) - DRITTO                                   | 1200x600 mm         |
| SUPERFICIE UTILE - DRITTO                                   | 0,72 m <sup>2</sup> |
| DIMENSIONI (LxH) - CURVO                                    | 900x750 mm          |
| SUPERFICIE UTILE - CURVO                                    | 0,67 m <sup>2</sup> |
| INTERASSE MINIMO TRA I TUBI (con passo di posa 15 cm/30 cm) | 150 mm              |
| ALTEZZA TOTALE                                              | 25 mm               |

| PROPRIETÀ FISICHE                                                                          |                         |                         |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| MATERIALE EPS                                                                              | 300 STANDARD            | 500 STANDARD            | 500 GRAFITE             |
| CONDUCIBILITÀ TERMICA (λ)                                                                  | 0,032 W/mK              | 0,033 W/mK              | 0,032 W/mK              |
| SOLLECITAZIONE A COMPRESSIONE AL 10% DELLA DEFORMAZIONE (UNI EN 826)                       | > 300 kPa               | > 500 kPa               | > 500 kPa               |
| RESISTENZA TERMICA DICHIARATA (prEN 12667 o EN 12939) (R <sub>λ</sub> =m <sup>2</sup> K/W) | 0,70                    | 0,65                    | 0,70                    |
| ASSORBIMENTO D'ACQUA A LUNGO PERIODO (UNI EN 12087)                                        | < 6,0%                  | < 2,5%                  | < 5,0%                  |
| STABILITÀ DIMENSIONALE IN CONDIZIONI NORMALI E COSTANTI DI LABORATORIO (UNI EN 1603)       | ÷ 0,2%                  |                         |                         |
| STABILITÀ DIMENSIONALE IN CONDIZIONI SPECIFICATE DI UMIDITÀ E DI TEMPERATURA (UNI EN 1604) | ÷ 1,0%                  |                         |                         |
| RESISTENZA TERMICA (R <sub>λ</sub> )                                                       | 0,55 m <sup>2</sup> K/W | 0,65 m <sup>2</sup> K/W | 0,70 m <sup>2</sup> K/W |
| CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO                                                                | EUROCLASSE E            |                         |                         |

| ARTICOLO    | DESCRIZIONE                                                                  |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 900.025.300 | Pannello per percorsi dritti - EPS300 standard (13,50 m <sup>2</sup> /conf.) |
| 900.025.500 | Pannello per percorsi dritti - EPS500 standard (13,50 m <sup>2</sup> /conf.) |
| 900.G25.500 | Pannello per percorsi dritti - EPS500 grafite (13,50 m <sup>2</sup> /conf.)  |
| 900.T25.300 | Pannello per percorsi curvi - EPS300 standard (9,45 m <sup>2</sup> /conf.)   |
| 900.T25.500 | Pannello per percorsi curvi - EPS500 standard (9,45 m <sup>2</sup> /conf.)   |
| 900.T25.50G | Pannello per percorsi curvi - EPS500 grafite (9,45 m <sup>2</sup> /conf.)    |





| RELAZIONE TECNICA |            |
|-------------------|------------|
| NUMERO            | 6439/RT/19 |
| DATA DEL RILASCIO | 17/12/2019 |

Denominazione Commerciale del Prodotto/Campione sottoposto a prova

| SISTEMI RADIANTI A PAVIMENTO |                                                         |
|------------------------------|---------------------------------------------------------|
| PROVA ESEGUITA               | Misura della prestazione termica di componenti radianti |
| RIFERIMENTO NOMINATIVO       | UNI EN 14240, metodo termografico interno               |

SOMMARIO

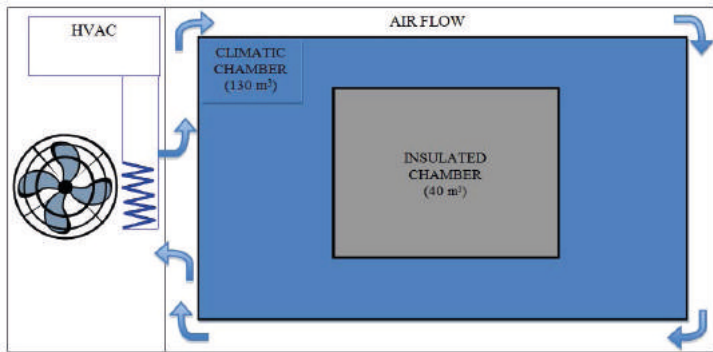
In questo rapporto tecnico si presentano le attività relative alla caratterizzazione di due prototipi di terminali di climatizzazione radiante, installati a pavimento, nell’ambito del contratto stipulato con ITC-CNR.

APPARATO SPERIMENTALE

L'apparato sperimentale è costituito da una cella climatica di circa 130 m<sup>3</sup> di volume. All'interno della cella è presente una camera di prova per la misura delle prestazioni di sistemi di climatizzazione radiante di circa 40 m<sup>3</sup> seguendo le indicazioni delle normative vigenti (figura 2.1). Un impianto di trattamento aria provvede a climatizzare la parte esterna della camera di prova facendo fluire l'aria nell'intercapedine che circonda la cella climatica.

La misura delle condizioni di prova e dei flussi termici scambiati si ottiene con una rete di sensori che misurano temperature, portata di fluido, flusso termico. Tutti i sensori sono collegati ad un sistema di acquisizione dati centralizzato, consultabile remotamente in tempo reale, operante con un software dedicato sviluppato in ambiente Labview®.

I terminali di climatizzazione radiante in prova vengono alimentati da un impianto di generazione di acqua refrigerata e riscaldata dove sono posizionati i sensori elencati in tabella 2.1.



| TIPO DI MISURA    | STRUMENTO                   | N. |
|-------------------|-----------------------------|----|
| Temperatura acqua | Pt100                       | 8  |
| Portata           | Misuratore elettromagnetico | 2  |

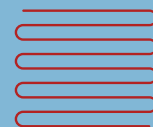
Nella tabella successiva sono invece elencati tutti i sensori posizionati all'interno e all'esterno della camera di prova

| TIPO DI MISURA             | STRUMENTO       | N. |
|----------------------------|-----------------|----|
| Temperatura superficiale   | Pt100           | 8  |
| Temperatura aria           | Pt100           | 8  |
| Temperatura acqua          | Pt100           | 4  |
| Temperatura media radiante | Globotermometro | 1  |

Tabella 2.2: Sensori posizionati nella camera di prova

Nel dettaglio, i sensori per la misura della temperatura dell'aria e superficiale sono stati posizionati nel modo seguente:

- 8 sonde di temperatura superficiale, due per ciascuna delle 4 pareti della camera di prova, una posta sul lato interno e una sul lato esterno;
- 4 sonde di temperatura dell'aria poste al centro della camera di prova a 0.1, 1.1, 1.7 e 2.3 m di altezza;
- 4 sonde di temperatura dell'aria poste nella cella climatica che racchiude la camera di prova (una per ogni lato della cella);
- 1 globotermometro, posto al centro della camera di prova all'altezza di 1.1 m, per la misura della temperatura di riferimento della camera di prova.



# CARATTERISTICHE DEI SISTEMI RADIANTI

## STRATIGRAFIE DEI PROTOTIPI DI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE RADIANTE A PAVIMENTO

Sono stati testati due sistemi a pavimento (di seguito Pavimento 1 e Pavimento 2).  
 I prototipi di pavimento radiante installato dentro la camera di prova hanno una superficie di 4 m<sup>2</sup>.

| STRATO                       | SPESSORE |
|------------------------------|----------|
| Piastrelle in ceramica       | 8 mm     |
| Collante                     | 3 mm     |
| Doppia lamina in alluminio   | 0,4 mm   |
| Tubo PE-RT Ø16x2 - p. 150 mm | 2 mm     |
| Pannello in EPS              | 45 mm    |

Tabella 3.3: stratigrafia pavimento radiante n°1

| STRATO                       | SPESSORE |
|------------------------------|----------|
| Piastrelle in ceramica       | 8 mm     |
| Massetto in anidrite         | 10 mm    |
| Tubo PE-RT Ø16x2 - p. 150 mm | 2 mm     |
| Pannello in EPS              | 45 mm    |

Tabella 3.4: stratigrafia pavimento radiante n°2

## MISURA DELLA TEMPERATURA SUPERFICIALE DEL FLUSSO TERMICO DEI PAVIMENTI MEDIANTE UTILIZZO DELLA TERMOGRAFIA INFRAROSSA

E' stato eseguito un rilievo termografico sia in regime di raffrescamento sia di riscaldamento. Sono state acquisite 4 termografie, ognuna delle quali ha inquadrato una differente porzione di pavimento (figure 8.1, 8.2, 8.3, 8.4).

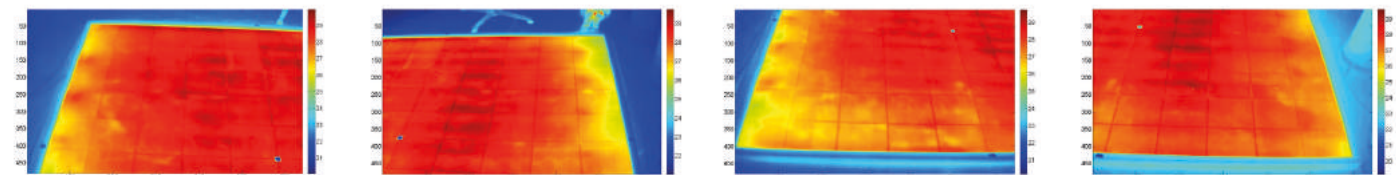


Figura 8.1: Immagini termografiche originarie di porzioni del pavimento radiante n°1 in riscaldamento: temperatura di mandata pari a 35°C

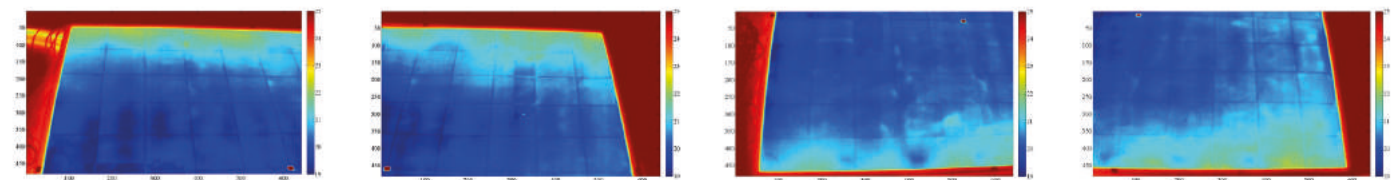


Figura 8.2: Immagini termografiche originarie di porzioni del pavimento radiante n°1 in raffrescamento: temperatura di mandata pari a 15°C

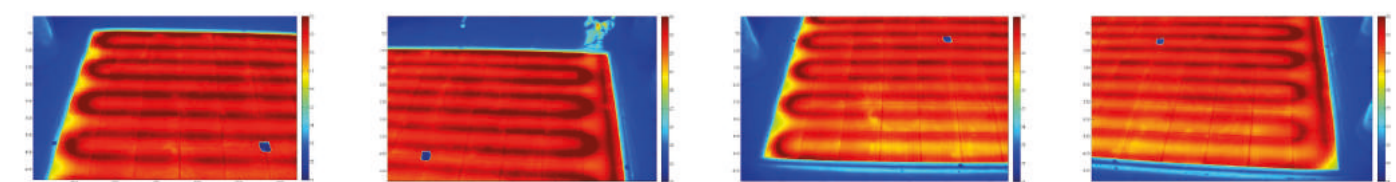


Figura 8.3: Immagini termografiche originarie di porzioni del pavimento radiante n°2 in riscaldamento: temperatura di mandata pari a 35°C

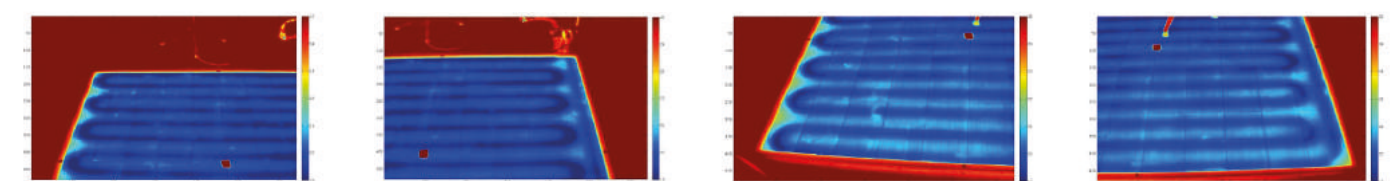


Figura 8.4: Immagini termografiche originarie di porzioni del pavimento radiante n°2 in raffrescamento: temperatura di mandata pari a 15°C



Successivamente sono stati implementati alcuni algoritmi di elaborazione delle immagini termografiche sviluppati in ambiente Matlab® che hanno consentito di raddrizzare e assemblare le termografie acquisite in un'unica immagine rappresentativa del pavimento radiante. Sono stati inoltre tracciati tre profili di temperatura superficiale, in direzione perpendicolare alla tubazione, due lungo i tratti rettilinei e uno lungo i tratti curvilinei (figure da 8.5 a 8.8). Le zone perimetrali del pavimento con rivestimento in ceramica sono risultate più calde a causa di riflessi termici dovuti alla finitura superficiale.

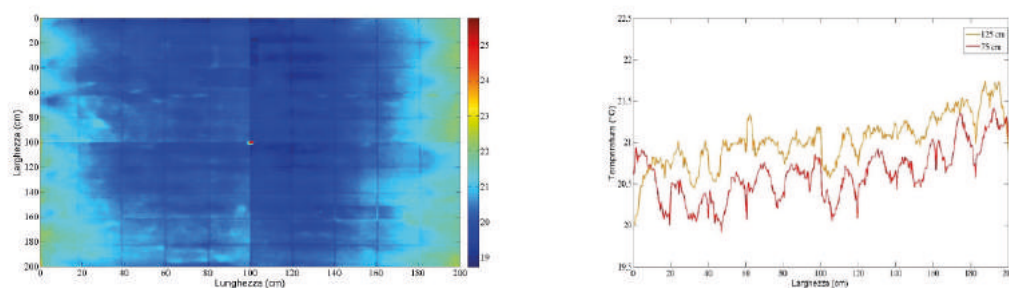


Figura 8.5: Mappa delle temperature superficiali (a) e profili di temperatura superficiale (b) per il pavimento radiante n°1 per temperatura di mandata del fluido pari a 15 °C.

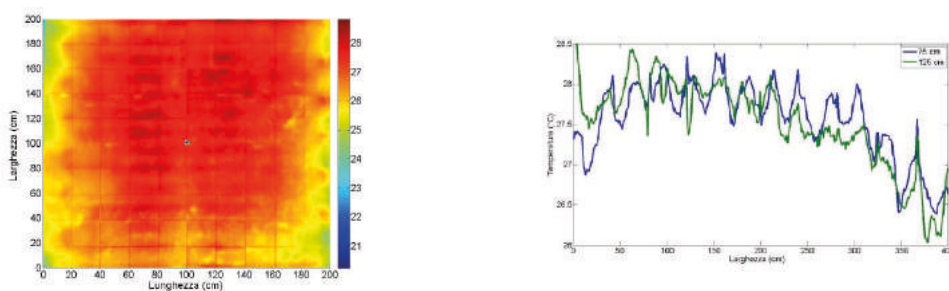


Figura 8.6: Mappa delle temperature superficiali (a) e profili di temperatura superficiale (b) per il pavimento radiante n°1 per temperatura di mandata del fluido pari a 35 °C.

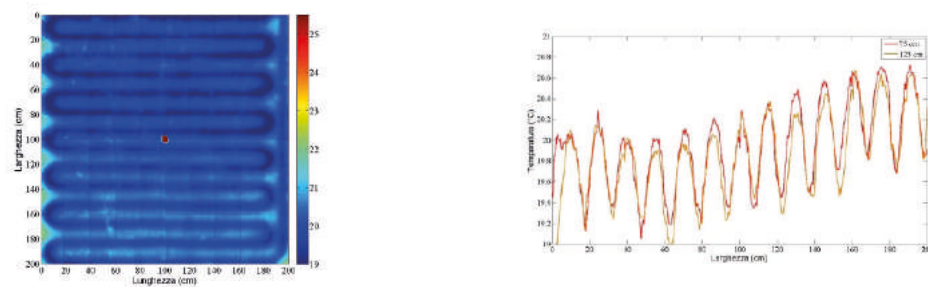


Figura 8.7: Mappa delle temperature superficiali (a) e profili di temperatura superficiale (b) per il pavimento radiante n°2 per temperatura di mandata del fluido pari a 15 °C.

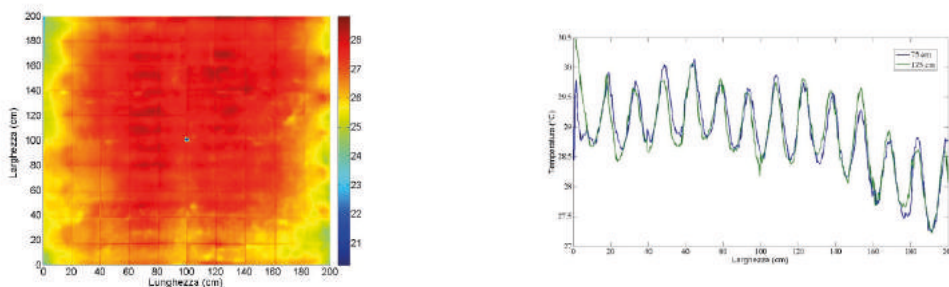
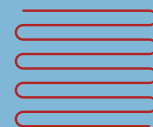


Figura 8.8: Mappa delle temperature superficiali (a) e profili di temperatura superficiale (b) per il pavimento radiante n°2 per temperatura di mandata del fluido pari a 35 °C.

Le macchie di colore rosso e arancione (termografie in raffreddamento, figure 8.5 e 8.7) e di colore blu (termografie in riscaldamento, figure 8.6 e 8.8) sono dovute alla presenza di pezzi di nastro adesivo in alluminio utilizzati come punti di riferimento per l'assemblaggio delle immagini termografiche.





## RISULTATI DEI PAVIMENTI RADIANTI

Nelle tabelle seguenti sono elencati i risultati delle misure sperimentali su un prototipo di impianto radiante a pavimento di superficie pari a 4 m<sup>2</sup> effettuate presso la cella climatica dell'ITC-CNR in regime stazionario, sia in riscaldamento che in raffreddamento. Per ciascuna delle prove sono state eseguite tre misure a temperature di mandata dell'acqua diverse (tabelle 9.1, 9.2, 9.3, 9.4).

|                                                                                                      |                        |                        |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Temperatura di mandata dell'acqua                                                                    | 27,99°C                | 32,02°C                | 35,03°C                |
| Temperatura di ritorno dell'acqua                                                                    | 27,19°C                | 30,85°C                | 33,56°C                |
| Differenza di temperatura dell'acqua                                                                 | 0,79°C                 | 1,17°C                 | 1,47°C                 |
| Temperatura media del fluido                                                                         | 27,59°C                | 31,43°C                | 34,29°C                |
| Temperatura media radiante                                                                           | 20,28°C                | 20,92°C                | 21,16°C                |
| Differenza temperatura media fluido-radiante                                                         | 7,31°C                 | 10,52°C                | 13,13°C                |
| Portata                                                                                              | 2,66 lt/min            | 2,67 lt/min            | 2,69 lt/min            |
| Potenza totale                                                                                       | 109,90 W               | 162,10 W               | 206,20 W               |
| Flusso totale                                                                                        | 36,80 W/m <sup>2</sup> | 54,30 W/m <sup>2</sup> | 69,10 W/m <sup>2</sup> |
| Flusso totale per differenza di temperatura media fluido-riferimento pari a 15 K (W/m <sup>2</sup> ) | 79,60 W/m <sup>2</sup> |                        |                        |

Tabella 9.1: Valori significativi relativi alle misure sperimentali sul pavimento radiante n°1 in riscaldamento.

|                                                                                                      |                        |                        |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Temperatura di mandata dell'acqua                                                                    | 15,00°C                | 16,90°C                | 18,99°C                |
| Temperatura di ritorno dell'acqua                                                                    | 16,13°C                | 17,83°C                | 16,69°C                |
| Differenza di temperatura dell'acqua                                                                 | 1,14°C                 | 0,93°C                 | 0,71°C                 |
| Temperatura media del fluido                                                                         | 15,56°C                | 17,36°C                | 19,34°C                |
| Temperatura media radiante                                                                           | 25,75°C                | 25,75°C                | 25,75°C                |
| Differenza temperatura media fluido-radiante                                                         | 10,18°C                | 8,39°C                 | 6,41°C                 |
| Portata                                                                                              | 2,15 lt/min            | 2,16 lt/min            | 2,17 lt/min            |
| Potenza totale                                                                                       | 170,40 W               | 139,90 W               | 106,80 W               |
| Flusso totale                                                                                        | 42,60 W/m <sup>2</sup> | 34,90 W/m <sup>2</sup> | 26,70 W/m <sup>2</sup> |
| Flusso totale per differenza di temperatura media fluido-riferimento pari a 15 K (W/m <sup>2</sup> ) | 33,40 W/m <sup>2</sup> |                        |                        |

Tabella 9.2: Valori significativi relativi alle misure sperimentali sul pavimento radiante n°1 in raffreddamento.

|                                                                                                      |                        |                        |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Temperatura di mandata dell'acqua                                                                    | 27,96°C                | 32,02°C                | 35,23°C                |
| Temperatura di ritorno dell'acqua                                                                    | 26,85°C                | 30,38°C                | 33,25°C                |
| Differenza di temperatura dell'acqua                                                                 | 1,11°C                 | 1,63°C                 | 1,98°C                 |
| Temperatura media del fluido                                                                         | 27,40°C                | 31,20°C                | 34,24°C                |
| Temperatura media radiante                                                                           | 20,72°C                | 21,22°C                | 22,36°C                |
| Differenza temperatura media fluido-radiante                                                         | 6,68°C                 | 9,98°C                 | 11,88°C                |
| Portata                                                                                              | 2,13 lt/min            | 2,08 lt/min            | 2,09 lt/min            |
| Potenza totale                                                                                       | 165,40 W               | 237,10 W               | 287,80 W               |
| Flusso totale                                                                                        | 41,40 W/m <sup>2</sup> | 59,20 W/m <sup>2</sup> | 71,90 W/m <sup>2</sup> |
| Flusso totale per differenza di temperatura media fluido-riferimento pari a 15 K (W/m <sup>2</sup> ) | 89,60 W/m <sup>2</sup> |                        |                        |

Tabella 9.3: Valori significativi relativi alle misure sperimentali sul pavimento radiante n°2 in riscaldamento.

|                                                                                                      |                        |                        |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Temperatura di mandata dell'acqua                                                                    | 15,02°C                | 16,98°C                | 19,10°C                |
| Temperatura di ritorno dell'acqua                                                                    | 17,03°C                | 18,61°C                | 20,29°C                |
| Differenza di temperatura dell'acqua                                                                 | 2,01°C                 | 1,63°C                 | 1,19°C                 |
| Temperatura media del fluido                                                                         | 16,02°C                | 17,79°C                | 19,69°C                |
| Temperatura media radiante                                                                           | 25,80°C                | 25,80°C                | 25,80°C                |
| Differenza temperatura media fluido-radiante                                                         | 9,78°C                 | 8,01°C                 | 6,11°C                 |
| Portata                                                                                              | 1,49 lt/min            | 1,50 lt/min            | 1,50 lt/min            |
| Potenza totale                                                                                       | 208,90 W               | 170,50 W               | 124,30 W               |
| Flusso totale                                                                                        | 52,20 W/m <sup>2</sup> | 42,60 W/m <sup>2</sup> | 31,10 W/m <sup>2</sup> |
| Flusso totale per differenza di temperatura media fluido-riferimento pari a 15 K (W/m <sup>2</sup> ) | 42,10 W/m <sup>2</sup> |                        |                        |

Tabella 9.4: Valori significativi relativi alle misure sperimentali sul pavimento radiante n°2 in raffreddamento.





Nelle immagini successive (figure da 9.1 a 9.4) è raffigurato l'andamento del flusso termico totale fornito dai prototipi di pavimento radiante, in riscaldamento e raffreddamento, al variare della differenza tra la temperatura media del fluido termovettore e la temperatura media radiante della camera di prova.

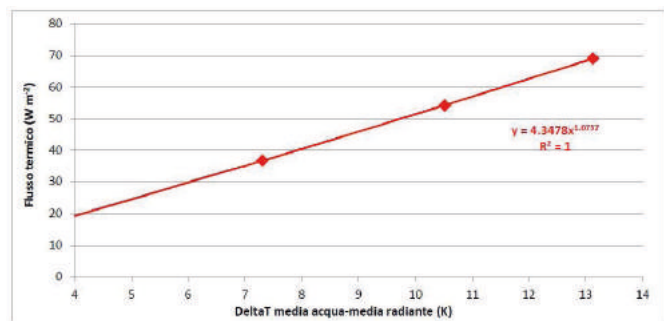


Figura 9.1: Andamento del flusso termico totale fornito dal pavimento radiante n°1 in riscaldamento

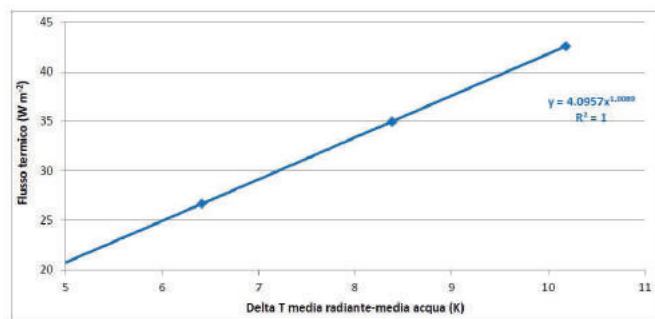


Figura 9.2: Andamento del flusso termico totale fornito dal pavimento radiante n°1 in raffreddamento

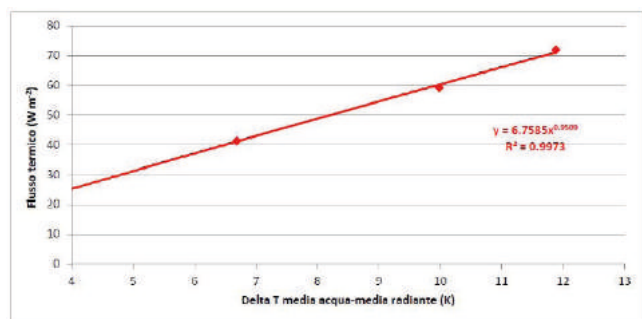


Figura 9.3: Andamento del flusso termico totale fornito dal pavimento radiante n°2 in riscaldamento

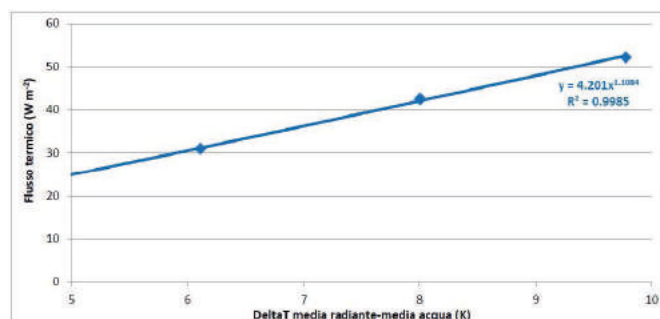


Figura 9.4: Andamento del flusso termico totale fornito dal pavimento radiante n°2 in raffreddamento

## VALUTAZIONE DEI PAVIMENTI RADIANTI IN REGIME TRANSITORIO

In questo capitolo vengono mostrati i principali risultati dei test in regime transitorio eseguiti sui due prototipi di pavimento radiante. La procedura sperimentale e la determinazione dei principali parametri del regime transitorio sono descritte nel capitolo 7. Le figure 10.1 e 10.2 raffigurano i termogrammi acquisiti in diversi istanti dei test per i due prototipi di pavimento radiante.

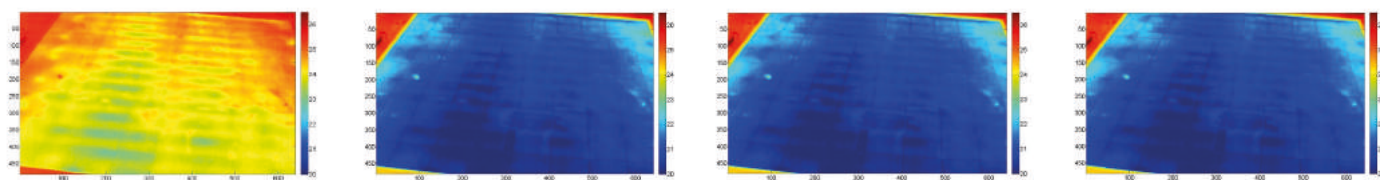


Figura 10.1: Termografie del pavimento radiante n°1 in regime transitorio dopo 10 minuti (a), 30 minuti (b), 60 minuti (c) e 90 minuti (d) dall'inizio della prova (temperatura di mandata: 15.8°C)

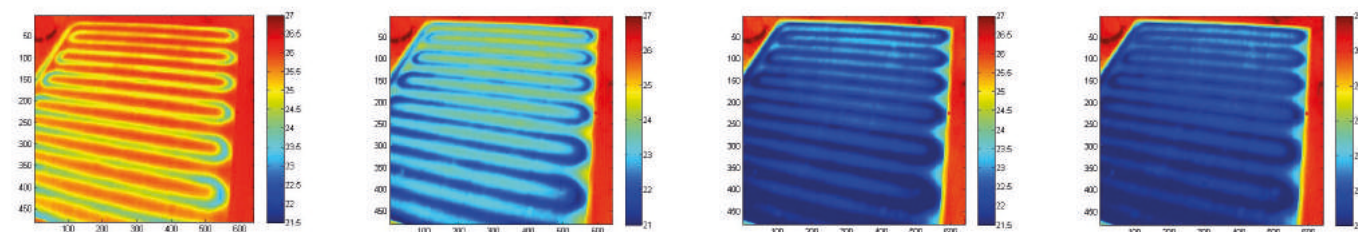


Figura 10.2: Termografie del pavimento radiante n°2 in regime transitorio dopo 10 minuti (a), 30 minuti (b), 60 minuti (c) e 120 minuti (d) dall'inizio della prova (temperatura di mandata: 17 °C)



La regressione dei dati sperimentali (figure 10.3 e 10.4) permette di determinare la costante di tempo del sistema, parametro normalmente utilizzato per studiare il comportamento dei fenomeni fisici in regime. Relazione Tecnica N°: 6439/RT/19 ITC-CNR Pagina 25 di 26 transitorio. La costante di tempo è definita come il tempo necessario affinché la temperatura superficiale media del soffitto raggiunga il 63.2% della differenza di temperatura tra l'inizio e la fine della prova.

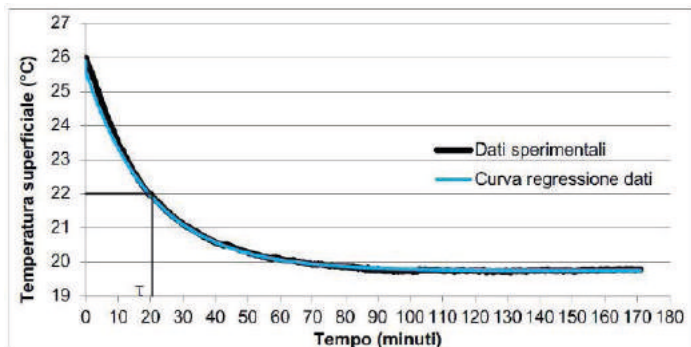


Figura 10.3: Andamento della temperatura superficiale del pavimento radiante n°1 (dati sperimentali e curva di regressione) con indicazione della costante di tempo, mandata del fluido pari a 15.8°C

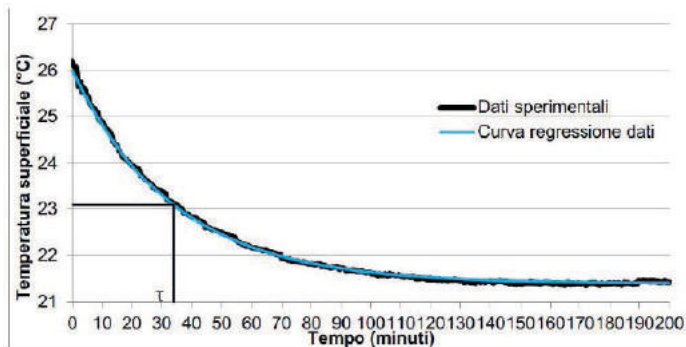


Figura 10.4: Andamento della temperatura superficiale del pavimento radiante n°2 (dati sperimentali e curva di regressione) con indicazione della costante di tempo, mandata del fluido pari a 17°C

Nella tabella 10.1 sono indicati, per entrambi i prototipi di pavimento radiante, i valori della costante di tempo e del tempo di messa a regime del sistema, inteso come il tempo che il sistema impiega a raggiungere una temperatura costante.

| TIPOLOGIA   | COSTANTE DI TEMPO (20 minuti) | TEMPO DI MESSA A REGIME (minuti) |
|-------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Pavimento 1 | 20                            | 90                               |
| Pavimento 2 | 34                            | 130                              |

Tabella 10.1: Valori della costante di tempo e del tempo di messa a regime dei prototipi di pavimento radiante oggetto del test

## LIMITAZIONI

Questa relazione non rappresenta né una valutazione di idoneità né un certificato di costanza di prestazione del prodotto. I risultati ottenuti si riferiscono unicamente ai campioni sottoposti a prova.



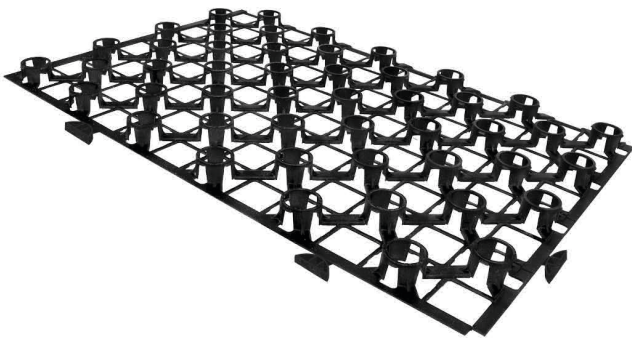
# PANNELLO BRASSNETT

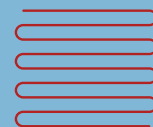
Descrizione: rete in PP-R rigenerato caricato. Diametro del tubo ospitato Ø11,6 e Ø12.

| CARATTERISTICHE GEOMETRICHE |                     |
|-----------------------------|---------------------|
| DIMENSIONI (LxH)            | 1220x620 mm         |
| DIMENSIONI UTILI (LxH)      | 1200x600 mm         |
| SUPERFICIE UTILE            | 0,72 m <sup>2</sup> |
| INTERASSE MINIMO TRA I TUBI | 50 mm               |
| ALTEZZA RETE                | 15 mm               |

| PROPRIETÀ FISICHE           |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO | EUROCLASSE E            |
| MATERIALE RETE              | PPR rigenerato caricato |

| ARTICOLO    | DESCRIZIONE                                      |
|-------------|--------------------------------------------------|
| 900.120.600 | Pannello BrassNETT (15,84 m <sup>2</sup> /conf.) |





## PANNELLO BRASSNETT10

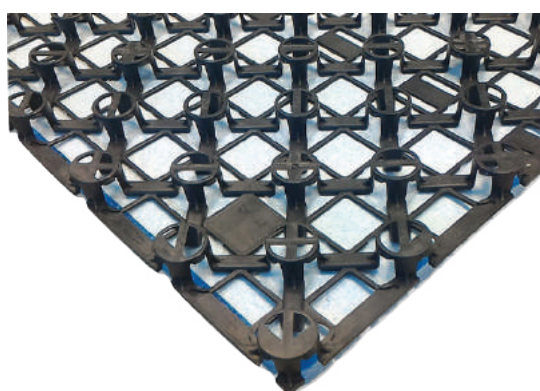
Descrizione: isolante in EPS150 di colore azzurro accoppiato a rete in PPR rigenerato caricato. Diametro del tubo ospitato Ø16 e Ø17.

| CARATTERISTICHE GEOMETRICHE                                      |                     |
|------------------------------------------------------------------|---------------------|
| DIMENSIONI (LxH)                                                 | 820x620 mm          |
| DIMENSIONI UTILI (LxH)                                           | 800x600 mm          |
| SUPERFICIE UTILE                                                 | 0,48 m <sup>2</sup> |
| INTERASSE MINIMO TRA I TUBI (con passo di posa 5 cm/10 cm/15 cm) | 50 mm               |
| ALTEZZA TOTALE CON FISSATUBO                                     | 32 mm               |
| ALTEZZA RETE                                                     | 22 mm               |

| PROPRIETÀ FISICHE                       |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| MATERIALE EPS                           | EPS 150                 |
| CONDUCIBILITÀ TERMICA ( $\lambda$ )     | 0,033 W/mK              |
| RESISTENZA TERMICA ( $R_{\lambda}$ )    | 0,30 m <sup>2</sup> K/W |
| TOLLERANZA DIMENSIONALE SPESSORE        | T(2)                    |
| RESISTENZA A COMPRESSONE AL 10% DI DEF. | CS(10)250               |
| CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO             | EUROCLASSE E            |
| MATERIALE RETE                          | PPR rigenerato caricato |

| DESIGNAZIONE - NORME DI RIFERIMENTO |                                                                      |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| DESIGNAZIONE                        | T2 - L2 - W2 - S2 - P3 - BS300 - CS(10)250 - DS(N)2 - TR200 - WL(T)3 |
| NORME EUROPEE DI RIFERIMENTO        | UNI EN 13163; EN 13172 - ARMONIZZATE                                 |

| ARTICOLO    | DESCRIZIONE                                                 |
|-------------|-------------------------------------------------------------|
| 900.120.810 | Pannello BrassNETT10 - EPS 150 (7,68 m <sup>2</sup> /conf.) |





# PANNELLO BRASSTOP+ GRAFITE

Descrizione: isolante in EPS accoppiato a foglio termoformato in PS. Di colore nero. Diametro del tubo ospitato Ø16 e Ø17.

| CARATTERISTICHE GEOMETRICHE                                     |                     |       |        |       |        |        |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------|-------|--------|-------|--------|--------|
| DIMENSIONI (LxH)                                                | 1450x850 mm         |       |        |       |        |        |
| DIMENSIONI EFFETTIVE (LxH)                                      | 1400x800 mm         |       |        |       |        |        |
| SUPERFICIE UTILE                                                | 1,12 m <sup>2</sup> |       |        |       |        |        |
| INTERASSE MINIMO TRA I TUBI<br>(passo di posa 5 cm/10 cm/15 cm) | 50 mm               |       |        |       |        |        |
| SPESSORE ISOLANTE                                               | 10 mm               | 20 mm | 23 mm* | 30 mm | 38 mm* | 45 mm* |
| ALTEZZA TOTALE CON FISSATUBO                                    | 32 mm               | 42 mm | 45 mm* | 52 mm | 60 mm* | 67 mm* |

\* a norma UNI EN 1264

| CARATTERISTICHE FISICHE                           |                  |            |            |            |            |            |
|---------------------------------------------------|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| MATERIALE EPS                                     | 200              | 150        |            |            |            |            |
| CONDUCIBILITÀ TERMICA (λ)                         | 0,030 W/MK       |            |            |            |            |            |
| RESISTENZA TERMICA (R <sub>λ</sub> )              | 0,50 m²K/W       | 0,83 m²K/W | 0,77 m²K/W | 1,17 m²K/W | 1,27 m²K/W | 1,50 m²K/W |
| PERMEABILITÀ AL VAPORE ACQUEO                     | μ 50-90          |            |            |            |            |            |
| TOLLERANZA DIME. SPESSORE                         | T(2)             |            |            |            |            |            |
| RESISTENZA A COMPRESSIONE AL 10 % DI DEFORMAZIONE | 200 kPa          | 150 kPa    |            |            |            |            |
| RESISTENZA A FLESSIONE                            | NPD <sup>A</sup> |            |            |            |            |            |
| CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO                       | EUROCLASSE E     |            |            |            |            |            |

| DESIGNAZIONE - NORME DI RIFERIMENTO |                                                                    |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| DESIGNAZIONE                        | EPS - EN13163 - L(3) - W(3) - T(2) - CS(10)150 - WL(T)4,0 - Z 5090 |

| ARTICOLO    | DESCRIZIONE                                                               |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 900.140.G30 | Pannello BrassTOP+ Grafite sp. 32 mm (10+22) (26,88 m <sup>2</sup> /conf) |
| 900.140.G40 | Pannello BrassTOP+ Grafite sp. 42 mm (20+22) (17,92 m <sup>2</sup> /conf) |
| 900.140.G45 | Pannello BrassTOP+ Grafite sp. 45 mm (23+22) (15,68 m <sup>2</sup> /conf) |
| 900.140.G50 | Pannello BrassTOP+ Grafite sp. 52 mm (30+22) (13,44 m <sup>2</sup> /conf) |
| 900.140.G62 | Pannello BrassTOP+ Grafite sp. 62 mm (38+22) (11,20 m <sup>2</sup> /conf) |
| 900.140.G67 | Pannello BrassTOP+ Grafite sp. 67 mm (45+22) (8,96 m <sup>2</sup> /conf)  |





# PANNELLO BRASSTOP

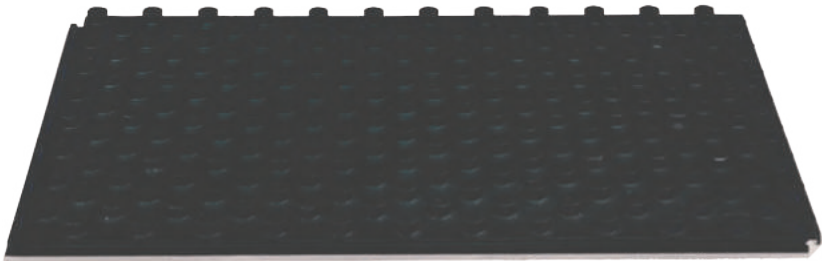
Descrizione: isolante in EPS accoppiato a foglio termoformato in PS. Di colore bianco. Diametro del tubo ospitato Ø16 e Ø17.

| CARATTERISTICHE GEOMETRICHE                                     |                     |       |       |       |       |       |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DIMENSIONI (LxH)                                                | 1450x850 mm         |       |       |       |       |       |
| DIMENSIONI EFFETTIVE (LxH)                                      | 1400x800 mm         |       |       |       |       |       |
| SUPERFICIE UTILE                                                | 1,12 m <sup>2</sup> |       |       |       |       |       |
| INTERASSE MINIMO TRA I TUBI<br>(passo di posa 5 cm/10 cm/15 cm) | 50 mm               |       |       |       |       |       |
| SPESSORE ISOLANTE                                               | 10 mm               | 20 mm | 30 mm | 40 mm | 50 mm | 60 mm |
| ALTEZZA TOTALE CON FISSATUBO                                    | 32 mm               | 42 mm | 52 mm | 62 mm | 72 mm | 82 mm |

| CARATTERISTICHE FISICHE                              |                         |                         |                         |                         |                         |                         |
|------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| MATERIALE EPS                                        | 200                     | 150                     |                         |                         |                         |                         |
| CONDUCIBILITÀ TERMICA (λ)                            | 0,033 W/mK              | 0,034 W/mK              |                         |                         |                         |                         |
| RESISTENZA TERMICA (R <sub>λ</sub> )                 | 0,45 m <sup>2</sup> K/W | 0,74 m <sup>2</sup> K/W | 1,03 m <sup>2</sup> K/W | 1,32 m <sup>2</sup> K/W | 1,62 m <sup>2</sup> K/W | 1,62 m <sup>2</sup> K/W |
| PERMEABILITÀ AL VAPORE ACQUEO                        | μ 30-70                 |                         |                         |                         |                         |                         |
| TOLLERANZA DIME. SPESSORE                            | T(2)                    |                         |                         |                         |                         |                         |
| RESISTENZA A COMPRESSIONE AL<br>10 % DI DEFORMAZIONE | CS(10)150 - CS(10)200   |                         |                         |                         |                         |                         |
| RESISTENZA A FLESSIONE                               | NPD <sup>A</sup>        |                         |                         |                         |                         |                         |
| CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO                          | EUROCLASSE E            |                         |                         |                         |                         |                         |

| DESIGNAZIONE - NORME DI RIFERIMENTO |                                                                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| DESIGNAZIONE                        | T2 - L2 - W2 - S2 - P3 - DS(N)2 - BS250 - CS(10)150 - CS(10)200 - TR150 - WL(3) |
| NORME EUROPEE DI RIFERIMENTO        | UNI EN 13163 - ARMONIZZATE                                                      |

| ARTICOLO    | DESCRIZIONE                                                               |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------|
| 900.140.030 | Pannello BrassTOP+ Grafite sp. 32 mm (10+22) (26,88 m <sup>2</sup> /conf) |
| 900.140.040 | Pannello BrassTOP+ Grafite sp. 42 mm (20+22) (17,92 m <sup>2</sup> /conf) |
| 900.140.050 | Pannello BrassTOP+ Grafite sp. 52 mm (30+22) (13,44 m <sup>2</sup> /conf) |
| 900.140.060 | Pannello BrassTOP+ Grafite sp. 62 mm (40+22) ( m <sup>2</sup> /conf)      |
| 900.140.070 | Pannello BrassTOP+ Grafite sp. 72 mm (50+22) ( m <sup>2</sup> /conf)      |
| 900.140.080 | Pannello BrassTOP+ Grafite sp. 82 mm (60+22) (m <sup>2</sup> /conf)       |





PANNELLO BRASSTOP FONO

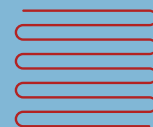
Descrizione: isolante in EPS doppia densità, con strato grafitato, bugnato con barriera vapore superiore termoformata in PS. Di colore nero. Diametro del tubo ospitato Ø16 e Ø17.

| CARATTERISTICHE GEOMETRICHE                                     |             |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|
| DIMENSIONI (LxH)                                                | 1450x850 mm |
| DIMENSIONI EFFETTIVE (LxH)                                      | 1400x800 mm |
| SUPERFICIE UTILE                                                | 1,12 m²     |
| INTERASSE MINIMO TRA I TUBI<br>(passo di posa 5 cm/10 cm/15 cm) | 50 mm       |
| SPESSORE ISOLANTE                                               | 30 mm       |
| ALTEZZA TOTALE CON FISSATUBO                                    | 52 mm       |

| CARATTERISTICHE FISICHE                                                                                  |                    |                                        |               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------|---------------|
| RESISTENZA TERMICA (R <sub>λ</sub> )                                                                     | UNI EN 1264-3:2009 | 1,15 m²K/W                             |               |
|                                                                                                          | UNI EN 1264-3:2021 | 0,95 m²K/W                             |               |
| CONDUCIBILITÀ TERMICA (λ)                                                                                | UNI EN 12667       | 30                                     | 0,030 W/mK    |
|                                                                                                          |                    | 15                                     | 0,031 W/mK    |
| REAZIONE AL FUOCO                                                                                        | EN ISO 11925-2 EC1 | EUROCLASSE E UNI EN 13501              |               |
| DURABILITÀ DI REAZIONE AL FUOCO CONTRO CALORE, AGENTI ATMOSFERICI, DEGRADAZIONE E INVECCHIAMENTO         | UNI EN 13163       | NON VARIA NEL TEMPO                    |               |
| RESISTENZA A COMPRESSIONE AL 10%                                                                         | UNI EN 826         | 30                                     | 200 CS(10)200 |
|                                                                                                          |                    | 15                                     | 80 CS(10)80   |
| RIGIDITÀ DINAMICA                                                                                        | UNI EN 29052-1     | ≤ 20 SD20                              |               |
| COMPRESSIBILITÀ PER CARICO ≤ 5 KPa (*)                                                                   | UNI EN 13163       | ≤ 2 mm CP2                             |               |
| INDICE DI VALUTAZIONE DELL'ATTENUAZIONE DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA PER MASSETTO IN CLS DA 60 Kg/m²  | UNI EN 12354-2     | 25 ΔL <sub>w</sub> [dB] <sup>(*)</sup> |               |
| INDICE DI VALUTAZIONE DELL'ATTENUAZIONE DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA PER MASSETTO IN CLS DA 80 Kg/m²  | UNI EN 12354-2     | 27 ΔL <sub>w</sub> [dB] <sup>(*)</sup> |               |
| INDICE DI VALUTAZIONE DELL'ATTENUAZIONE DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA PER MASSETTO IN CLS DA 100 Kg/m² | UNI EN 12354-2     | 28 ΔL <sub>w</sub> [dB] <sup>(*)</sup> |               |
| INDICE DI VALUTAZIONE DELL'ATTENUAZIONE DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA PER MASSETTO IN CLS DA 120 Kg/m² | UNI EN 12354-2     | 29 ΔL <sub>w</sub> [dB] <sup>(*)</sup> |               |
| INDICE DI VALUTAZIONE DELL'ATTENUAZIONE DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA PER MASSETTO IN CLS DA 140 Kg/m² | UNI EN 12354-2     | 30 ΔL <sub>w</sub> [dB] <sup>(*)</sup> |               |
| INDICE DI VALUTAZIONE DELL'ATTENUAZIONE DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA PER MASSETTO IN CLS DA 160 Kg/m² | UNI EN 12354-2     | 31 ΔL <sub>w</sub> [dB] <sup>(*)</sup> |               |
| TOLLERANZA DIM. SPESSORE d <sub>N</sub>                                                                  | UNI EN 823         | ÷ 2% T(2)                              |               |

\* Le prestazioni acustiche sono dedotte da considerazioni teoriche e non sono state ricavate mediante valutazioni sperimentali.

| ARTICOLO    | DESCRIZIONE                                              |
|-------------|----------------------------------------------------------|
| 900.148.058 | Pannello BrassTOP Fono sp. 52 mm (30+22) (13,44 m²/conf) |



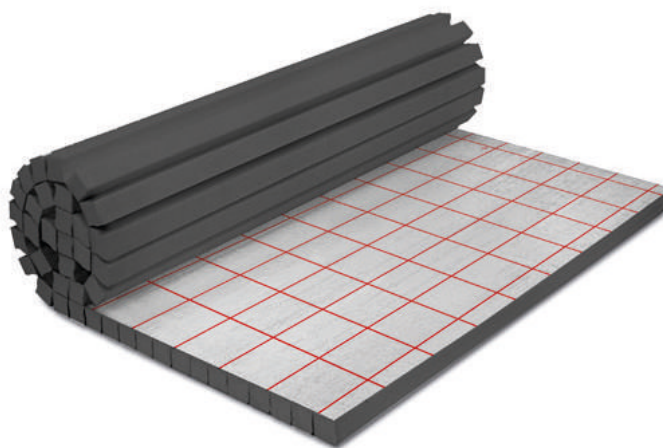
## SCHEMA TECNICA BRASSROLL ALLUMINIUM GRAFITE

Descrizione: isolante in EPS100 arricchito con grafite ed accoppiato a film alluminato, in rotoli. Diametro del tubo ospitato Ø16 e Ø17.

| CARATTERISTICHE GEOMETRICHE |                     |       |
|-----------------------------|---------------------|-------|
| DIMENSIONI (LxH)            | 10000x1040 mm       |       |
| DIMENSIONI EFFETTIVE (LxH)  | 10000x1000 mm       |       |
| SUPERFICIE UTILE            | 10,0 m <sup>2</sup> |       |
| INTERASSE MINIMO TRA I TUBI | LIBERO              |       |
| SPESSORE ISOLANTE           | 23 mm               | 48 mm |

| CARATTERISTICHE FISICHE              |                         |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| MATERIALE EPS                        | 100                     |                         |
| CONDUCIBILITÀ TERMICA (λ)            | 0,030 W/mK              |                         |
| RESISTENZA TERMICA (R <sub>λ</sub> ) | 0,77 m <sup>2</sup> K/W | 1,27 m <sup>2</sup> K/W |
| RESISTENZA A COMPRESSIONE            | 100 kPa                 |                         |
| CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO          | EUROCLASSE E            |                         |

| DESIGNAZIONE - NORME DI RIFERIMENTO |                                                                      |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| DESIGNAZIONE                        | T2 - L2 - W2 - S2 - P3 - DS(N)2 - BS350 - CS(10)200 - TR200 - WL(T)3 |
| NORME EUROPEE DI RIFERIMENTO        | EN 13163/EN 13172 - ARMONIZZATE                                      |





## SISTEMA A PARETE/SOFFITTO

Questa soluzione tecnica è stata introdotta per completare l'offerta dei sistemi radianti ed è stata scelta tra le diverse soluzioni per le applicazioni a soffitto che offre il mercato perché ritenuta la più valida in base alla destinazione d'uso ed alla facilità di posa.

Brasstech offre pannelli di diversi formati che sono composti da lastre in cartongesso accoppiate ad isolante e tubazione preinstallata.

### VERIFICHE PRELIMINARI DEL CANTIERE

Come previsto nella UNI EN 1264-4 è bene ricordare che:

- Pareti e soffitti devono essere strutturalmente in grado di sopportare il sistema;
- Tolleranze e livelli devono essere conformi alle norme europee e nazionali;
- Tutto l'impianto elettrico, condotti o tubazioni di servizio devono essere installati e testati prima dell'inizio dei lavori. Prima di qualsiasi operazione di installazione devono essere portate a termine tutte le condutture di ventilazione e le altre distribuzioni impiantistiche, ad esempio quelle elettriche o antincendio;
- Se esistono giunti strutturali, nelle pareti o soffitti, bisogna adottare appropriate e identificate misure e il lavoro svolto prima della posa dell'impianto a soffitto o parete;
- In tutti i casi porte esterne e finestre devono essere installate prima dell'inizio dei lavori.

### RAFFRESCAMENTO A SOFFITTO E PARETE

Come prescritto dalla normativa nazionale tutti i tubi e le giunzioni idrauliche devono essere isolate per evitare la formazione di condensa e migliorare il rendimento del sistema. Prima di completare il soffitto, far passare gli allacciamenti degli altri impianti presenti a soffitto dai fori precedentemente praticati. Dove non è necessario il pannello attivo, si installa un modulo passivo o strato di isolante più gesso per completare il soffitto. Si raccomanda di lasciare circa 300 mm di spazio tra i pannelli in corrispondenza del lato della tubazione in modo da avere spazio sufficiente per il montaggio idraulico.

### INSTALLAZIONE A SOFFITTO

La prima fase per la realizzazione dell'impianto a soffitto prevede la realizzazione della struttura metallica di sostegno. Bisogna accertarsi che siano seguite correttamente le istruzioni di posa e che gli eventuali fori necessari (per le luci, ad esempio) negli elementi siano praticati prima di installarli a soffitto. In questo modo si evitano danni accidentali alla tubazione.

L'installatore del controsoffitto deve assicurare che la struttura supporti adeguatamente il carico del pannello. Le strutture di fissaggio dei pannelli devono seguire le specifiche DIN 181811 ed è responsabilità dell'installatore assicurarne la qualità.

- Installare l'orditura con profili zincati e applicare i pannelli mediante viti evitando la segnaletica disegnata nel pannello;
- Collegare i pannelli alle linee idrauliche con raccordi a stringere, pinzare o a saldare;
- Allacciare le linee idrauliche ai collettori di distribuzione;
- Collaudare l'impianto a circa 4 bar per una settimana con acqua;
- Tamponare le aree non radianti con cartongesso o pannello isolato;
- Rasare e stuccare le fughe e realizzare la finitura superficiale desiderata;
- Sfiatare accuratamente l'impianto e chiudere le valvole di sfiato aria con gli appositi tappi;
- Utilizzare degasatore, filtro a Y ed additivo per la corretta pulizia del fluido vettore;
- Pressione massima: 6 bar con temperatura massima 60°C;
- Durante l'installazione evitare di sporcare l'interno delle linee idrauliche e dei pannelli radianti;
- Pulire con cura l'impianto prima di collegarlo al sistema radiante.

## INSTALLAZIONE A PARETE

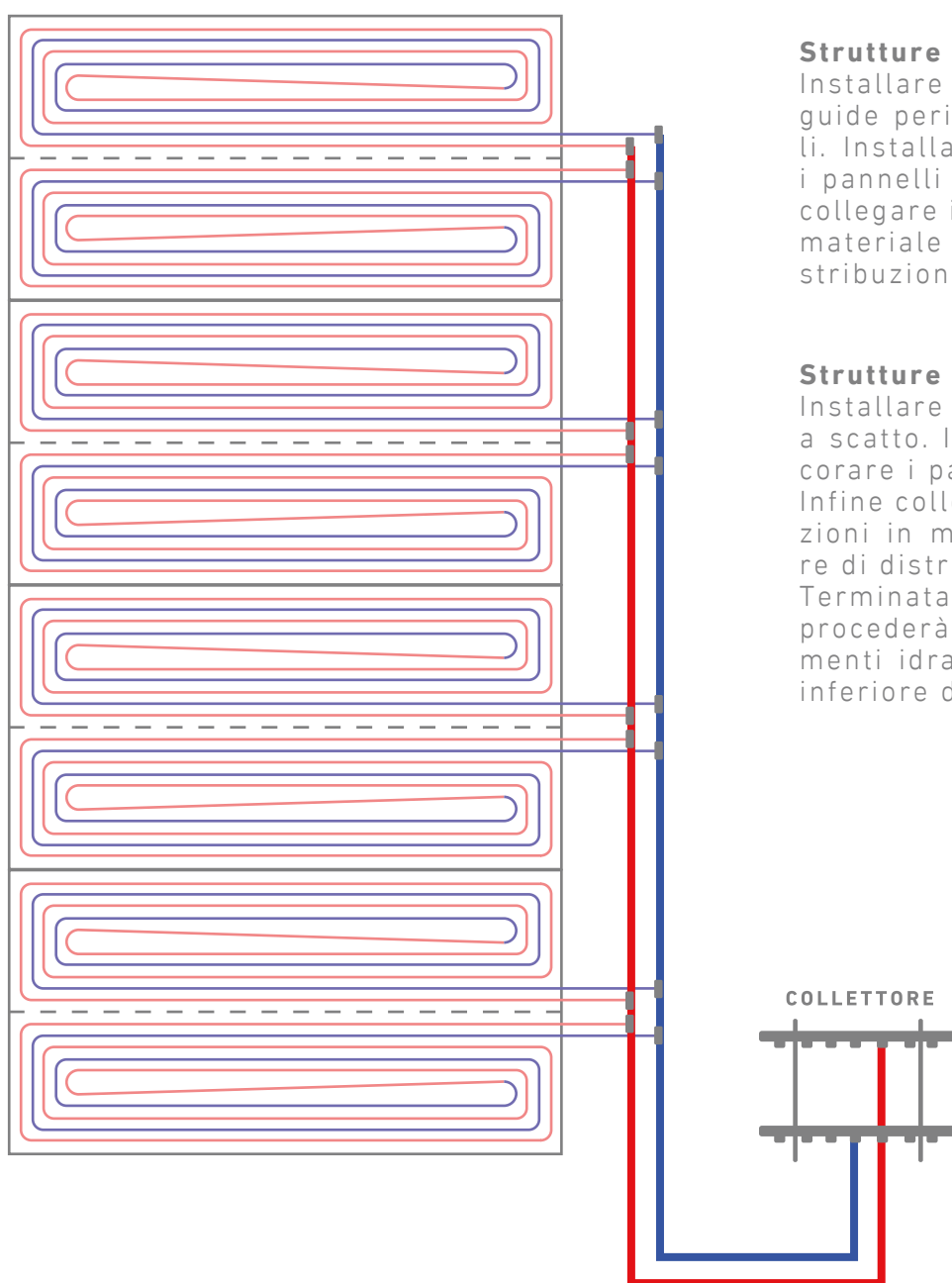
Si possono anche utilizzare strutture portanti sulle quali vengono ancorati i moduli radianti a parete.

Il pannello presenta già le tubazioni al suo interno che dovranno quindi essere raccordate una volta installata la struttura a parete.

Le principali strutture a parete sono:

- strutture in aderenza
- strutture a scatto

Prima di procedere all'installazione deve essere individuata la zona di passaggio delle tubazioni che generalmente si considera essere una fascia di 30 cm dal soffitto.



### Strutture in aderenza

Installare i cavalieri di fissaggio e le guide perimetrali verticali e orizzontali. Installare i profili a "C" e ancorare i pannelli radianti mediante viti. Infine collegare i pannelli tramite tubazioni in materiale plastico al collettore di distribuzione oppure uno all'altro.

### Strutture a scatto

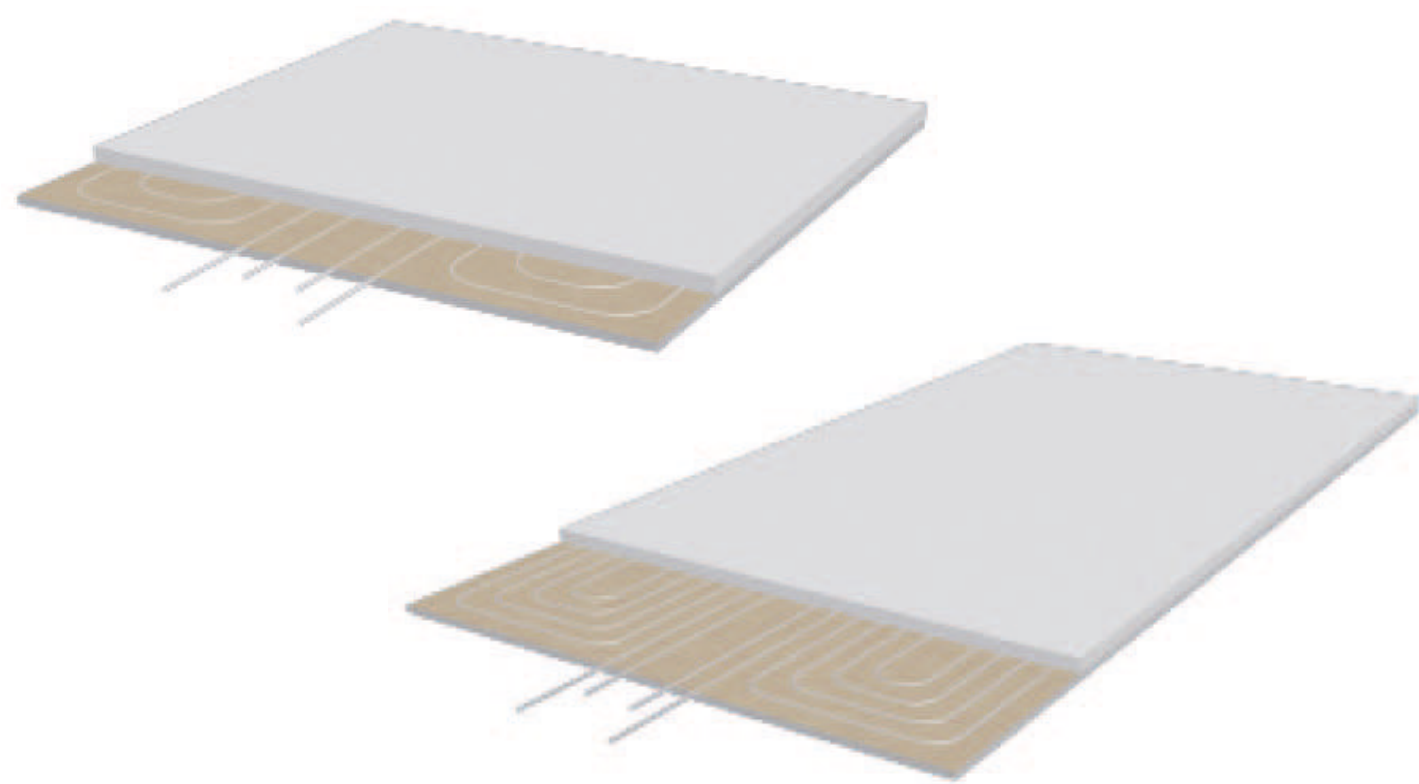
Installare le guide perimetrali e i profili a scatto. Installare i profili a "C" e ancorare i pannelli radianti mediante viti. Infine collegare i pannelli tramite tubazioni in materiale plastico al collettore di distribuzione oppure uno all'altro. Terminata l'installazione dei pannelli si procederà con la copertura dei collegamenti idraulici nella parte superiore e inferiore della parete.



## PANNELLO A PARETE/SOFFITTO BRASSWALL

È un sistema di riscaldamento e raffreddamento a parete e soffitto, abbinato ad un metodo di costruzione a secco che migliora la distribuzione del calore e il comfort abitativo. I pannelli sono composti da uno strato in cartongesso da 15 mm nei quali è prealloggiato il tubo trasduttore con passo 50 mm e sul lato posteriore è applicato uno strato di materiale isolante o rete di rinforzo.

| CARATTERISTICHE TECNICHE |                                                                 |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| DIMENSIONI PANNELLI      | 1200x2000 mm                                                    |
| SOTTODIMENSIONI          | 1000x1200 - 500x1200 mm                                         |
| ISOLAMENTI DISPONIBILI   | EPS                                                             |
| SPESSORE CARTONGESSO     | 15 mm                                                           |
| SPESSORE ISOLANTE        | EPS 30 mm                                                       |
| PESO (in carico)         | Solo lastra 12,30 kg/m <sup>3</sup><br>EPS 13 kg/m <sup>2</sup> |
| CONDUCIBILITÀ TERMICA    | Cartongesso 0,25 kg/m <sup>3</sup><br>EPS 0,035 W/mK            |
| PESO DI POSA DEL TUBO    | 50 mm                                                           |
| TEMPERATURA DI ESERCIZIO | Min. +5°C<br>Max. +60°C                                         |
| PORTATA                  | 20 lt/circuito                                                  |
| LUNGHEZZA CIRCUITO       | 22 m                                                            |
| VOLUME D'ACQUA           | 0,7 lt/circuito                                                 |
| PERDITA DI CARICO        | 0,047 bar/circuito                                              |
| PRESSIONE CONSENTITA     | max 4 bar                                                       |



## TUBAZIONI

Il tubo Brasstherm è quanto di meglio possa offrire la tecnica moderna; inattaccabile dalle acque aggressive, è un tubo versatile, resistente, provato ed omologato.

Tubo PEX-c a 5 strati in polietilene reticolato fisicamente\*, a norma UNI EN ISO 10147:2013, di colore naturale, stabilizzato all'invecchiamento termico. Con barriera antiossigeno EVOH intermedia. Idoneo per impianti di riscaldamento secondo UNI EN ISO 21003-2:2011 e UNI EN ISO 15875-2:2011. Classe 4. Conduttività termica: 0,38 W/mK.

L'acqua calda mantiene una temperatura costante poiché il tubo Brasstherm ha una minima dispersione termica, questo aumenta il comfort e favorisce il risparmio.

\* Il processo elettronico assicura la più alta uniformità nelle catene molecolari del polietilene e garantisce l'assenza di sostanze chimiche nell'acqua potabile.

## BARRIERA OSSIGENO

Il Polietilene di norma è un materiale permeabile all'ossigeno. Nel caso degli impianti idrici, il tubo in PEX funge da membrana osmotica e l'ossigeno esterno tende ad entrare nell'acqua contenuta arricchendola e facendola divenire corrosiva nei confronti dei metalli presenti nell'impianto. Una soluzione è stata trovata impiegando un materiale detto EVOH.

Per venti anni il film EVOH è stato applicato sulla parte esterna delle tubazioni, ma successivi studi hanno dimostrato che questo polimero ha il suo punto debole nell'essere idrofilo, dissolvendosi con l'umidità, quindi per poterlo usare dobbiamo inserirlo fra due film di polimero che resista all'acqua.

Dall'estrusore vengono simultaneamente espulsi i cinque strati che vanno a comporre la parete del tubo in PE mantenendo lo strato di barriera EVOH fra i due di PE e relativo adesivo. Dopo questa lavorazione si può eventualmente procedere alla reticolazione, portando il materiale da PE a PEX.

## TUBI DUROPLASTI IN PEX

Per il PEX, i tipi di reticolazione, sono ricordati di seguito:

- PEX-a [Polietilene reticolato chimicamente con perossidi]
- PEX-b [Polietilene reticolato chimicamente con silano]
- PEX-c [Polietilene reticolato fisicamente (elettroni)]



La sequenza delle lettere è casuale e non è assolutamente da interpretare come una scala di qualità, come si vorrebbe far intendere, interpretando la norma di riferimento UNI EN ISO 10147:2013. Il grado di reticolazione non è sinonimo di qualità, ma deve essere in sintonia con il materiale ed il metodo, quindi il minimo suggerito dalla Norma è:

- 60% di massa reticolata nel PEX-c
- 70% di massa reticolata nel PEX-a
- 65% di massa reticolata nel PEX-b

La differenza fra i vari metodi di reticolazione consiste sia nel prodotto utilizzato che nel metodo adottato.

## TUBI TERMOPLASTI IN PE-RT

Il PE-RT (Polyethylene of Raised Temperature Resistance) è resina di Polietilene Resistente alle Temperature Elevate, non è reticolato, ma è semplicemente un polietilene con migliorate caratteristiche di resistenza alla temperatura.

Negli ultimi anni nuovi processi industriali hanno portato ad un forte miglioramento delle caratteristiche meccaniche del PE-RT, rendendolo un prodotto affidabile, sicuro, privo di sostanze chimiche aggiunte e molto più eco-friendly rispetto alla produzione del PEX.



| TIPOLOGIA                                                                                                                                                                                                                                                                       | METODO                                                                                                                                                                                                                                                                                               | CONSIDERAZIONI                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nella reticolazione di tipo c non esistono problemi di uniformità o di additivo. La reticolazione viene fatta con bombardamento elettronico, che non è "disturbato" da additivi, su un tubo calibrato e già controllato.                                                        | PEX-c: Il tubo viene estruso con un estrusore di tipo continuo, a coclea, e avvolto in grandi bobine da 5÷10 mila metri. Totalmente controllato e poi sottoposto a irraggiamento elettronico che provoca la reticolazione.                                                                           | Quando si parla di PEX-c e PEX-a si ha la certezza che la reticolazione sia avvenuta effettivamente, in quanto i due processi di lavorazione (elettronico e con perossidi) non permettono che il tubo possa essere reticolabile fuori dagli impianti di produzione.                                                        |
| Una estrusione di tipo a discontinuo, a pistone alternato, produce un accumulo di additivo e di PE ad ogni colpo ed è per questo motivo che la norma richiede una maggiore reticolazione per compensare i cosiddetti "punti morti".                                             | PEX-a: Reticolazione ottenuta in fase di estrusione immettendo un additivo a base di perossidi nell'estrusore di tipo alternativo, a pistone, insieme al granulo di PE. L'alta pressione di estrusione provoca la reticolazione ed il tubo esce già reticolato.                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| La reticolazione di tipo b prevede l'immissione al momento dell'estrusione di un additivo nella miscela granulare di PE. Per quanto accurata possa essere, la dispersione dell'additivo non può essere omogenea, ecco perché viene richiesto un grado di reticolazione del 65%. | PEX-b: Reticolazione ottenuta immettendo, con il granulo di PE, un additivo a base di silani nell'estrusore di tipo continuo, a coclea. La reticolazione si ottiene, in un secondo momento, facendo passare una soluzione acquosa, a temperatura costante e tempi controllati, all'interno del tubo. | È una fase che prevede una lavorazione costosa per cui alcuni produttori propongono una tubo RETICOLABILE evitando i costi. È chiaro che questa pratica non garantisce la qualità del tubo poiché è evidente che la reticolazione non può avvenire con il tubo in opera semplicemente perché passa l'acqua degli impianti. |

PROCESSO DI RETICOLAZIONE

La reticolazione è il procedimento attraverso il quale le catene lineari del PE vengono collegate fra loro ottenendo un prodotto, il Polietilene Reticolato, con caratteristiche prestazionali, meccaniche e fisiche, notevolmente superiori al PE di base.

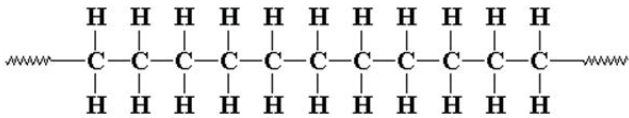
Sottoponendo il PE a reticolazione si creano delle giunzioni forti fra catene molecolari vicine, il materiale così ottenuto prende il nome di Polietilene Reticolato, sigla PEX, la cui temperatura di fusione è notevolmente più alta e le caratteristiche meccaniche molto elevate, per una materia plastica.

Benché i manufatti in resina termoindurente possano ammorbidirsi per effetto del calore, i legami covalenti del reticolo impediscono loro di ritornare allo stato fluido che esisteva prima della reticolazione.

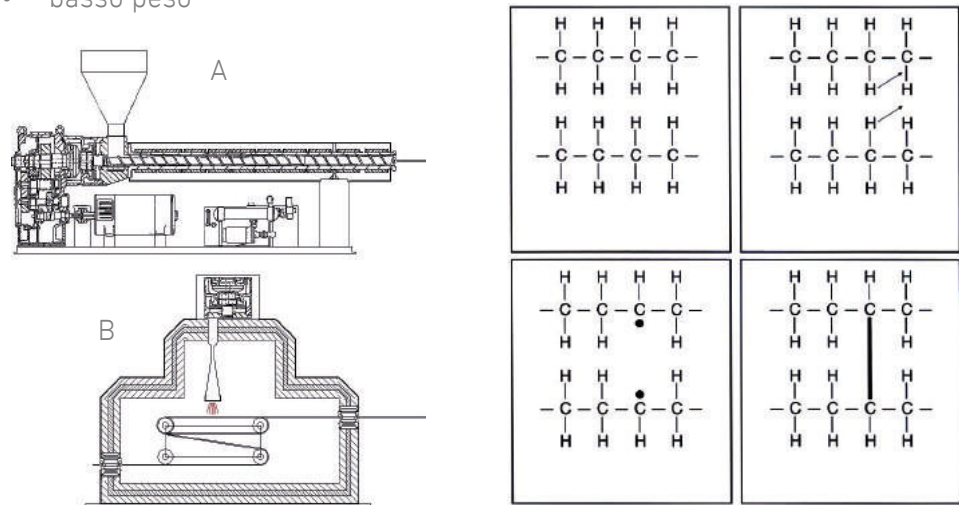
I materiali termoindurenti, perciò, non possono venire nuovamente riscaldati e quindi separati come succede per i termoplastici. Per cui un PEX non può essere unito per saldatura.

In generale, i vantaggi delle materie plastiche termoindurenti per applicazioni di progetto tecnologico sono i seguenti:

- elevata stabilità termica
- elevata rigidezza
- elevata stabilità dimensionale
- resistenza al creep (scorrimento viscoso) e alla deformazione sotto carico
- basso peso



Esempio di catena molecolare di PE



Processo di produzione di un tubo PEX-c

Durante la prima fase (A) il tubo viene prodotto partendo dal granulo di PE estruso attraverso una coclea.

Una volta prodotto, il tubo viene sbobinato e passa al reparto di reticolazione nucleare (B) dove viene bombardato da fasci di elettroni (e-).

## ANCORAGGIO DEI TUBI IN FASE DI RIPARAZIONE

In alcuni casi, rari, può capitare che i tubi annegati nel massetto vengano danneggiati o bucati a seguito di azioni meccaniche in fase di allestimento degli arredi, ad esempio quando si ancorano divanetti o poltroncine in ambienti come teatri o hall di hotel.

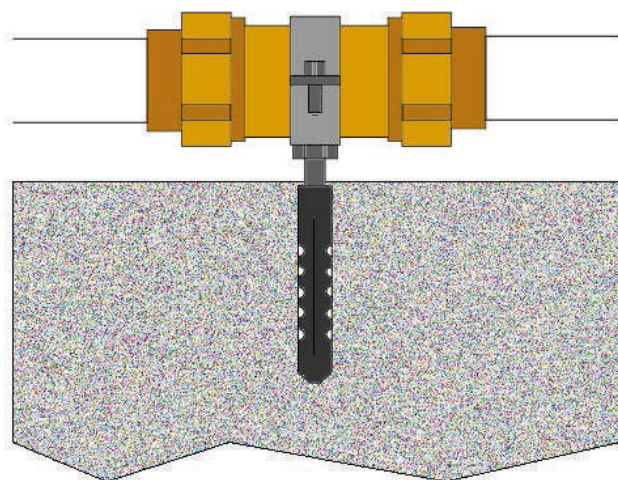
In questi casi non è necessario un intervento di demolizione invasiva, ma si può procedere con una riparazione mirata utilizzando tecniche di ripristino del tubo mirando alla sola posizione in perdita.

Per prima cosa si procede, ad impianto acceso, cercando la o le perdite con il sistema della termografia: si tratta di una tecnica di verifica non distruttiva, effettuata con strumentazione elettronica o a contatto grazie alle quali è possibile mettere in evidenza i diversi tipi di anomalie.

In seconda battuta, si procede scaricando dal fluido vettore il circuito interessato, andando ad agire sugli attuatori al collettore. Rimuovere a questo punto con attenzione il massetto attorno alla zona interessata e si procede con la riparazione della tubazione.

Per eseguire una corretta riparazione del tubo, meccanicamente stabile, tagliare il tubo eliminando la sezione danneggiata, ricollegare i due spezzoni attraverso l'uso di due raccordi di collegamento ed un nipplo filettato e procedere con la ricostruzione localizzata del massetto.

È fondamentale che il corpo della riparazione venga ancorato al solaio tramite l'uso di un collare con perno e tassello, come quello in figura, per evitare che la trazione dei due spezzoni di tubo, nel tempo, possa inficiare la riparazione andando a danneggiare il pannello isolante ed il massetto.





## TUBO PEX<sub>A</sub>



Tubo in polietilene reticolato chimicamente, a norma UNI EN ISO 10147:2013, di colore naturale, stabilizzato all'invecchiamento termico. Con barriera antiossigeno EVOH intermedia. Idoneo per impianti di riscaldamento secondo UNI EN ISO 21003-2:2011 e UNI EN ISO 15875-2:2011. Classe 4.

Conducibilità termica:  $\lambda_D = 0,38 \text{ W/mK}$ .



### DIMENSIONI DISPONIBILI

(misure espresse in mm)

**Ø17X2.0**

## TUBO PE-RT

Tubo in polietilene ad alta resistenza, a norma UNI EN ISO 10147:2013, di colore naturale, stabilizzato all'invecchiamento termico. Con barriera antiossigeno EVOH intermedia. Idoneo per impianti di riscaldamento secondo UNI EN ISO 21003-2:2011 e UNI EN ISO 15875-2:2011. Classe 4.

Conducibilità termica:  $\lambda_D = 0,38 \text{ W/mK}$ .



### DIMENSIONI DISPONIBILI

(misure espresse in mm)

**Ø17X2.0**

**Ø12X1.4**

**Ø20X2**

## TUBO MULTISTRATO PE-RT/AL/PE-RT



Tubo in polietilene HD PE-RT, di colore naturale all'interno, stabilizzato all'invecchiamento termico, strato intermedio in alluminio saldato di testa spessore 0,2 polietilene HD PE-RT di colore bianco all'esterno. Idoneo per impianti di riscaldamento secondo UNI EN ISO 21003-2:2011 e UNI EN ISO 15875-2:2011. Classe 4.

Conducibilità termica:  $\lambda_D = 0,43 \text{ W/mK}$ .



### DIMENSIONI DISPONIBILI

(misure espresse in mm)

**Ø11.6X1.5**

## TUBO MULTISTRATO PEX-C/AL/PEX-C

Tubo in polietilene reticolato chimicamente, a norma UNI EN ISO 10147:2013, di colore naturale all'interno, stabilizzato all'invecchiamento termico, strato intermedio in alluminio saldato di testa spessore 0,2 polietilene reticolato fisicamente PEX-c di colore bianco all'esterno. Idoneo per impianti di riscaldamento secondo UNI EN ISO 21003-2:2011 e UNI EN ISO 15875-2:2011. Classe 5.

Conducibilità termica:  $\lambda_D = 0,43 \text{ W/mK}$ .

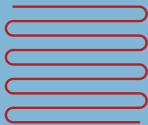


### DIMENSIONI DISPONIBILI

(misure espresse in mm)

**Ø16X2.0**

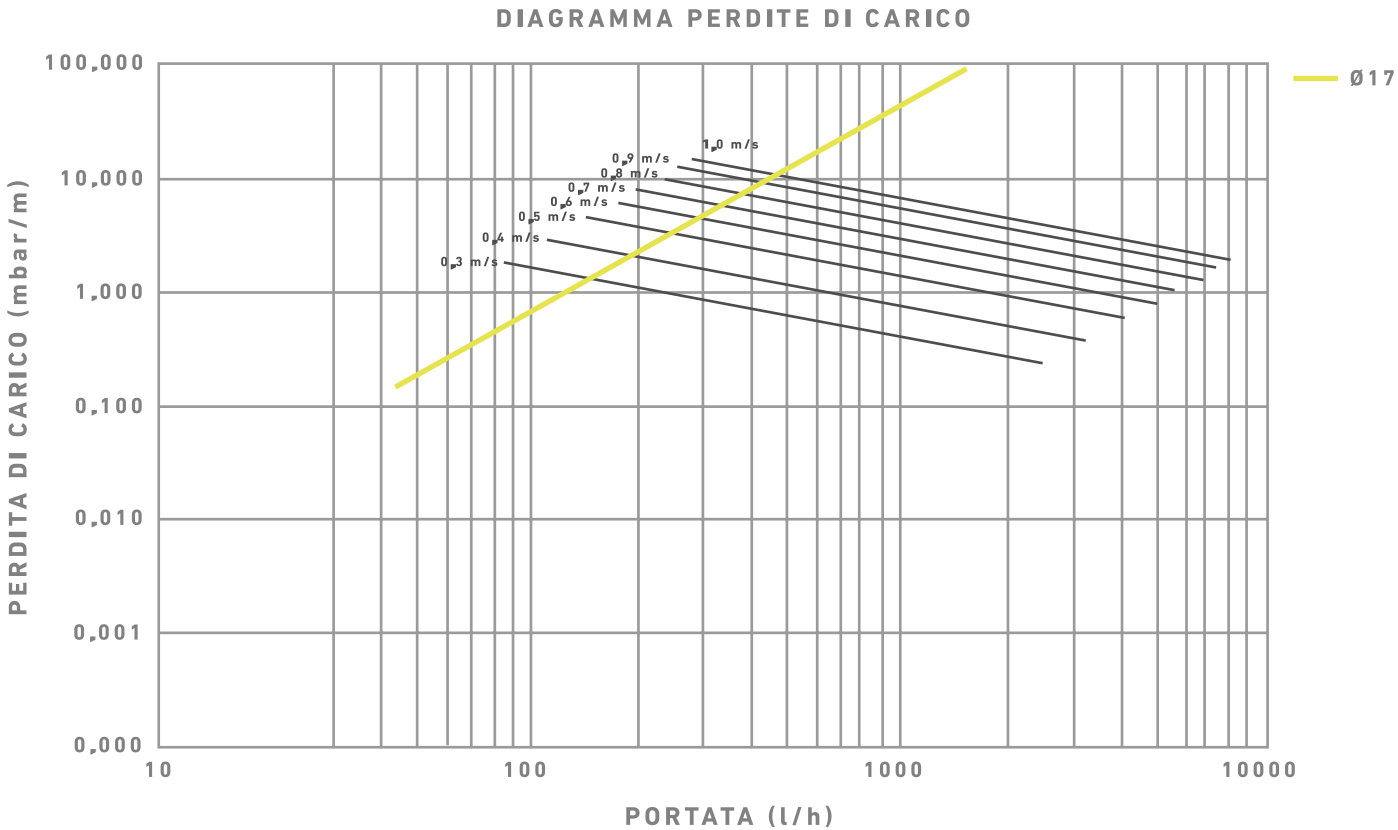
**Ø20X2**

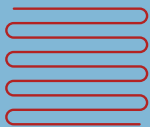


TUBO PEXa EVOH 5 STRATI

| CARATTERISTICHE MECCANICHE         |            |
|------------------------------------|------------|
| DIAMETRO ESTERNO                   | 17 mm      |
| DIAMETRO INTERNO                   | 13 mm      |
| SPESSORE TUBO                      | 2 mm       |
| RAGGIO DI CURVATURA MINIMO MANUALE | 85 mm      |
| RUGOSITÀ SUPERFICIE TUBO INTERNO   | 7 µ        |
| DIFFUSIONE OSSIGENO                | < 0,1 mg/l |
| GRADO DI RETICOLAZIONE             | 65 ÷ 70%   |
| DENSITÀ DI RETICOLAZIONE           | - 5,5%     |
| PESO                               | 0,091 Kg/m |
| PORTATA A 3 BAR                    | 133 l/mh   |

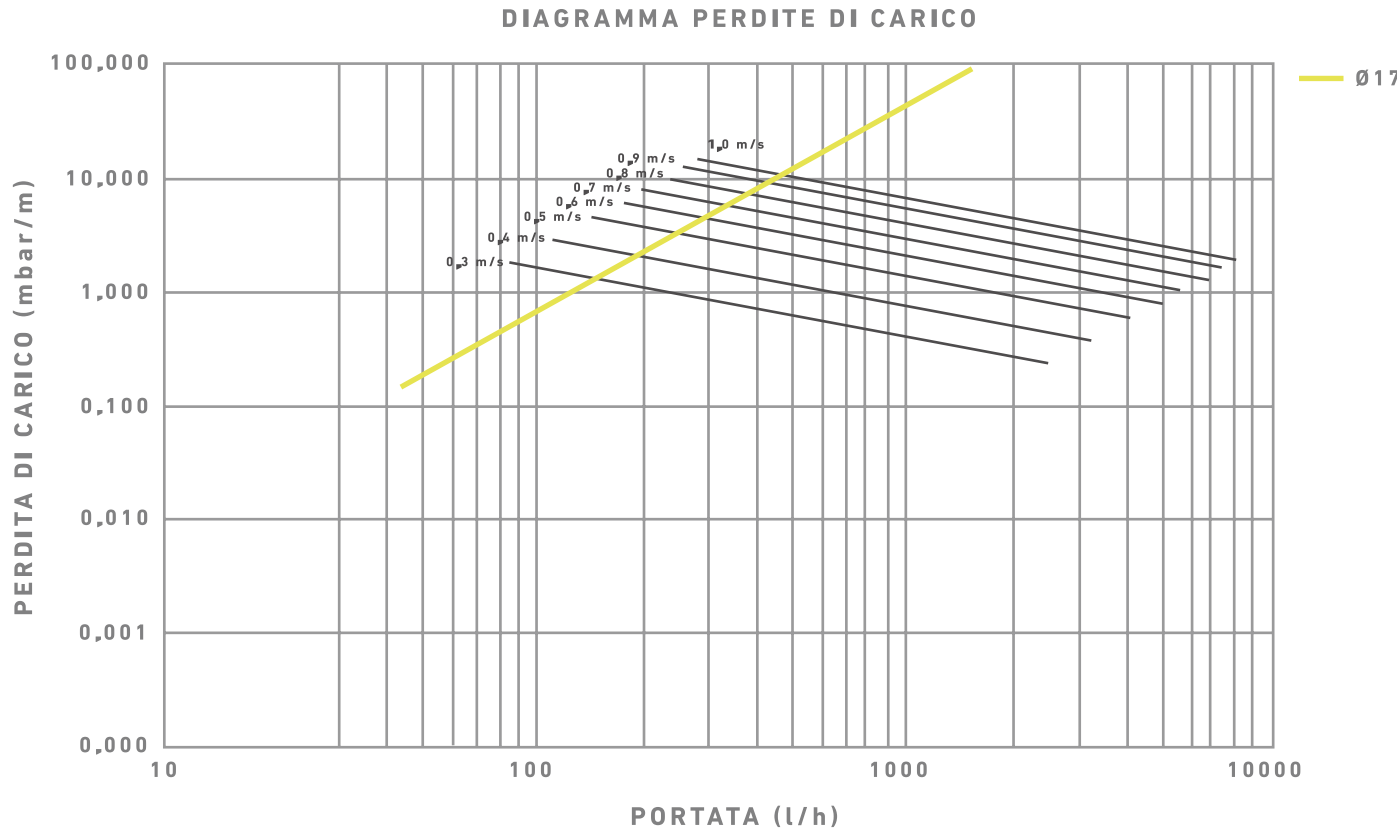
| CARATTERISTICHE TERMICHE            |             |
|-------------------------------------|-------------|
| TEMPERATURA OPERATIVA MASSIMA       | 95°C        |
| PRESSIONE OPERATIVA MASSIMA K       | 6 bar       |
| COEFFICIENTE DI CONDUZIONE TERMICA  | 0,38 W/mK   |
| COEFFICIENTE DI DILATAZIONE LINEARE | 0,018 mm/mK |





TUBO PE-RT 5 STRATI

| CARATTERISTICHE MECCANICHE                              |              |              |              |
|---------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| DIAMETRO ESTERNO                                        | 12 mm        | 17 mm        | 20 mm        |
| DIAMETRO INTERNO                                        | 9,2 mm       | 13 mm        | 16 mm        |
| SPESSORE TUBO                                           | 1,4 mm       | 2,0 mm       | 2,0 mm       |
| MATERIALE                                               | PE-RT        |              |              |
| RAGGIO DI CURVATURA MINIMO MANUALE                      | 60 mm        | 85 mm        | 100 mm       |
| RAGGIO DI CURVATURA MINIMO CON DISPOSITIVO DI PIEGATURA | 24 mm        | 34 mm        | 40 mm        |
| DENSITÀ                                                 | 0,945 g/cm³  |              |              |
| PESO                                                    | 46 g/m       | 94 g/m       | 112 g/m      |
| CONTENUTO D'ACQUA                                       | 0,066 l/m    | 0,133 l/m    | 0,201 l/m    |
| COEFFICIENTE DI ESPANSIONE LINEARE                      | 0,195 mm/mK  |              |              |
| RESISTENZA TERMICA                                      | 0,0035 M²K/W | 0,0050 M²K/W | 0,0050 M²K/W |
| CONDUTTIVITÀ TERMICA                                    | 0,40 W/mK    |              |              |
| TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO                        | 90 °C        |              |              |
| PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO                          | 6 bar        | 8 bar        | 6 bar        |
| RUGOSITÀ SUPERFICIE                                     | 0,007 mm     |              |              |
| PERMEABILITÀ ALL'OSSIGENO                               | < 0,1 g/m³d  |              |              |

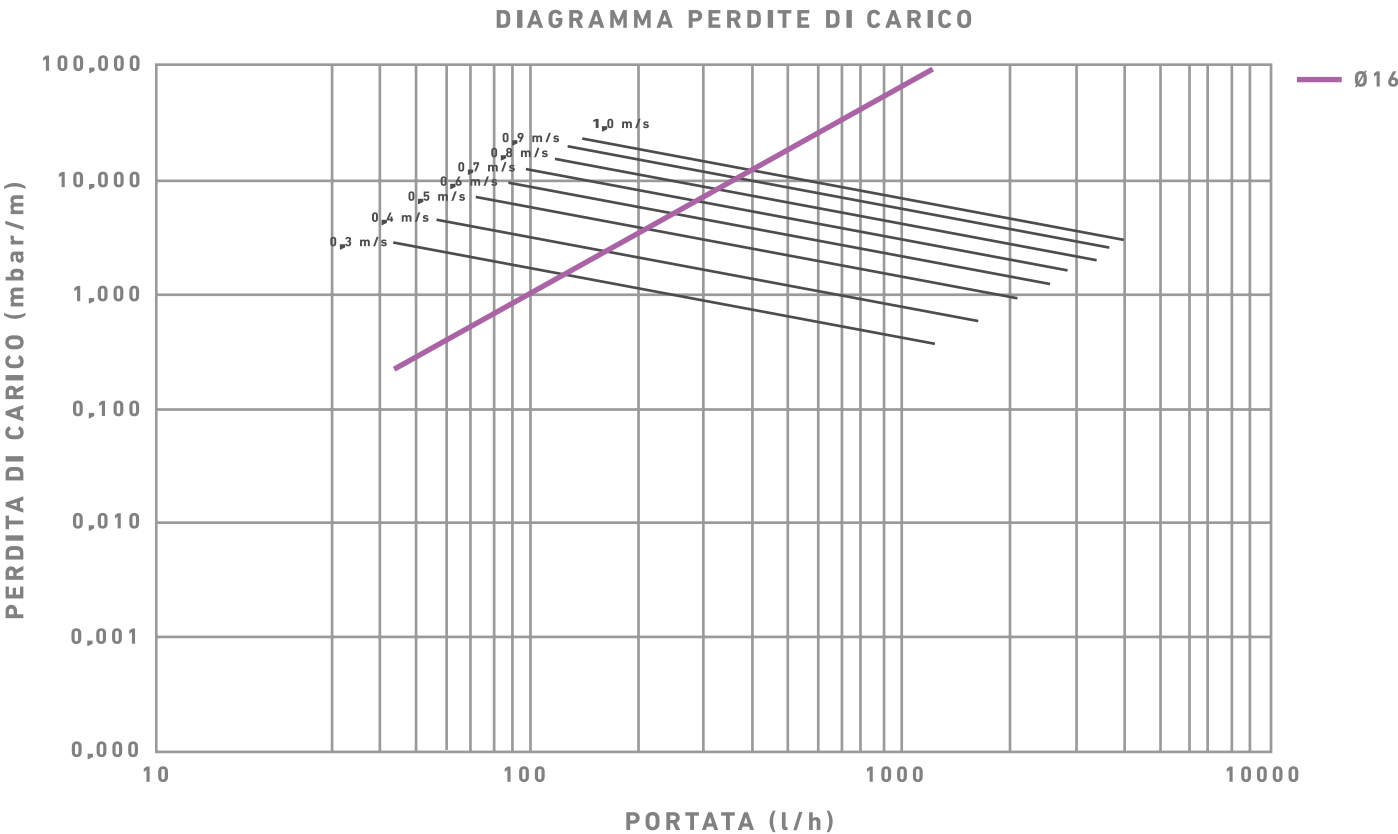


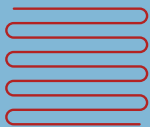


# TUBO MULTISTRATO PEXc

| CARATTERISTICHE MECCANICHE         |            |
|------------------------------------|------------|
| DIAMETRO ESTERNO                   | 16 mm      |
| DIAMETRO INTERNO                   | 12 mm      |
| SPESSORE TUBO                      | 2 mm       |
| RAGGIO DI CURVATURA MINIMO MANUALE | 80 mm      |
| RUGOSITÀ SUPERFICIE TUBO INTERNO   | 7 µ        |
| DIFFUSIONE OSSIGENO                | 0 mg/l     |
| GRADO DI RETICOLAZIONE             | 60%        |
| DENSITÀ DI RETICOLAZIONE           | - 5,5%     |
| PESO                               | 0,103 Kg/m |
| PORTATA A 3 BAR                    | 113 l/mh   |

| CARATTERISTICHE TERMICHE            |             |
|-------------------------------------|-------------|
| TEMPERATURA OPERATIVA MASSIMA       | 95°C        |
| PRESSIONE OPERATIVA MASSIMA K       | 6 bar       |
| COEFFICIENTE DI CONDUZIONE TERMICA  | 0,43 W/mK   |
| COEFFICIENTE DI DILATAZIONE LINEARE | 0,025 mm/mK |

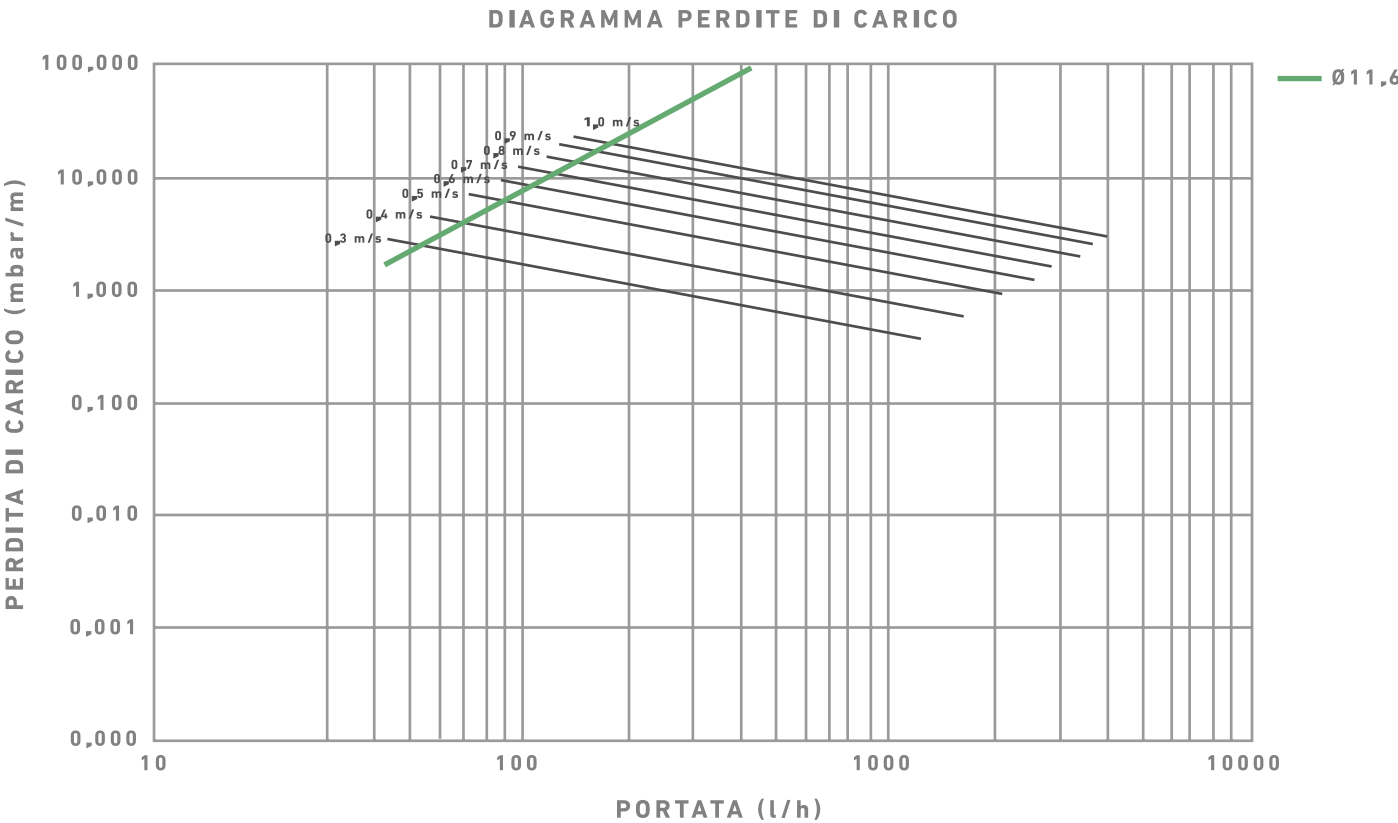




TUBO MULTISTRATO PE-RT

| CARATTERISTICHE MECCANICHE         |            |
|------------------------------------|------------|
| DIAMETRO ESTERNO                   | 11,6 mm    |
| DIAMETRO INTERNO                   | 8,6 mm     |
| SPESSORE TUBO                      | 1,5 mm     |
| RAGGIO DI CURVATURA MINIMO MANUALE | 58 mm      |
| RUGOSITÀ SUPERFICIE TUBO INTERNO   | 2 μ        |
| DIFFUSIONE OSSIGENO                | 0 mg/l     |
| GRADO DI RETICOLAZIONE             | 0%         |
| PESO                               | 0,096 Kg/m |
| PORTATA A 3 BAR                    | 72 l/mh    |

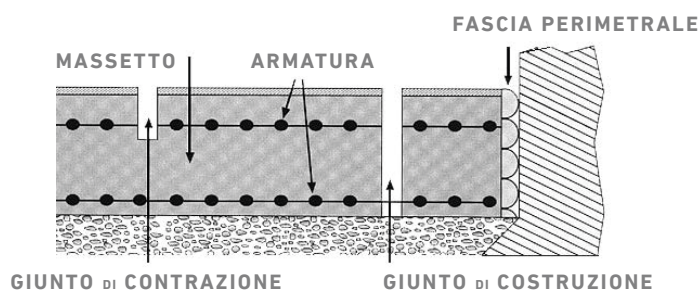
| CARATTERISTICHE TERMICHE            |             |
|-------------------------------------|-------------|
| TEMPERATURA OPERATIVA MASSIMA       | 90°C        |
| PRESSIONE OPERATIVA MASSIMA K       | 6 bar       |
| COEFFICIENTE DI CONDUZIONE TERMICA  | 0,43 W/mK   |
| COEFFICIENTE DI DILATAZIONE LINEARE | 0,025 mm/mK |



## FASCIA PERIMETRALE

Installata perimetralmente alla stanza ha la funzione di isolante termoacustico consentendo la dilatazione del massetto in fase riscaldamento. Soprattutto in corrispondenza delle soglie di portefinestra, riduce notevolmente la trasmissione del calore, per conduzione, verso l'esterno. Va posizionata dopo l'applicazione dell'intonaco e rifilata solo dopo la posa del rivestimento dei pavimenti.

La fascia Brasstherm è dotata di due appendici: un bordo inferiore che funge da piede sul quale viene appoggiata la piastra base, ed una bandella in PE trasparente che va a ricoprire il giunto, dimodochè, in fase di getto, l'acqua dell'impasto non si infiltri sotto l'isolamento.



### Dilatazione del massetto

Coefficiente di dilatazione ~ 0,012mm/mK  
 Esempio di dilatazione di un massetto lungo 20 m

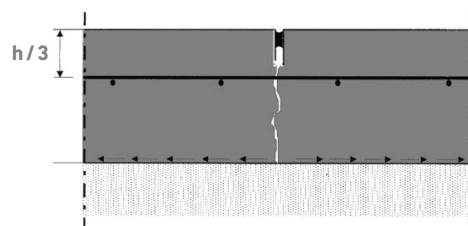
$$20\text{m} \cdot \Delta t 30^\circ\text{C} \cdot 0,012 = 7,2 \text{ mm}$$

## L'IMPORTANZA DI USARE I GIUNTI

Per capire l'utilizzo corretto dei giunti di dilatazione dobbiamo prima di tutto capire le cause per cui un pavimento, non solo si muove, ma presenta cambiamenti della sua stabilità dimensionale: fattore cruciale è la temperatura che condiziona il volume dei materiali sottoposti a sbalzo termico. Sia a livello superficiale che strutturale, i materiali reagiscono allo shock termico con l'espansione e la ritrazione dei volumi e queste variazioni fisiche non devono essere bloccate ma assecondate.

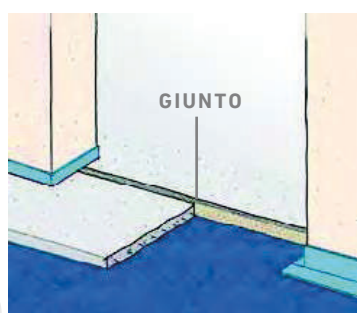
Altro fattore importantissimo da tenere in considerazione è il movimento: un pavimento (massetto), viene realizzato con un sistema a reticolato per dare volutamente al corpo una struttura elastica. Per tali motivi le solette vengono "armate" nella fase di getto con un reticolato in rete di fibre di vetro o plastica o utilizzando massetti premiscelati con fibre; reti in ferro zincato sono sconsigliate a causa dell'eccessivo grip sul materiale e per il difficile posizionamento a 2/3 dal basso dello spessore totale (h) del massetto.

L'elasticità del massetto inoltre viene garantita grazie alla tecnica del frazionamento. Questa operazione consiste, a massetto maturato, in un vero e proprio frazionamento a scacchiera, tramite taglio a flex, per suddividere il massetto in tanti piccoli quadrati indipendenti l'uno dall'altro. Il dimensionamento del frazionamento deve essere calcolato in base ad una serie di fattori (tipo di struttura, portata massima di carico, tipo di pavimentazione, se ad alta o bassa frequenza di passaggio, ecc...) ma solitamente i tipi di riquadri vanno da una misura di 3x3 m<sup>2</sup> fino a 5x5 m<sup>2</sup>.



## GIUNTO DI ISOLAMENTO (O DI DILATAZIONE)

È un giunto isolante con lo scopo di desolidarizzare il massetto dalle partizioni e dai contatti con apparecchi e scarichi. Questo tipo di giunto è di tipo fisico ed è costituito solitamente da una bandella in polietilene espanso con spessore minimo consigliato di 5 mm.



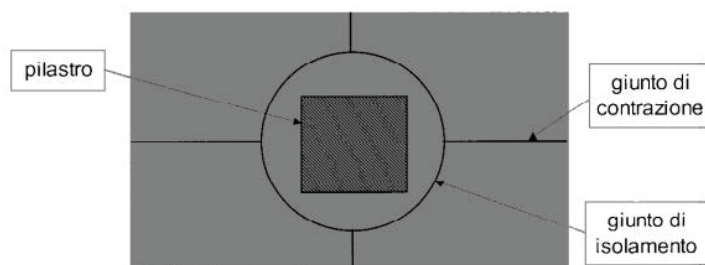
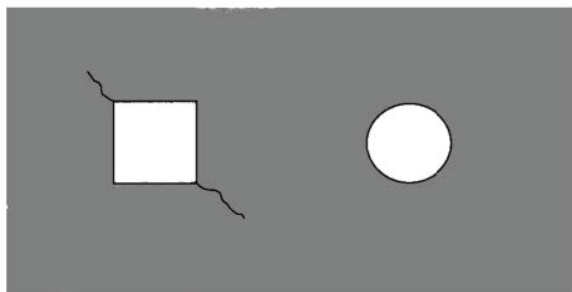
Sul massetto riscaldante, seguendo le regole costruttive dell'edilizia, devono essere inoltre installati dei giunti che permettano la dilatazione alla pavimentazione. Per evitare che movimenti innaturali del massetto possano danneggiare le tubazioni, essi vanno posizionati negli attraversamenti delle soglie, inserendo a loro volta le tubazioni all'interno di una guaina corrugata di protezione. La guaina protettiva dev'essere posta per circa 300 mm a cavallo del giunto; in nessun caso la tubazione può attraversare il giunto di dilatazione per più di due volte nel suo percorso (andata e ritorno). Il giunto deve essere eseguito in corrispondenza di ogni apertura, soglia di porta o base d'arco, interponendo il setto di separazione elastico.



## GIUNTO DI FRAZIONAMENTO (O CONTRAZIONE)

Sul massetto devono inoltre essere realizzati, attraverso l'uso meccanico di una cazzuola, dei giunti di contrazione, profondi 3÷5 mm, che consentono di eliminare le tensioni superficiali della pavimentazione e permettono la "rottura controllata" del massetto. Vanno realizzati ogni qualvolta la situazione lo richieda, in particolar modo in corrispondenza di spigoli vivi, dai quali potrebbero propagarsi cricche di tensione.

Deve essere eseguito interrompendo superfici riscaldanti che superano 40m<sup>2</sup> o tratti che superano lunghezze di 8 m.

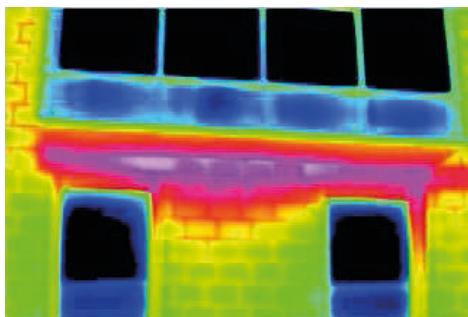


## GIUNTO DI COSTRUZIONE

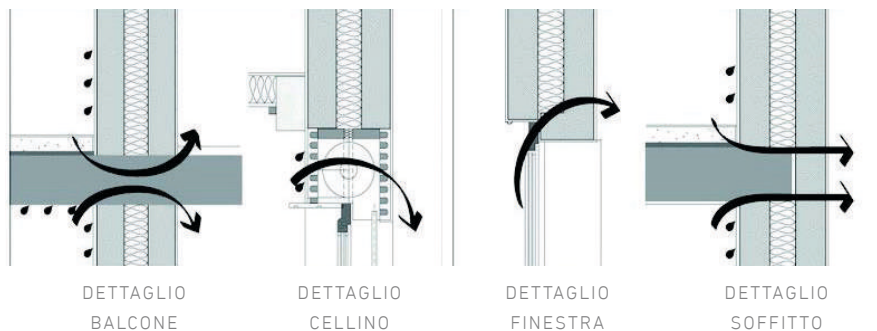
Disaccoppiamento termico su balconi e aggetti esterni. Il giunto isolante perimetrale, nella sua semplicità, assolve più funzioni:

- permette l'espansione e la contrazione, termica, in ogni direzione del massetto, con il variare della temperatura;
- il giunto perimetrale isola acusticamente, dal massetto, le pareti, le strutture fisse, i sanitari e tutta la trasmissione del rumore veicolato attraverso le tubazioni a contatto con il massetto;
- la corretta posa del giunto perimetrale, abbinato ad altri dispositivi, limita o elimina numerosi ponti termici;
- i balconi a sbalzo continuano a costituire un elemento importante che influenza la qualità abitativa;
- se la soletta del balcone viene inserita nell'edificio riscaldato, senza un'adeguata separazione termica, in corrispondenza di questo nodo si determina un ponte termoacustico di dimensioni sensibili;
- tanto più efficace è l'isolamento termico realizzato in corrispondenza del massetto quanto più basso è il rischio di formazione di condensa sui battiscopa e sugli angoli interni, del soffitto, dei locali sottostanti.

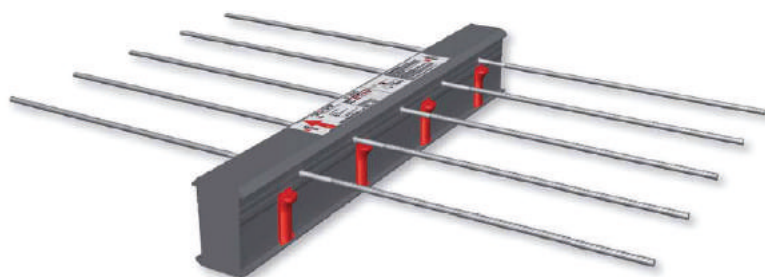
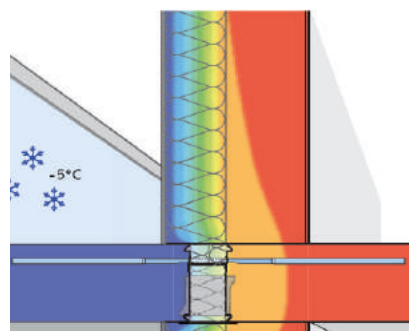
DISPERSIONE IN UN'ABITAZIONE NON ISOLATA



VARIE TIPOLOGIE DI DISPERSIONI



TAGLIO TERMICO CORRETTO



ESEMPIO DI GIUNTO STRUTTURALE

## GIUNTO DI DILATAZIONE

Descrizione: PE in polietilene a celle chiuse, impermeabile, inattaccabile da muffe e con un'elevata resistenza alle aggressioni chimiche ed alle reazioni alcaline dei manufatti cementizi. Spessore 10 mm e altezza 80 mm, con piedino adesivo per fissaggio al pavimento.



| ARTICOLO    | DESCRIZIONE                        |
|-------------|------------------------------------|
| 904.200.901 | Giunto di dilatazione (2 mt/conf.) |



## FASCIA PERIMETRALE

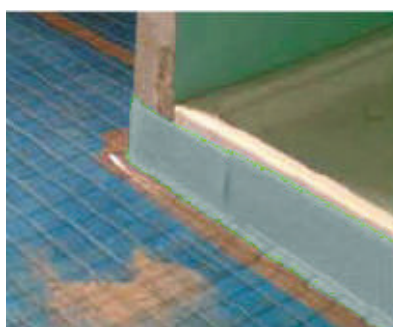
Descrizione: isolante e di dilatazione in schiuma di PE, polietilene espanso, senza CFC. Inattaccabile da muffe e con un'elevata resistenza alle aggressioni chimiche ed alle reazioni alcaline dei manufatti cementizi di colore bianco. Alla striscia è accoppiato un foglio PE per garantire l'ermeticità a bordo piastra ed il fissaggio della piastra.

| ARTICOLO    | DESCRIZIONE                                                  |
|-------------|--------------------------------------------------------------|
| 902.115.685 | Giunto perimetrale isolante h 150 mm sp. 10 mm (25 mt/conf.) |
| 902.115.686 | Giunto perimetrale isolante h 80 mm sp. 8 mm (20 mt/conf.)   |

Risulta in media essere il 110% della superficie totale, quindi per ogni m<sup>2</sup> di progetto bisogna considerare 1,10 m lineari di fascia.

### Posa piastrelle in prossimità di giunti

È possibile eseguire la posa delle piastrelle in piena libertà in prossimità di giunti di contrazione (non di dilatazione o di costruzione) senza rischiare eventuale rottura se si utilizzano i prodotti corretti. È importante che le piastrelle siano equidistanziate e che vengano utilizzati idonei preparati elastici per l'incollaggio e la creazione delle fughe.



### CORRETTA INSTALLAZIONE DELLA FASCIA PERIMETRALE

La fascia deve essere posata alla base di vasche, piatti doccia, scarichi, pilastri ed ogni altra opera fissa presente sul solaio, facendo attenzione al posizionamento attorno ad eventuali colonne. È inoltre necessario prevedere la realizzazione di giunti di dilatazione ove necessari.



## FASCIA PERIMETRALE

Fascia perimetrale PE in polietilene a celle chiuse, impermeabile, inattaccabile da muffe e con un'elevata resistenza alle aggressioni chimiche ed alle reazioni alcaline dei manufatti cementizi. Con fascia adesiva per fissaggio al muro e bandella antinfiltrazione massetto.

| CARATTERISTICHE MECCANICHE                                                                                                             |                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| SPESSORE                                                                                                                               | 8 mm (art. 686) - 10 mm (art. 685)                                                      |
| RESISTENZA A COMPRESSIONE ( $\sigma_c$ )                                                                                               | 13 KPa                                                                                  |
|                                                                                                                                        | 0,35                                                                                    |
|                                                                                                                                        | 16,42 KPa                                                                               |
| ISOLAMENTO ACUSTICO DEL RUMORE DA CALPESTIO (PAVIMENTO GALLEGGIANTE CON PESO 120 KG/M <sup>2</sup> ) UNI EN ISO 717/2 UNI EN ISO 140/7 | 23,00 dB                                                                                |
| RIGIDITÀ DINAMICA                                                                                                                      | 37,00 MN/m <sup>3</sup> )                                                               |
| ASPETTO                                                                                                                                | solido, espanso, morbido                                                                |
| ODORE                                                                                                                                  | assente                                                                                 |
| PUNTO DI FUSIONE                                                                                                                       | 110 ÷ 130°C                                                                             |
| DENSITÀ ALLO STATO GREZZO                                                                                                              | 23 ÷ 25 Kg/m <sup>3</sup> a 20°C                                                        |
| IDROSOLUBILITÀ                                                                                                                         | non solubile                                                                            |
| LIPOSOLUBILITÀ                                                                                                                         | la matrice polimerica si scioglie a caldo di idrocarburi aromatici e solventi clorurati |
| TEMPERATURA DI DECOMPOSIZIONE                                                                                                          | 200°C                                                                                   |



## ADDITIVO E MASSETTO

Un componente essenziale per la buona riuscita di un impianto a pavimento è una corretta realizzazione del massetto di copertura che deve essere:

- maturo
- compatto
- liscio
- planare
- privo di fessurazioni
- pulito ed asciutto

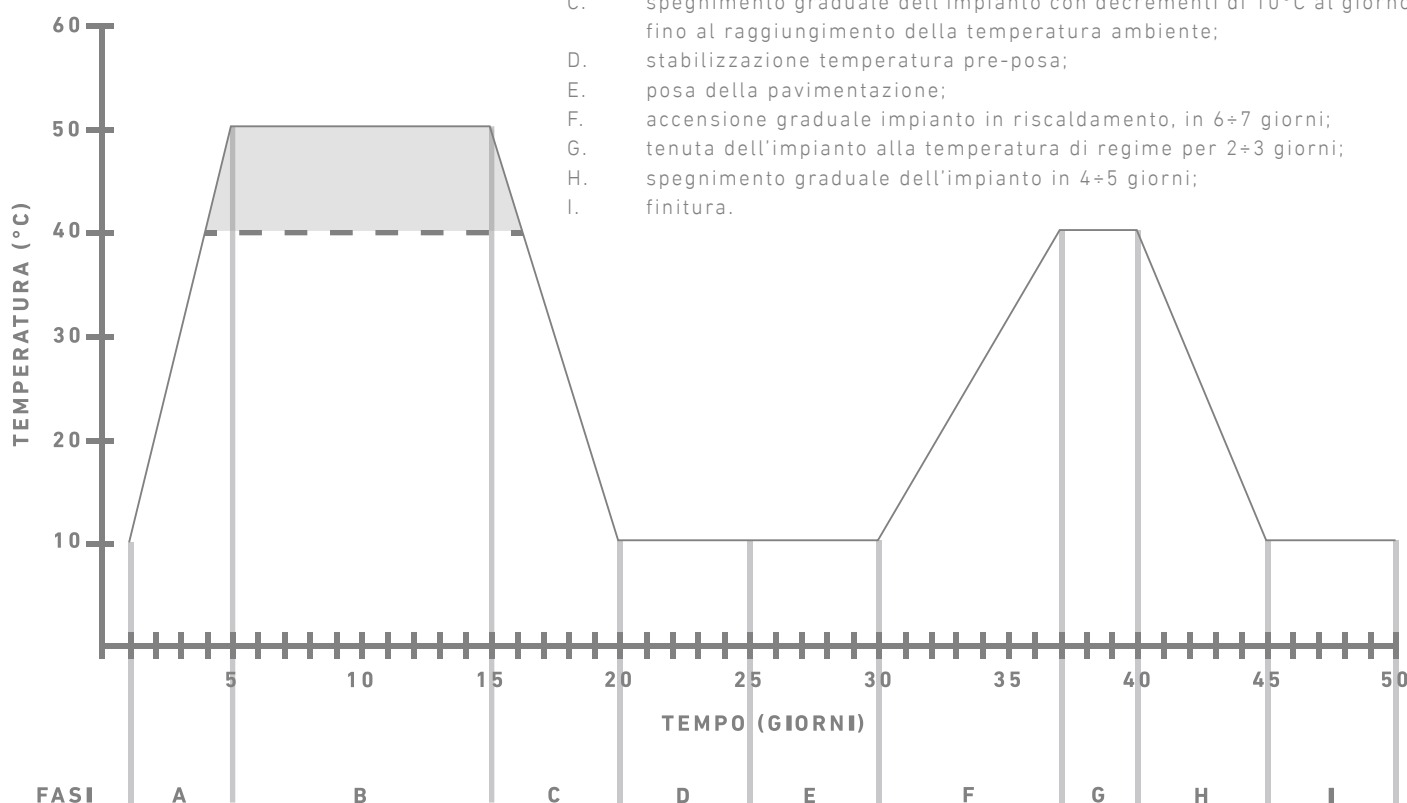
È pertanto fondamentale rispettare i tempi di maturazione: in genere una settimana per centimetro di spessore o almeno 28 giorni. Importante è che non vi sia un'umidità residua di equilibrio fra quella dell'aria e quella dei prodotti cementizi.

Nel caso in cui si utilizzino preparati premiscelati, non cementizi, per massetti si dovranno seguire le indicazioni del fornitore. Molto spesso questi preparati sono sensibili all'umidità, pertanto è da evitare l'uso di boiacca a base d'acqua.

A stagionatura avvenuta deve essere effettuato un ciclo di accensione progressiva dell'impianto in modalità riscaldamento, per verificare la funzionalità dell'impianto oltre che rendere il massetto stabile.

### LEGENDA

- A. accensione impianto in riscaldamento con incrementi di 10°C al giorno, fino al raggiungimento della temperatura massima;
- B. tenuta dell'impianto alla temperatura massima per 10 giorni;
- C. spegnimento graduale dell'impianto con decrementi di 10°C al giorno, fino al raggiungimento della temperatura ambiente;
- D. stabilizzazione temperatura pre-posa;
- E. posa della pavimentazione;
- F. accensione graduale impianto in riscaldamento, in 6÷7 giorni;
- G. tenuta dell'impianto alla temperatura di regime per 2÷3 giorni;
- H. spegnimento graduale dell'impianto in 4÷5 giorni;
- I. finitura.



Di norma il ciclo di accensione si esegue mettendo in funzione l'impianto al minimo e aumentando la temperatura di 5°C al giorno fino al raggiungimento del regime massimo previsto in esercizio.

Mantenuta la temperatura massima per minimo 5 giorni, si procede a ritroso, cioè diminuendola di 5°C al giorno fino al raggiungimento della temperatura ambiente.

Il massetto, sottoposto a questo ciclo, frequentemente provoca la comparsa di fessurazioni che devono essere valutate. Il processo di avviamento del riscaldamento deve essere documentato.



Nel caso di massetti cementizi generalmente è opportuno l'utilizzo di un additivo idoneo avente la funzione di aumentare il grado di compattazione, e di conseguenza di migliorarne le caratteristiche meccaniche e di conduttività termica.

Il massetto di cui parliamo non bisogna confonderlo con un'opera in calcestruzzo armato, ma si tratta di uno strato di livellamento e ripartizione del calore. L'applicazione di eventuali reti per migliorarne la resistenza meccanica deve essere eseguito utilizzando prodotti idonei che non impediscano il ritiro, ma ne permettano invece la lanimazione.

È competenza del posatore del rivestimento verificare il valore di umidità presente nel massetto prima della posa del rivestimento.

Nei massetti con riscaldamento/raffrescamento, oltre alle prescrizioni relative ai massetti galleggianti, occorre prevedere uno spessore minimo del massetto al di sopra degli elementi riscaldanti/raffrescanti di almeno 3 cm come previsto dalla UNI EN 1264.

Se non si rispettano i tempi di maturazione si creano delle tensioni che se superano la resistenza dei singoli strati portano al sollevamento delle piastrelle.

Queste tensioni aumentano dato che le piastrelle, in particolare se porose, tendono a dilatarsi per assorbimento d'acqua (umidità e lavaggi). Per ovviare a questo inconveniente è opportuno predisporre giunti di disaccoppiamento, di dilatazione/contrazione e di frazionamento e per evitare il crearsi di tensioni che possono portare ad una fessurazione non controllata.

Si ottiene così il massetto "desolidarizzato".

I massetti galleggianti, proprio perché viene a mancare l'adesione con il supporto, sono liberi di subire le deformazioni causate dal loro ritiro.

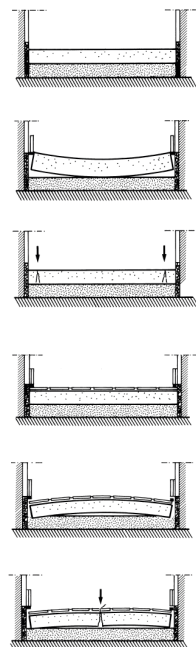
## NON È LA PIASTRA A SCHIACCIARSI!

### Deformazioni concave (Curling)

Interessano il massetto prima della posa delle piastrelle. Il massetto subisce un'essiccazione superficiale molto rapida che comporta un ritiro più veloce della parte superiore. Ne consegue che il massetto si alza ai lati, sotto i quali si verranno a creare dei vuoti che, se sottoposti a carichi, si rompono con conseguente fessurazione e/o distacco delle piastrelle eventualmente già posate.

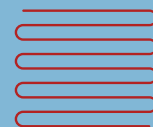
### Deformazioni convesse (Wrapping)

Interessano il massetto dopo la posa delle piastrelle. La tendenza a ritirarsi del massetto è ostacolata dalle piastrelle che semmai tendono a dilatarsi. L'inarcamento crea fessurazioni fra le piastrelle che se ben incollate non si staccano. Sottoposto a carichi il massetto tende a rompersi al centro. Con un pavimento desolidarizzato questo fenomeno si nota bene, il massetto si abbassa ai lati e tende a crepare al centro, mentre il battiscopa rimane distanziato e sembra sollevarsi.



### Corretta Granulometria Inerti

Quando si selezionano gli inerti per la realizzazione di un massetto definito "sabbia-cemento" è importante utilizzare una graniglia di fiume, dai bordi arrotondati, con granulometria 0÷8 mm e non sabbia fine o di mare, ricca di salsedine. Si ricorda che l'uso della rete antiritiro non è mai necessario se si utilizzano i materiali idonei, infatti i sassi non subiscono il processo di ritiro, ma è la sola componente cementizia ad esserne soggetta.



## PREPARAZIONE E DOSAGGI

Affinché il massetto abbia una buona conduttività termica e riesca ad inglobare bene i tubi in esso contenuti, è necessario che il calcestruzzo presenti un basso grado di porosità ed un grado di fluidità tale da permettere un buon avvolgimento dei tubi.

A tale scopo, nella preparazione del calcestruzzo, si deve utilizzare l'additivo fluidificante nelle proporzioni sotto specificate. L'additivo migliora inoltre le caratteristiche meccaniche del calcestruzzo.

Il quantitativo di additivo viene previsto per uno spessore del massetto pari a 40÷45 mm misurato sopra il tubo o pari a 25÷30 mm misurato sopra le bugne.

L'utilizzo di un additivo esente da formaldeide e da cloruri, a base di polycarbossilato etere (PCEs) permette di ottenere miscele cementizie ad alte prestazioni ed estesa lavorabilità, particolarmente adatto alla produzione di calcestruzzo gettato in opera in modo da assicurare l'ottimizzazione della produzione del calcestruzzo, specialmente riguardo alla durabilità e all'alta resistenza meccanica.

Grazie alla sensibile capacità di riduzione del rapporto A/C e ad un migliore rapporto aggregato/cemento, assicura una forte riduzione del ritiro idraulico e della deformazione viscosa, per calcestruzzi di elevate qualità, sottili e con fitte armature.

L'additivo dev'essere perfettamente solubile nell'acqua d'impasto, innocuo nei confronti delle barre d'armatura e deve essere conforme alla norma UNI EN 934-2:2012.

| COMPOSIZIONE IDEALE PER 1 m <sup>3</sup> DI MASSETTO |                   |                     |         |                          |          |                              |
|------------------------------------------------------|-------------------|---------------------|---------|--------------------------|----------|------------------------------|
| SPESSORE MASSETTO                                    | INERTI (0 ÷ 8 mm) | ACQUA (indicativo)* | CEMENTO | RAPPORTO ACQUA/CEMENTO** | ADDITIVO | RAPPORTO ADDITIVO/CEMENTO*** |
| 40 mm                                                | 1 m <sup>3</sup>  | 95 ÷ 105 l          | 300 Kg  | 35%                      | 3,5 Kg   | 1,2 %                        |
| 30 mm                                                | 1 m <sup>3</sup>  | 95 ÷ 105 l          | 330 Kg  |                          | 4,0 Kg   |                              |

\* Nel determinare il volume d'acqua, tener conto dell'acqua eventualmente già contenuta nella sabbia.

\*\* 35% significa che per ogni 50 Kg di cemento si devono utilizzare 16÷18 l d'acqua.

\*\*\* 1,2% significa che per ogni 50 Kg di cemento si devono utilizzare 0,6 Kg di additivo.

È il solo massetto a costituire l'effettiva superficie radiante e non la superficie del tubo. Si sottolinea come il diametro e la lunghezza delle tubazioni interessino solo la funzione idronica (portata e velocità del fluido termovettore).

### Dosaggio

1,2% del peso del cemento. Per facilitare la miscelazione, versare nel calcestruzzo l'additivo già premiscelato all'acqua e continuare l'impasto per circa 10'. Nel caso di utilizzo di autobetoniera, versare l'additivo in cantiere e miscelarlo per circa 5' prima di iniziare il getto del calcestruzzo. Nel caso di utilizzo di pompa per calcestruzzo miscelare al massimo per 2'.

### Rapporto acqua/cemento

Normalmente il rapporto vale 0,5 (25 l di acqua per 50 Kg di cemento), mentre utilizzando l'additivo fluidificante, nel dosaggio previsto, il rapporto acqua/cemento diventa 0,35 (16÷18 l di acqua per 50 Kg di cemento).

### Precauzioni d'uso

Conservare a temperatura compresa tra i 5°C ed i 35°C. Proteggere dalla luce. Il prodotto ha scadenza, utilizzare entro la data riportata sull'etichetta. Per la manipolazione attenersi scrupolosamente alle istruzioni di sicurezza.

### Sicurezza

Per informazioni e consigli sulle norme di sicurezza e per l'utilizzo e conservazione di prodotti chimici, l'utilizzatore deve far riferimento alla più recente Scheda di Sicurezza, contenente i dati fisici, tossicologici ed altri dati relativi in tema di sicurezza.



## ADDITIVO HYDROFLUID

| CARATTERISTICHE CHIMICHE |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| ASPETTO                  | liquido colore ambrato torbido |
| PESO SPECIFICO (Kg/l)    | 1,045 ± 0,005                  |
| VALORE DI PH             | 4,7 ± 1                        |
| CONTENUTO DI SOLIDI      | 14,5% ± 1 del peso             |

## IMPIEGO

### Campo di applicazione

Particolarmente adatto alla produzione di calcestruzzo gettato in opera. Assicura l'ottimizzazione della produzione del calcestruzzo, specialmente riguardo alla durabilità e all'alta resistenza meccanica. Grazie alla sensibile capacità di riduzione del rapporto A/C e ad un migliore rapporto aggregato/cemento, assicura una forte riduzione del ritiro idraulico e della deformazione viscosa. calcestruzzi di elevate qualità per getti di manufatti in forma complessa, sottili e con fette armature.

### Modo d'impiego

Può essere aggiunto contemporaneamente all'acqua d'impasto; per un migliore effetto sul mantenimento della fluidità del calcestruzzo nel tempo è preferibile l'aggiunta del prodotto a impasto di calcestruzzo già idratato. avendo l'avvertenza di mescolare alla massima velocità di rotazione per almeno 5' dopo l'additivazione.

### Dosaggio

1,2% sul peso del cemento.

### Compatibilità

E' compatibile con tutti i cementi rispondenti alla UNI EN 197 e non dimostra effetti di negativo e indesiderato inglobamento d'aria nel calcestruzzo.

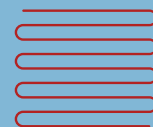
### Conservazione e durata

Negli imballi originali sigillati, protetto dal gelo e dal contatto diretto con il sole tra +5 e +35°C: almeno 12 mesi.

### Sicurezza

Per informazioni e consigli sulle norme di sicurezza e per l'utilizzo e conservazione di prodotti chimici, l'utilizzatore deve far riferimento alla più recente Scheda di Sicurezza, contenente i dati fisici, tossicologici ed altri dati relativi in tema di sicurezza.





## FIBRA PER MASSETTO

È una fibra sintetica polimerica monofilamento , resistente agli alcali, monodimensionale, specificatamente sviluppata e prodotta per l'impiego in impasti cementizi come malte, betoncini e calcestruzzi. Grazie alla loro eccezionale finezza e tenacità sono in grado di contrastare efficacemente la formazione delle fessure da ritiro plastico che si formano sulla superficie del calcestruzzo o della malta nelle fasi immediatamente successive al getto. L'elevata finezza e la particolare geometria ne facilita inoltre la rapida omogeneizzazione all'interno della miscela cementizia garantendo il massimo rinforzo tridimensionale. L'alta tenacità delle fibre è così effettivamente trasferita al calcestruzzo consentendo alle tensioni interne di distribuirsi uniformemente, evitando la formazione di fessure superficiali.

### IMPIEGHI

Alcune tipiche applicazioni sono le seguenti:

- nella realizzazione di pavimentazioni industriali in calcestruzzo;
- nella prefabbricazione leggera e pesante (produzione di pannelli, tubi, lastre, tegoli, cordoli, arredo urbano);
- nella realizzazione di opere idrauliche;
- nel calcestruzzo spruzzato.



### CARATTERISTICHE e VANTAGGI

Aumentano la resistenza agli urti e all'abrasione degli elementi scassati riducendone i fenomeni di “sbrecciamento” e la necessità del successivo ripristino di spigoli e superfici. Sono costituite da polipropilene vergine 100%, pertanto non vengono attaccate dall'ambiente alcalino nel calcestruzzo e possono essere utilmente impiegate in tutte quelle situazioni in cui è possibile l'innescarsi di fenomeni corrosivi degli elementi metallici all'interno del calcestruzzo.

| INFORMAZIONI DI PRODOTTO       |                                                                                                                                            |                 |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| BASE CHIMICA                   | Polipropilene                                                                                                                              |                 |
| IMBALLAGGIO                    | Sacchetti di carta idrosolubile da 0,6 kg in cartoni da 42 sacchetti                                                                       |                 |
| ASPETTO/COLORE                 | monofibra, bianco naturale                                                                                                                 |                 |
| DURATA DI CONSERVAZIONE        | 48 mesi dalla data di produzione                                                                                                           |                 |
| CONDIZIONI DI IMMAGAZZINAMENTO | Conservare nella confezione originale chiusa e protetta dall'azione diretta della luce solare, in ambiente asciutto al riparo dell'umidità |                 |
| DENSITÀ                        | ~ 0,91 kg/cm <sup>3</sup>                                                                                                                  |                 |
| DIMENSIONI                     | è disponibile con diametro da 19,8 µ (±10%) nelle lunghezze                                                                                |                 |
|                                | L6                                                                                                                                         | lunghezza 6 mm  |
|                                | L12                                                                                                                                        | lunghezza 12 mm |
|                                | L18                                                                                                                                        | lunghezza 18 mm |
| PUNTO DI FUSIONE               | 160°C                                                                                                                                      |                 |
| RESISTENZA A TRAZIONE          | 350-450 MPa                                                                                                                                |                 |

Il dosaggio è in genere compreso tra 0,6 e 1 kg/m<sup>3</sup> per i calcestruzzi e tra 1 e 2,5 kg/m<sup>3</sup> per le malte. Per calcestruzzi che devono resistere al fuoco, in accordo al DT 204/2006, sono invece necessari dosaggi da 1 a 2,5 kg/m<sup>3</sup>. Dosaggi diversi sono possibili in relazione alle specifiche condizioni di lavoro previa consultazione del nostro servizio tecnico.





## ADESIVO PER SISTEMI A SECCO

È un adesivo e sigillante elastico igroindurente monocomponente. Viene utilizzato per l'incollaggio multiuso in interno ed esterno e per la sigillatura di giunti. Ha una buona e durevole adesione alla maggior parte dei materiali da costruzione.

### IMPIEGHI

Adesivo per l'incollaggio di componenti e materiali da costruzione come: calcestruzzo, opere murarie, pietra ricostituita, ceramica, legno, metallo e vetro non trasparente. Sigillante per giunti verticali e orizzontali.

### CARATTERISTICHE e VANTAGGI

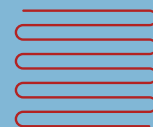
- Capacità di movimento di  $\pm 25 \%$
- Facile da applicare e non cola
- Aderisce bene alla maggior parte dei materiali da costruzione
- Buona resistenza meccanica e agli agenti atmosferici
- Contenuto di monomero molto basso
- Non è richiesta alcuna formazione sull'utilizzo dei diisocianati (REACH)
- Sigillante adesivo con marcatura CE



| INFORMAZIONI DI PRODOTTO       |                                                                                                                                                                                                                                  |                         |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| BASE CHIMICA                   | Poliuretano con un contenuto di diisocianato monomero inferiore allo 0,1% in peso. Pertanto, gli utenti non necessitano la formazione sull'uso sicuro dei diisocianati prevista dal Regolamento della Commissione (UE) 2020/1149 |                         |
| IMBALLAGGIO                    | 300 ml cartuccia                                                                                                                                                                                                                 | 12 cartucce per scatola |
| COLORE                         | Grigio chiaro                                                                                                                                                                                                                    |                         |
| DURATA DI CONSERVAZIONE        | 15 mesi dalla data di produzione                                                                                                                                                                                                 |                         |
| CONDIZIONI DI IMMAGAZZINAMENTO | Il prodotto deve essere conservato negli imballi originali, non aperti e non danneggiati, in condizioni asciutte a temperature comprese tra +5 °C e +25 °C. Fare sempre riferimento a quanto indicato sulla confezione.          |                         |
| DENSITÀ                        | ~ 1,35 kg/cm <sup>3</sup>                                                                                                                                                                                                        |                         |

| INFORMAZIONI TECNICHE                          |                                                        |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| DUREZZA SHORE A                                | ~ 33 (dopo 28 giorni)                                  |
| RESISTENZA A TRAZIONE                          | ~ 1.8 N/mm <sup>2</sup>                                |
| MODULO DI ELASTICITÀ SECANTE                   | ~ 0.6 N/mm <sup>2</sup> al 100 % allungamento (+23 °C) |
| ALLUNGAMENTO A ROTTURA                         | ~ 800 %                                                |
| RECUPERO ELASTICO                              | ~ 85 %                                                 |
| RESISTENZA ALLO STRAPPO DELLE SOVRAPPOSIZIONI  | ~ 1.0 MPa                                              |
| RESISTENZA ALLA PROPAGAZIONE DELLA LACERAZIONE | ~ 8.0 N/mm                                             |
| CAPACITÀ DI MOVIMENTO                          | $\pm 25 \%$                                            |
| TEMPERATURA DI SERVIZIO                        | - 40 °C min. / + 80 °C max.                            |





## MALTA PER SISTEMI A SECCO

È un adesivo migliorato a base di cemento con polimero modificato per piastrelle ceramiche di medio formato. Possibilità di posa fino a 10 mm di spessore ed è adatto per la posa di piastrelle su pavimenti e pareti, all'interno e all'esterno delle proprietà residenziali. È in classe C2 TE secondo norma EN 12004.

### IMPIEGHI

È adatto per incollare i seguenti tipi di piastrelle:

- Tutti i tipi di piastrelle ceramiche di formato medio può essere utilizzato all'interno e all'esterno sulle seguenti superfici di supporto:
- Supporti a base di gesso e di cemento
- Per la sovrapposizione di piastrelle ceramiche preesistenti, in interno e previa applicazione del primer
- Incollaggio a punti di pannelli in polistirolo, poliuretano espanso, lana di roccia e lana di vetro



### CARATTERISTICHE e VANTAGGI

- Scivolamento verticale nullo, alta resistenza allo scivolamento
- Tempo aperto allungato
- Resistente al gelo
- Adatto a tutti i tipi di piastrelle ceramiche

| INFORMAZIONI DI PRODOTTO       |                                                                                                                                       |
|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| BASE CHIMICA                   | Polimero modificato, a base di cemento Portland, con aggregati selezionati, additivi per ritenzione idrica e altri additivi speciali. |
| IMBALLAGGIO                    | Sacchi da 25 kg                                                                                                                       |
| COLORE                         | Polvere grigia                                                                                                                        |
| DURATA DI CONSERVAZIONE        | 12 mesi dalla data di produzione                                                                                                      |
| CONDIZIONI DI IMMAGAZZINAMENTO | Imballaggio sigillato originale integro, in luogo asciutto                                                                            |
| DIMENSIONE MASSIMA DELL'INERTE | Dmax : 0.5 mm                                                                                                                         |

| INFORMAZIONI TECNICHE        |                                                                                                                          |                         |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| ADESIONE PER TRAZIONE        | Iniziale                                                                                                                 | ≥ 1.0 N/mm <sup>2</sup> |
|                              | Immersione in acqua                                                                                                      | ≥ 1.0 N/mm <sup>2</sup> |
|                              | Azione del calore                                                                                                        | ≥ 1.0 N/mm <sup>2</sup> |
|                              | Cicli di gelo e disgelo                                                                                                  | ≥ 1.0 N/mm <sup>2</sup> |
| RESISTENZA ALLO SCIVOLAMENTO | ≤ 0.5 mm<br>Dati provenienti dai rapporti di prova rilasciati dal laboratorio Modena Centro Prove, ente notificato 1599. |                         |

| INFORMAZIONE PER L'APPLICAZIONE |                                                    |
|---------------------------------|----------------------------------------------------|
| RAPPORTO DI MISCELAZIONE        | ~ 7.5 litri di acqua per sacco da 25 kg 30 % ± 1 % |





## INDICAZIONI PER LA POSA

La posa in opera del sistema radiante deve avvenire strettamente in conformità agli elaborati di progetto.

Durante la fase preliminare assicurarsi che gli intonaci siano finiti fino al solaio. La superficie del solaio deve essere sufficientemente asciutta, pulita, orizzontale e piana. Si consiglia di installare eventuali condutture lungo le pareti perimetrali in modo da non intralciare la posa delle piastre isolanti. Evitare di intagliare l'isolante per alloggiare le tubazioni; si formerebbero dei ponti termo-acustici nocivi. Se molte condutture attraversano il solaio è necessario, compatibilmente con le quote del pavimento finito, annegarle nel calcestruzzo al fine di livellare il solaio. Nel caso in cui i lavori vengano eseguiti durante la stagione invernale, è bene che i serramenti esterni siano già installati, o quantomeno ci siano delle protezioni tali da evitare inconvenienti derivanti dalle cattive condizioni atmosferiche.

Impermeabilizzazione (eventuale): per i solai su terra, dove siano possibili infiltrazioni di umidità dall'esterno, si consiglia la posa di una guaina di impermeabilizzazione o perlomeno di un foglio in polietilene (PE) dello spessore di 0,2 mm, opportunamente sormontato (almeno 10 cm), che dovrà risalire sulle pareti fino ad un'altezza di 15 cm.

Armatura di rinforzo (eventuale): l'uso di armatura di rinforzo del massetto deve seguire le regole dell'arte e le prescrizioni della Direzione Lavori o Progettista. In nessun caso l'armatura, o rete, può avere una funzione di "antiritiro" del massetto.

Isolamento termico (eventuale): compatibilmente con lo spessore definitivo del pavimento, i solai su terra, le cantine o i portici, non riscaldati, devono essere ulteriormente isolati allo scopo di limitare le dispersioni termiche verso l'esterno.

La posa del tubo: si esegue fissando un'estremità sul collettore di partenza mediante l'apposito raccordo, dopo aver infilato la relativa curva. I primi circuiti dovranno essere quelli più lontani dal collettore, cercando di evitare accavallamenti.

Il fissaggio del tubo ai pannelli viene assicurato dal particolare profilo della piastra, per mantenere in sede il tubo laddove tende a rialzarsi, utilizzando i fissatubo, forniti insieme alla confezione delle piastre isolanti.

Qualora l'addensamento dei tubi in prossimità del collettore risultasse eccessivo rispetto agli elaborati di progetto, è necessario provvedere ad isolarne alcuni mediante guaina corrugata al fine di ripristinare il passo di progetto.

I progetti di posa indicano la lunghezza dei singoli circuiti, per dare la possibilità di confrontare i metri posati tramite i valori di lunghezza riportati sul tubo, al fine di ottimizzare il rotolo suddividendolo tra i vari anelli con il minimo scarto.

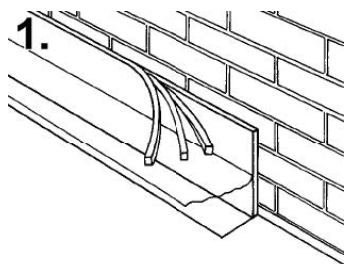
Subito dopo la posa, prima del getto della soletta, è opportuno contrassegnare con una targhetta le due estremità del circuito al fine di evitare errori (es. circuito n°7-mandata). All'interno di ogni cassetta dovrà essere presente uno schema del collettore con l'indicazione dei vari circuiti.

Carico dell'impianto: il carico dell'impianto deve essere eseguito lentamente al fine di ridurre al minimo le operazioni di sfiato dell'aria. Per evitare inconvenienti dovuti alle basse temperature, immettere nell'impianto l'opportuna quantità di antigelo.

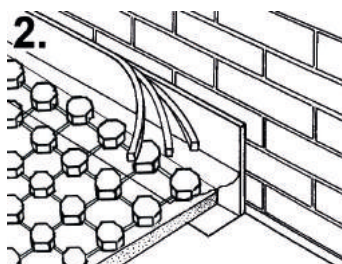
Collaudo idraulico: con tutti i circuiti aperti, mettere in pressione la rete fino a 4/6 bar per almeno 24 ore, si consiglia di controllare e stringere ulteriormente i raccordi e lasciare in pressione. Assicurarsi che non ci siano perdite osservando il valore indicato dal manometro di controllo.

### METRI LINEARI DI TUBO PER m<sup>2</sup> IN BASE AL PASSO

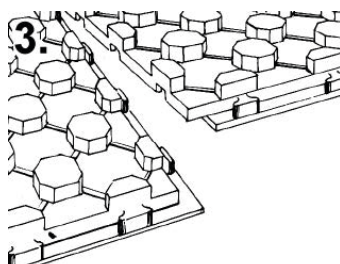
| PASSO*     | 5                     | 10                    | 15                   | 20                   | 30                   |
|------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| TUBO Ø12   | -                     | 10,0 m/m <sup>2</sup> | -                    | 5,0 m/m <sup>2</sup> | 3,3 m/m <sup>2</sup> |
| TUBO Ø11,6 | -                     | 10,0 m/m <sup>2</sup> | -                    | 5,0 m/m <sup>2</sup> | 3,3 m/m <sup>2</sup> |
| TUBO Ø16   | 20,0 m/m <sup>2</sup> | 10,0 m/m <sup>2</sup> | 6,6 m/m <sup>2</sup> | 5,0 m/m <sup>2</sup> | 3,3 m/m <sup>2</sup> |
| TUBO Ø17   | 20,0 m/m <sup>2</sup> | 10,0 m/m <sup>2</sup> | 6,6 m/m <sup>2</sup> | 5,0 m/m <sup>2</sup> | 3,3 m/m <sup>2</sup> |



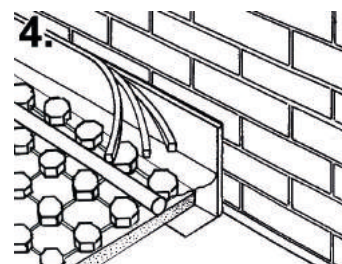
1. Fissare la fascia perimetrale su tutto il perimetro del locale, sulle colonne e su ogni elemento verticale, sopra l'intonaco.



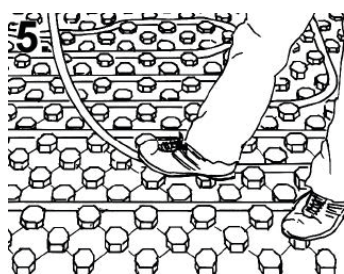
2. Posare le piastre isolanti in aderenza alla fascia perimetrale.



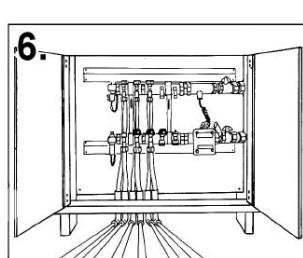
3. I giunti devono essere sfalsati per rendere più stabile l'insieme.



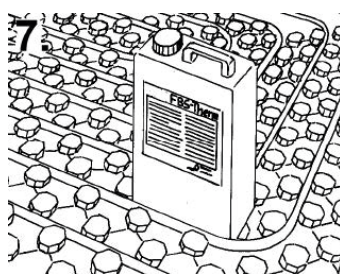
4. Adagiare il foglio di polietilene sopra la piastra isolante e posare il tubo in polietilene sopra la stessa in modo da evitare possibili infiltrazioni del massetto.



5. Nella posa del tubo iniziare dal collettore di mandata seguendo uno schema a doppia spirale, salvo diverse disposizioni di progetto.



6. Nel punto di uscita dal pavimento i tubi devono essere protetti con le curve di fissaggio.



7. Al getto di posa deve essere aggiunto l'additivo nella misura di 150-200 gr/m<sup>2</sup>.



Particolare posa della piastra.

### Pulizia preventiva

Brasstech consiglia fortemente di provvedere alla preventiva pulizia dell'impianto per garantirgli lunga vita e livelli prestazionali costanti nel tempo. Prima di caricare il circuito è necessario eseguire un buon lavaggio fino a che l'acqua non sia perfettamente pulita o meglio il decapaggio, vale a dire la rimozione degli ossidi dai metalli e dei residui di lavorazione (oli, trucioli, residui di canapa, paste di cattiva qualità, ecc.). Ricordiamo infatti che nuovo non vuol dire pulito! È inoltre consigliata l'installazione di un filtro defangatore sul circuito di ritorno dell'impianto, prima di entrare in caldaia (o pompa di calore), in modo tale da intercettare le impurità che potrebbero danneggiare scambiatore e circolatori.

### Messa a Terra dell'impianto

Brasstech ricorda infine di provvedere alla messa a terra dell'impianto, sia dell'acqua che del gas, per garantire lunga vita ai materiali ed evitare corrosioni elettrochimiche indesiderate. Una volta realizzato l'impianto di dispersione, bisogna accertarsi che siano stati previsti tutti i collegamenti necessari al conduttore di protezione. Oltre alle apparecchiature elettriche, infatti, la normativa prevede che si colleghino all'impianto di terra anche le masse metalliche definite "estrane". È importante che tubature metalliche, rubinetti, collettori di distribuzione, valvole, caloriferi e caldaia vengano messi a terra al fine di annullare gli effetti di correnti dispersive provenienti dall'ambiente circostante, causa di corrosioni elettrochimiche con conseguente formazione di "fanghi" e forature indesiderate.



## CENTRALINA DI MISCELAZIONE CLIMAZONE

**CLIMAZONE** è la centralina di miscelazione ad iniezione compatta (occupa spazi ridotti) all in one per la distribuzione dell'acqua calda sia in alta sia in bassa temperatura negli impianti di riscaldamento e reffrescamento.

Trova impiego sia con generatori di calore ad alta che in bassa temperatura.

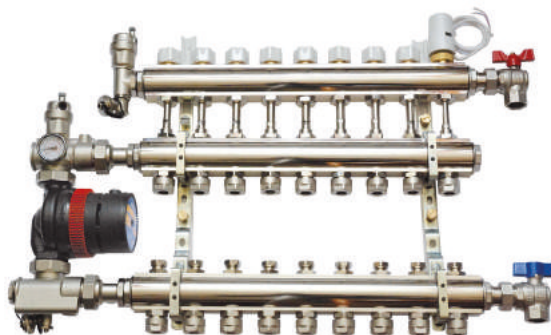
È stato studiato per dare una risposta concreta alla richiesta di architetti e tecnici di assima libertà nella progettazione degli impianti: in questo modo il progettista è slegato dal vincolo dei tempi per la definizione del tipo di copertura oppure dell'impianto esistente in caso di ristrutturazioni evitandone così la sostituzione.

**CLIMAZONE** è una centralina di miscelazione a portata costante e temperatura regolabile, per ogni singolo circuito in modo indipendente.

Con **CLIMAZONE** non serve bilanciare la portata dei circuiti, perché è una centralina a portata costante. È possibile invece regolare la temperatura di ogni singolo circuito.

Sia che **CLIMAZONE** sia fornito con memoria meccanica detentore sia con flussimetro sul ritorno del secondario, le regolazioni di questi non devono mai essere modificare salvo confronto preventivo con nostro ufficio tecnico.

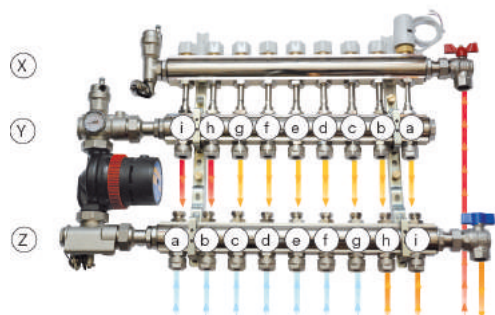
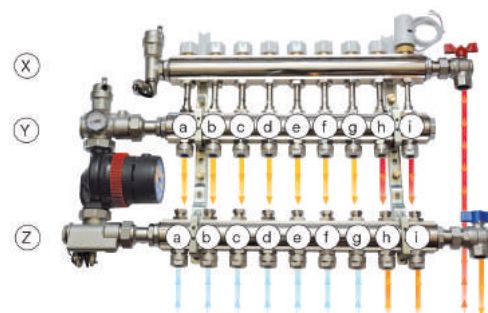
CLIMAZONE è equipaggiato con detentori o flussimetri a richiesta in posizione di completa apertura.



### MANDATE DIRETTE

I circuiti in questo caso sono ordinati in modo verticale tra loro ed i flussi di mandata del collettore (Y) corrispondono ai flussi di ritorno sul collettore (Z).

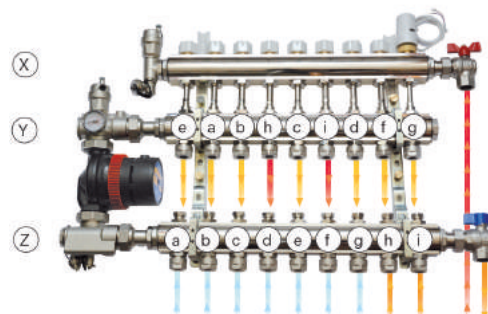
I flussi di ritorno in alta temperatura (h) (i) sul collettore (Z) devono trovarsi sempre nella zona più vicina al ritorno al generatore.



### MANDATE INCROCIATE

I circuiti in questo caso sono ordinati in modo inverso tra loro ed i flussi di mandata del collettore (Y) si incrociano in modo ordinato e opposto ai flussi di ritorno sul collettore (Z).

I flussi di ritorno in alta temperatura (h) (i) sul collettore (Z) devono trovarsi sempre nella zona più vicina al ritorno al generatore.



### MANDATE MISTE

I circuiti in questo caso sono ordinati in modo misto tra loro ed i flussi di mandata del collettore (Y) si incrociano in modo casuale ai flussi di ritorno sul collettore (Z).

I flussi di ritorno in alta temperatura (h) (i) sul collettore (Z) devono trovarsi sempre nella zona più vicina al ritorno al generatore.

## CLIMAZONE

**CLIMAZONE** è la centralina di miscelazione ad iniezione compatta (occupa spazi ridotti) all in one per la distribuzione dell'acqua calda sia in alta sia in bassa temperatura negli impianti di riscaldamento e reffrescamento. Trova impiego sia con generatori di calore ad alta che in bassa temperatura.

**CLIMAZONE** è equipaggiato con circolatore di nuova generazione estremamente silenzioso. Per questo motivo la centralina di miscelazione può essere installata in qualsiasi ambiente, anche quelli più sensibili al rumore (camere ad esempio). Il livello di rumorosità è 22,8 dB.

Campi di applicazione

- Temperatura max: 80°C (temperatura consigliata: max 70°C);
- Pressione max: 7 bar;

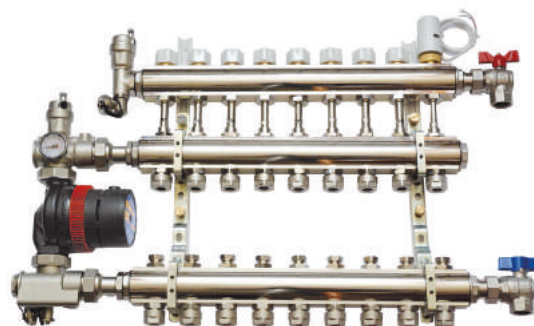
Tipologia di impianti

- Impianti radianti, pavimento, parete e soffitto;
- Radiatori;
- Convettori;

La centralina ad iniezione **CLIMAZONE** può essere alimentata da qualsiasi generatore di calore che produca acqua a bassa temperatura (30-45) e anche acqua ad alta temperatura, fino ad un massimo di 80°C (temperatura consigliata: max 70°C).

I più comuni generatori di acqua calda sono:

- Caldaia a camera stagna;
- Caldaia a condensazione;
- Caldaie a biomasse/termocamino;
- Pompe di calore;
- Scambiatori geotermici;

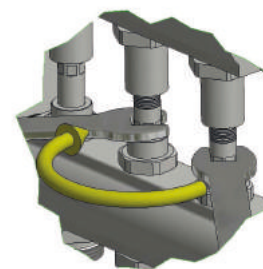


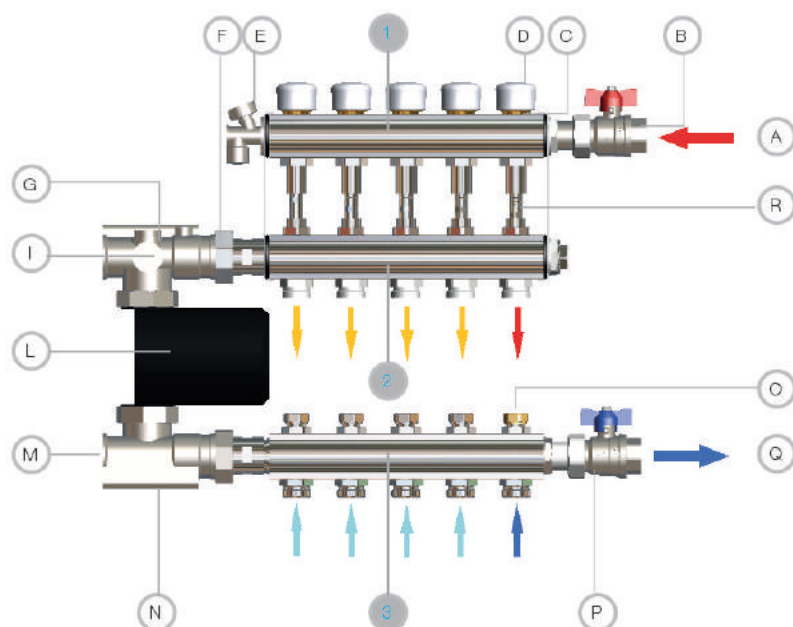
### REGOLAZIONE DELLA TEMPERATURA DEL LIQUIDO NEI CIRCUITI

Gli iniettori di **CLIMAZONE** sono impostati con un set point di fabbrica. La temperatura del liquido degli anelli quindi varia in funzione della temperatura del liquido del generatore di calore. È possibile modificare la temperatura del liquido dei circuiti connessi a **CLIMAZONE** in ogni momento e in modo semplice e veloce. In particolare la temperatura di ogni anello può essere incrementata o diminuita semplicemente regolando gli iniettori, in funzione della necessità di progetto o di comfort. Successivamente alla taratura dell'iniettore è necessario eseguire le opportune verifiche. La variazione di temperatura del circuito è verificabile in breve tempo con appositi strumenti (termometri a contatto). Viceversa per misurare la variazione della temperatura ambiente (termostato) è necessario attendere alcuni giorni, ad impianto funzionante.

### REGOLAZIONE DELLA TEMPERATURA DEL LIQUIDO DEI CIRCUITI SECONDARI

La regolazione si esegue con una semplice chiave inglese da 11 mm con cui ruotare gli iniettori. La rotazione dell'iniettore in senso orario fa sì che la temperatura del circuito si alzi fino alla massima temperatura impostata nel generatore di calore. Ruotando la chiave inglese in senso antiorario si ottiene la temperatura desiderata, grazie alla miscelazione del liquido di mandata e del liquido di ritorno. La verifica della temperatura del secondario si effettua misurando la temperatura sul tubo attraverso termometri a contatto.





## LEGENDA

- 1 Collettore di mandata;
- 2 Collettore di miscelazione;
- 3 Collettore di ritorno;
- A Acqua calda dal generatore;
- B Valvola di intercettazione primario andata;
- C Attuatore meccanico;
- D Cappuccio di protezione;
- E Valvola di riempimento/valvola di sfiato;
- F Valvola di non-ritorno;
- G Collegamento circolatore;
- I Termometro;
- L Circolatore;
- M Collegamento circolatore;
- N Valvola di scarico;
- O Detentore;
- P Valvola di intercettazione primario ritorno;
- Q Acqua di ritorno al generatore;
- R Iniettore;

Il liquido (A) proviene dal generatore di calore e tramite valvola a sfera (B) entra nel collettore di TRITONE (1). Il liquido viene spinto dal circolatore del generatore di calore negli iniettori (R) che lo indirizzano agli anelli del circuiti secondari o alle utenze in alta temperatura. Il liquido di ritorno degli anelli del circuito secondario entra nel collettore (3): se miscelato viene parzialmente richiamato dal circolatore della centralina (L); se proveniente dagli anelli di alta temperatura (thermoarredo o radiatori), viene richiamato dal circolatore del generatore di calore (Q) passando dalla valvola (P). Il ritorno delle alte temperature deve essere posizionato nella via più prossima al ritorno nel generatore di calore (valvola P). Il ritorno delle basse temperature transita dal gruppo valvola (M) richiamato dal circolatore (L), poi dal gruppo (G) dalla check valve (F) quindi entra nel collettore (2) che si miscelerà con il liquido in alta tramite gli iniettori (R) proveniente dal generatore di calore (A) ed entrerà nuovamente in circolo. Il collettore di ritorno (3) può essere fornito con detentore a memoria meccanica (O) che è sempre in totale apertura, o con flussometri anch'essi in posizione di totale apertura massimo passaggio. Completano la centralina la valvola di carico (E) su cui vi è posizionata una valvola di sfiato ed una valvola di scarico (N).

## COLLETTORE IN ACCIAIO INOX

I collettori di distribuzione INOCLIMAZIONE sono ricavati da barra di acciaio inox AISI 304, e sono assemblati internamente su macchinari automatici e testati al 100% con i relativi accessori montati per avere una assoluta certezza di tenuta. Le filettature degli attacchi alle colonne principali sono eseguite a norma ISO228. Le tubazioni di derivazioni sono collegate per mezzo di raccordi montati sul collettore a tenuta con o-ring e incollati per evitare l'eventuale svitamento in caso di smontaggio del raccordo a stringere. Tutta la raccorderia e gli accessori dei collettori sono dotati di tenuta morbida con o-ring e non necessitano di alcun elemento intermedio di sigillatura.

I collettori sono prodotti con finitura nichelata e con interassi laterali da:

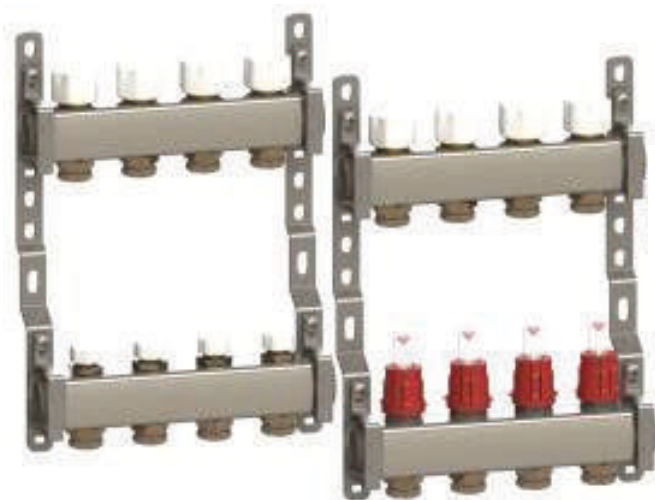
- 50 mm - G1"

I collettori prodotti con i relativi accessori soddisfano tutte le esigenze di un moderno impianto e si possono dividere in:

- collettori di distribuzione con o senza raccordi di derivazione premontati adatti per impianti di riscaldamento tradizionali o per impianti sanitari;
- collettori con raccorderia, valvole di intercettazione e bilanciamento incorporati adatti principalmente per impianti a pannelli radianti;

I collettori con intercettazione del fluido devono essere impiegati in modo tale che il fluido entri nel collettore sempre attraverso le derivazioni. Per evitare fastidiosi rumori questo collettore deve quindi essere sempre montato sul ritorno del circuito. L'organo di tenuta sullo stelo dei collettori con valvole incorporate predisposte per la regolazione elettrotermica è ispezionabile e sostituibile anche con impianto in funzione. Il cappuccio di protezione, nei casi in cui ne è previsto l'impiego, serve in primo luogo alla protezione della filettatura e saltuariamente all'intercettazione della derivazione del fluido.

I collettori di regolazione e bilanciamento, con regolatori e misuratori di portata TM 4014, danno la possibilità di una immediata verifica del bilanciamento dell'impianto attraverso la lettura della portata. La regolazione può essere bloccata tramite un coperchio d'arresto. Il bicchiere e la molla di misurazione possono essere smontati e puliti con l'impianto in funzione. Questo collettore deve essere installato sulla mandata.





## COLLETTORE INOXCLIMAZIONE

| CARATTERISTICHE TECNICHE         |                                             |
|----------------------------------|---------------------------------------------|
| PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO   | 10 bar                                      |
| PRESSIONE MASSIMA DIFFERENZIALE  | 1 bar                                       |
| TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO | 120°C                                       |
| FLUIDI D'IMPIEGO                 | acqua conforme alla normativa UNI 8065:2019 |

| CARATTERISTICHE TECNICHE CON TESTE TERMoeLETTRICHE |             |
|----------------------------------------------------|-------------|
| TEMPERATURA DEL FLUIDO                             | 0°C - 100°C |
| TEMPERATURA AMBIENTE DI ESERCIZIO                  | 0°C - 60°C  |
| MASSIMA UMIDITÀ RELATIVA (SENZA CONDENSAZIONE)     | 80%         |

| CARATTERISTICHE TECNICHE CON REGOLATORI E MISURATORI DI PORTATA |               |
|-----------------------------------------------------------------|---------------|
| PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO                                  | 6 bar         |
| TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO                                | 65°C          |
| PRESSIONE MASSIMA DIFFERENZIALE                                 | 1 bar         |
| CAMPO DI REGOLAZIONE DEI FLUSSIMETRI                            | 0,5 - 5 l/min |
| PRECISIONE DI MISURAZIONE FLUSSIMETRI                           | ± 10%         |

### MATERIALI COSTRUTTIVI

| COLLETTORI            |                                 |
|-----------------------|---------------------------------|
| MATERIALE COLLETTORE  | Acciaio inox AISI 304           |
| MATERIALE SEDE        | CW 617 N - DW UNI EN 12165:2016 |
| MATERIALE GUARNIZIONI | EPDM perossidico                |

| FLUSSIMETRI           |                                    |
|-----------------------|------------------------------------|
| MATERIALE FLUSSIMETRO | Materiale plastico termoresistente |
| MATERIALE MOLLA       | Acciaio inox                       |
| MATERIALE GUARNIZIONE | EPDM perossidico                   |

| VITONE TERMOSTATIZZABILE |                                 |
|--------------------------|---------------------------------|
| MATERIALE VITONE         | CW 614 N - DW UNI EN 12164:2016 |
| MATERIALE ASTA           | Acciaio inox                    |
| MATERIALE GUARNIZIONI    | EPDM perossidico                |
| MATERIALE PREMISTOPPA    | Teflon                          |
| MATERIALE MANOPOLA       | ABS bianco RAL 9016             |

| FINITURA  |  |
|-----------|--|
| NICHELATO |  |



## GRUPPO DI MISCELAZIONE PER COLLETTORE INOXCLIMAZIONE

### FUNZIONE

E' un gruppo di regolazione che riunisce in un unico dispositivo un insieme di componenti in grado di mantenere la temperatura in un circuito a pannelli radianti ad un valore impostato all'interno di un impianto di riscaldamento di tipo misto. La temperatura dell'acqua nei pannelli radianti viene mantenuta costante da una valvola di regolazione, la quale miscela l'acqua ad alta temperatura in arrivo dalla caldaia con quella a più bassa temperatura in circolazione nei pannelli stessi.

Il gruppo può essere collegato direttamente, mediante un raccordo a tenuta morbida da G 1" maschio, ai collettori per pannelli radianti. Perciò è molto vantaggioso perché si può tenere il gruppo di miscela come componente modulare.

Inoltre un impianto di riscaldamento di tipo misto che impiega questo gruppo di miscelazione diviene estremamente flessibile perché si ha la possibilità di adeguare il gruppo di miscela a successive esigenze del circuito secondario. Quindi si può espandere l'impianto a pannelli radianti aggiungendo delle uscite senza problemi di temperatura o di pressione a valle del gruppo.

Il gruppo può essere tarato sia per aumentare la potenza di riscaldamento che per compensare le perdite di carico.

Infine, in virtù della sua ampia capacità di regolazione, permette di rendere indipendente il circuito secondario da quello primario nel caso in cui vengano sostituiti componenti importanti dell'impianto, come il caso della sostituzione di una caldaia con un'altra di differente principio di funzionamento.

Mediante l'impiego del circuito di Bypass la pompa di circolazione può continuare a funzionare alle condizioni impostate di progetto.

Questo tipo di impianto riesce a fornire una potenza termica massima di 20 kW con una  $\Delta t$  di 10 °C temperatura del primario di 70 °C.





**GRUPPO DI MISCELAZIONE PER COLLETTORE INOXCLIMAZIONE**

| CARATTERISTICHE TECNICHE                                 |                                             |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO                           | 6 bar                                       |
| PRESSIONE MASSIMA DIFFERENZIALE                          | 1 bar                                       |
| CAMPO DI REGOLAZIONE SUL BY-PASS                         | 0,2 bar ÷ 0,7 bar                           |
| TEMPERATURA MASSIMA SUL CIRCUITO PRIMARIO                | 80°C                                        |
| TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO SUL CIRCUITO SECONDARIO | 70°C                                        |
| CAMPO DI REGOLAZIONE TEMPERATURA DEL CIRCUITO SECONDARIO | 20°C ÷ 65°C                                 |
| RANGE TERMOMETRO                                         | 0°C ÷ 80°C                                  |
| ATTACCHI SUL CIRCUITO PRIMARIO (ALLA CALDAIA)            | G1" femmina                                 |
| ATTACCHI AL COLLETTORE SECONDARIO                        | G1" maschio                                 |
| CAMPO DI REGOLAZIONE TESTA TERMOSTATICA                  | 20°C ÷ 65°C                                 |
| LUNGHEZZA CAPILLARE                                      | 2 m                                         |
| FLUIDI D'IMPIEGO                                         | acqua conforme alla normativa UNI 8065:2019 |

**MATERIALI COSTRUTTIVI**

| GRUPPO DI MISCELA     |                                 |
|-----------------------|---------------------------------|
| MATERIALE CORPO       | CW 617 N - DW UNI EN 12165:2016 |
| MATERIALE OTTURATORE  | CW 617 N - DW UNI EN 12164:2016 |
| MATERIALE GUARNIZIONI | EPDM perossidico                |
| PARTI IN ACCIAIO      | Acciaio inox                    |
| MATERIALE CAPPuccio   | ABS bianco RAL9016              |
| PARTI IN RAME         | Rame ricotto nichelato          |

**ACCESSORI**

|                           |                                                                    |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| PARTI IN OTTONE           | CW 617 N - DW UNI EN 12165:2016<br>CW 617 N - DW UNI EN 12164:2016 |
| PARTI IN ACCIAIO          | Acciaio inox                                                       |
| MATERIALE GUARNIZIONI     | EPDM perossidico                                                   |
| MATERIALE VALVOLA RITEGNO | Acetalica                                                          |

**TESTA TERMOSTATICA**

|                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| MATERIALE TESTA   | ABS bianco RAL9016 |
| MATERIALE SENSORE | Liquido            |

**TERMOMETRO**

|                          |                                |
|--------------------------|--------------------------------|
| CASSA E GAMBO TERMOMETRO | Acciaio zincato                |
| COPERTURA                | Materiale plastico trasparente |
| ELEMENTO TERMOMETRICO    | Molla a spirale bimetallica    |

**FINITURA**

|           |
|-----------|
| NICHELATO |
|-----------|

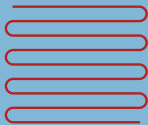
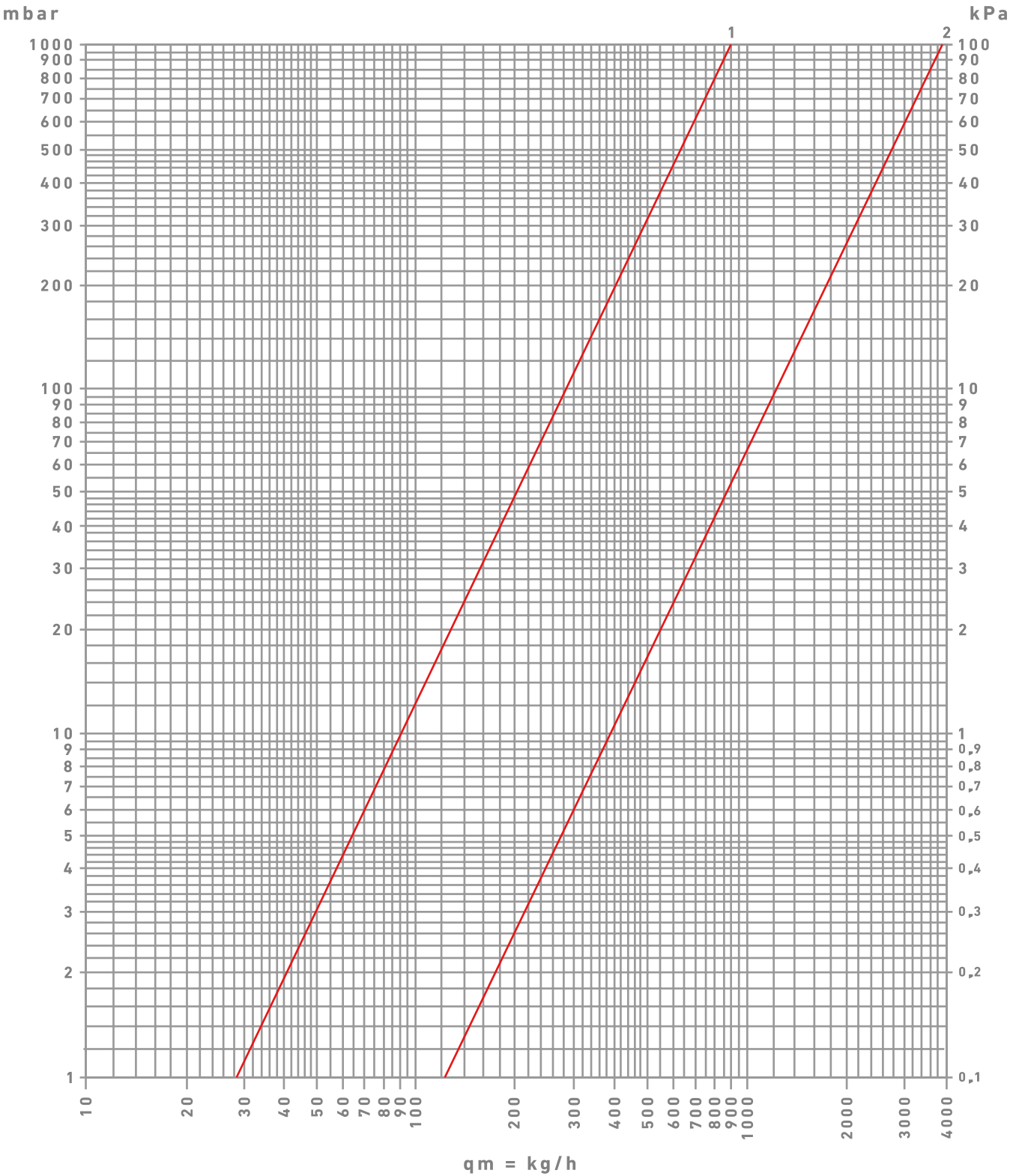


DIAGRAMMA DI PORTATA

Valvola di regolazione con testa termostatica



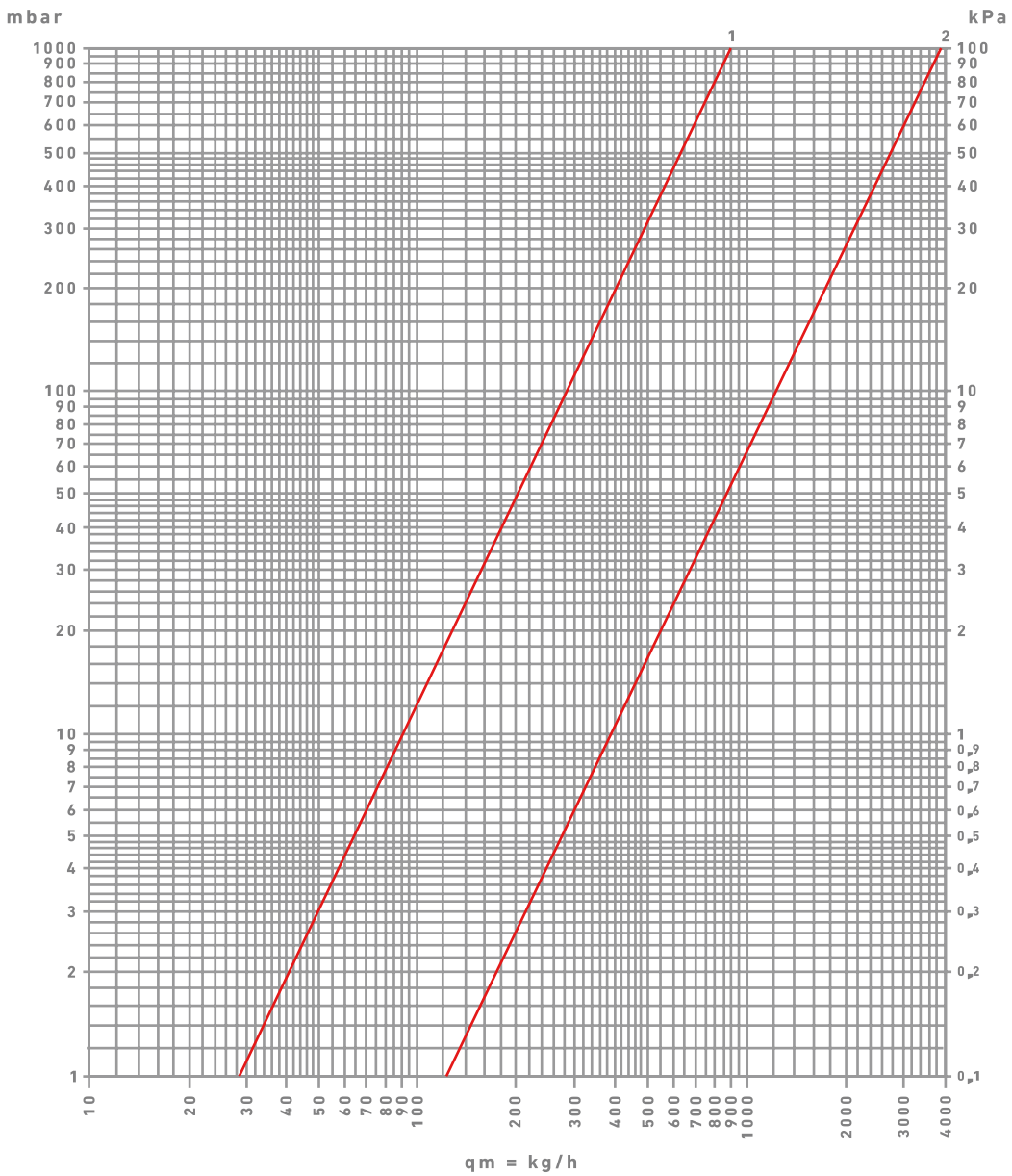
| CURVA | REGOLAZIONE      | Kv   |
|-------|------------------|------|
| 1     | $\Delta T = 2 K$ | 0,9  |
| 2     | QM MAX           | 3,88 |





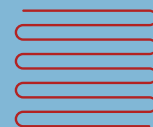
DIAGRAMMA DI PORTATA

Valvola di intercettazione



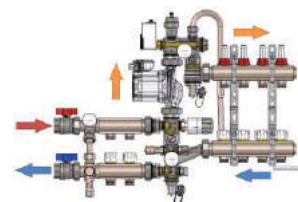
| CURVA | REGOLAZIONE | Kv   |
|-------|-------------|------|
| 1     | ½           | 0,09 |
| 2     | 1           | 0,27 |
| 3     | 1 + ½       | 0,76 |
| 4     | 2           | 0,98 |
| 5     | 2 + ½       | 1,20 |
| 6     | 3           | 1,46 |
| 7     | 3 + ½       | 1,70 |
| 8     | 4           | 1,93 |
| 9     | 4 + ½       | 2,19 |
| 10    | 5           | 2,47 |
| 11    | 5 + ½       | 2,75 |
| 12    | All open    | 3,01 |





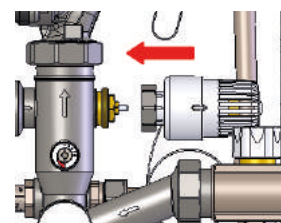
## FUNZIONE

La circolazione dell'acqua nei pannelli radianti del circuito secondario è attivata tramite la pompa inserita nel "GM 1192", mentre la testa termostatica montata sulla valvola di regolazione mantiene costante la temperatura dell'acqua da inviare ai pannelli radianti agendo sulla quantità d'acqua ad alta temperatura da integrare al circuito secondario. L'acqua di ritorno al circuito primario attraversa il detentore sul quale si deve intervenire per bilanciare le perdite di carico. Si consiglia di montare sulla valvola in ingresso alla pompa un termostato di sicurezza al fine di evitare danni dovuti a un fortuito innalzamento della temperatura. L'intervento del termostato di sicurezza deve bloccare il funzionamento della pompa.

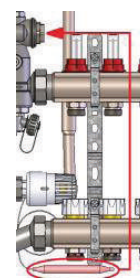


Installazione della testa termostatica per punto fisso:

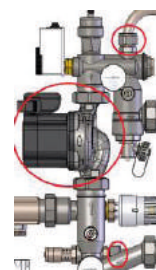
- Il sistema "GM1192" è fornito con un cappuccio in plastica per la protezione dell'asta di comando della valvola di regolazione. Rimuovere il cappuccio di protezione.
- Posizionare la testa termostatica sul valore massimo, per facilitare l'installazione, e avvitare sulla valvola.
- Regolare la testa sul valore desiderato.



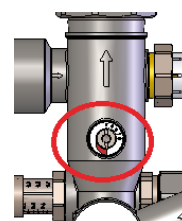
- Collocare il bulbo della testa nel dispositivo di fissaggio.



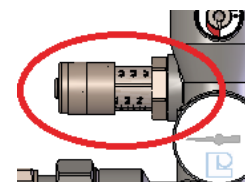
- Allentare i raccordi di unione contrassegnato in figura con il numero "12" per facilitare l'installazione della pompa.
- Assemblare la pompa prestando attenzione al verso della stessa che deve essere rivolto verso l'alto.
- Eseguita l'installazione della pompa serrare nuovamente i raccordi "12".



- La regolazione della valvola a sfera di bilanciamento "3" si effettua allineando la tacca di riferimento sull'asta di comando con la scala graduata per mezzo di una chiave esagonale da 4 mm.



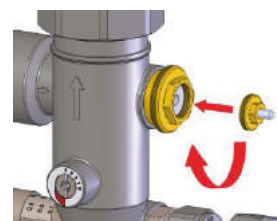
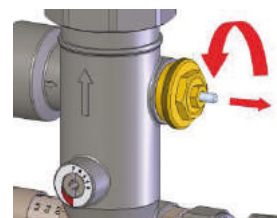
- La regolazione della valvola di bypass "6" avviene semplicemente ruotando la manopola fino a che l'estremità della manopola stessa non coincide con il valore richiesto.





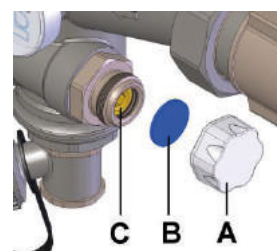
Per la sostituzione del completo assemblato di tenuta del vitone termostattizzabile con il gruppo in funzione eseguire le operazioni sotto elencate:

- Togliere il cappuccio di protezione o il volantino manuale o la testa termostatica o la testa termoelettrica;
- Svitare l'assemblato di tenuta con una chiave 9 mm bloccando il corpo vitone con una chiave da 19 mm;
- Sostituire l'assemblato di tenuta con l'accessorio di ricambio avvitandolo con una chiave 9 mm;
- Riposizionare il cappuccio di protezione o il volantino manuale o la testa termostatica o la testa termoelettrica.

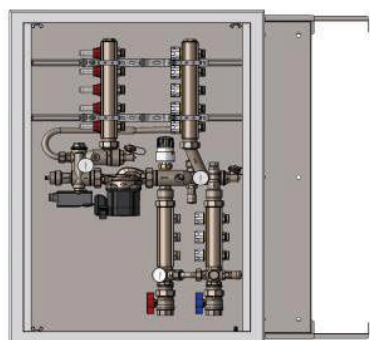


Per regolare la portata:

- o Svitare il tappo in ABS "A" nel quale vi si trova la guarnizione "B";
- o Agire con una chiave a brugola CH.5 chiudendo l'otturatore "C" senza forzare;
- o Aprire l'otturatore di un numero di giri pari a quelli indicati nei diagrammi di portata;
- o Riavvitare il tappo in ABS "A".



**ATTENZIONE:** dopo avere eseguito il collaudo di tenuta dell'impianto si raccomanda di togliere la pressione. Una differenza di pressione fra entrata e uscita della valvola maggiore di 1 bar potrebbe causare la fuoriuscita dell'o-ring di tenuta.

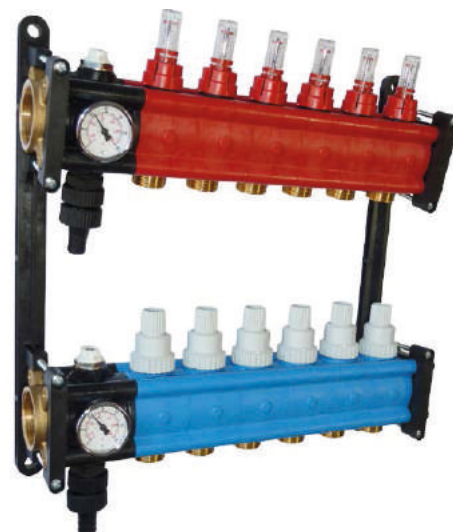


Prima di mettere in funzione il sistema è importante verificare:

- Tutti i raccordi di unione contrassegnati con i numero "12" siano tutti perfettamente serrati.
- La valvola di intercettazione indicata con il numero "5" sia completamente aperta. Per regolare la valvola svitare il tappo in ottone e successivamente agire sull'otturatore tramite una chiave esagonale da 5 mm.
- Il valore indicato sulla testa termostatica è indicativo, la temperatura dell'acqua entrante nel circuito a pannelli radianti si legge sul termometro del gruppo superiore.
- Per evitare eccessive rumorosità dell'impianto non utilizzare la valvola termostatica con valori di  $\Delta P$  superiori a 0,5 Bar.
- Il sistema "GM1192" abbinato alla pompa PCE 755 cod. 69011560 può essere installato in una cassetta con una profondità interna utile di 90 mm.

## COLLETTORE PLASTICLIMAZIONE

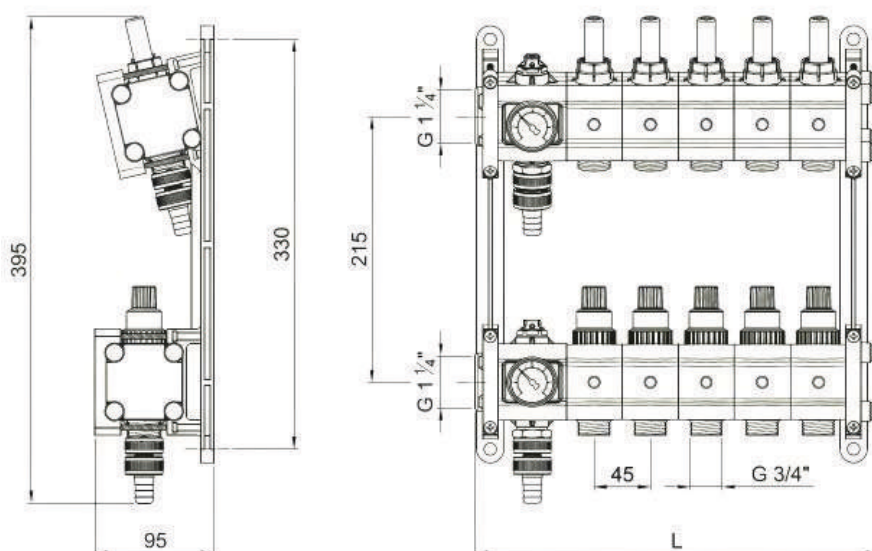
PLASTICLIMAZONE è un collettore in materiale termoplastico ad elevato contenuto tecnologico studiato per impianti di riscaldamento e raffrescamento a pannelli radianti. E' un collettore modulare brevettato completo di visualizzatori di portata con scala graduata, con funzione di chiusura totale sul modulo di mandata; ogni singolo modulo di ritorno è dotato di inserto termostattizzabile. La nuova gamma di flussimetri "Hight sensibility" permette una perfetta combinazione con i circolatori variabili di ultima generazione. A richiesta può essere fornito con apposito guscio di coibentazione. La distribuzione dell'acqua nei vari circuiti può essere effettuata attraverso tubazioni in plastica, multistrato o rame fino ad un diametro di 20 mm. Le basse perdite di carico, caratteristica dovuta alla particolare conformazione dei moduli di mandata e di ritorno, permettono qualsiasi aduzione ai circuiti scaldanti senza alcuna risonanza.



### CARATTERISTICHE TECNICHE

|                                  |                                             |
|----------------------------------|---------------------------------------------|
| PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO   | 10 bar                                      |
| PRESSIONE MASSIMA DIFFERENZIALE  | 1 bar                                       |
| TEMPERATURA MASSIMA DI ESERCIZIO | 120°C                                       |
| FLUIDI D'IMPIEGO                 | acqua conforme alla normativa UNI 8065:2019 |

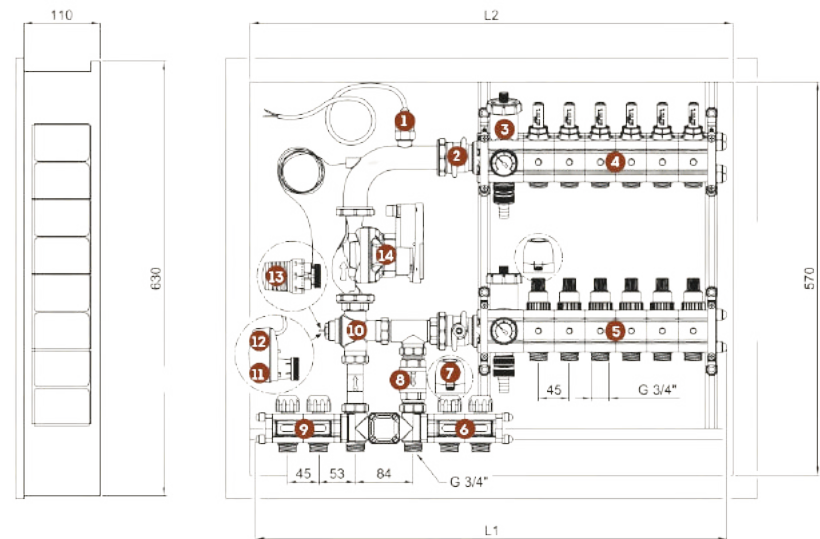
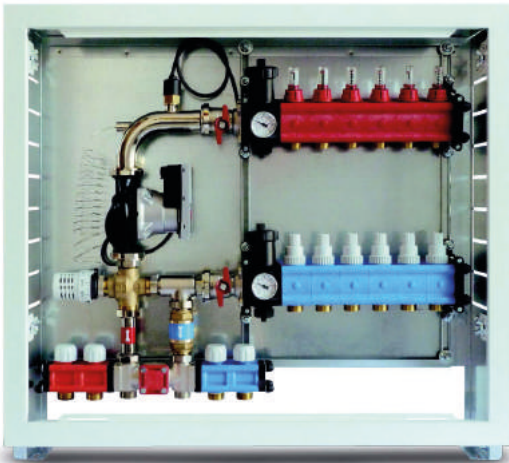
| N VIE | L   |
|-------|-----|
| 2     | 190 |
| 3     | 235 |
| 4     | 280 |
| 5     | 325 |
| 6     | 370 |
| 7     | 415 |
| 8     | 460 |
| 9     | 505 |
| 10    | 550 |
| 11    | 595 |
| 12    | 640 |
| 13    | 685 |
| 14    | 730 |
| 15    | 775 |
| 16    | 820 |





# GRUPPO DI MISCELAZIONE PER PLASTICLIMAZIONE

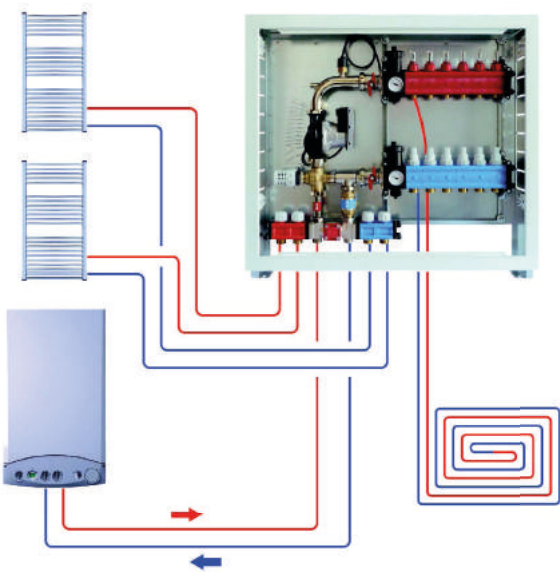
È un gruppo di miscelazione per sistemi radianti che contemplano l'utilizzo dell'alta temperatura dell'acqua dal circuito primario. La temperatura può essere controllata da un servomotore (o da una valvola termostatica con capillare) montato su una valvola a tre vie. Un termostato di sicurezza ed un by-pass sul circuito primario garantiscono una costante e corretta circolazione dell'acqua all'interno delle serpentine. L'unità di miscelazione è compatibile con tutti i collettori PLASTICLIMAZIONE.



## LEGENDA

- 1 Termostato di sicurezza
- 2 Valvola a sfera
- 3 Valvola sfogo aria
- 4 Collettore di mandata bassa temperatura
- 5 Collettore di ritorno bassa temperatura
- 6 Collettore di ritorno alta temperatura
- 7 Termoattuatore 230V
- 8 Valvola di non ritorno
- 9 Collettore di mandata alta temperatura
- 10 Valvola a tre vie
- 11 Attuatore 0-10V
- 12 Attuatore 3 punti 230V
- 13 Valvola termostatica con capillare
- 14 Circolatore Wilo Para RS25/7

| ATTACCHI AD ALTA TEMP. | CIRCUITI A BASSA TEMP. | L1  | L2   |
|------------------------|------------------------|-----|------|
| 2                      | 2                      | 500 | 700  |
|                        | 3                      | 545 |      |
|                        | 4                      | 590 |      |
|                        | 5                      | 635 |      |
|                        | 6                      | 680 |      |
|                        | 7                      | 725 | 850  |
|                        | 8                      | 770 |      |
|                        | 9                      | 815 |      |
|                        | 10                     | 860 | 1000 |
|                        | 11                     | 905 |      |
|                        | 12                     | 950 |      |
|                        | 13                     | 995 |      |

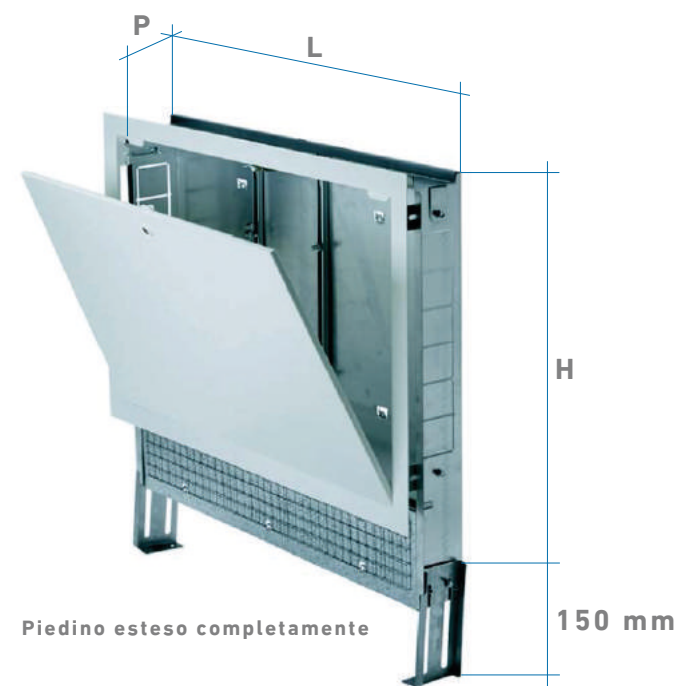




# CASSETTA COLLETTORE

Cassetta da incasso per collettore con coperchio in ABS antistatico stabilizzato UV – perfettamente verniciabile, cassa e cornice telescopica +50 mm in acciaio zincato, altezza regolabile di 100 mm, assemblaggio meccanico senza saldature, ingresso separato per i cablaggi elettrici, guide mobili universali porta staffe, coperchio di protezione intonaco in materiale plastico termoformato, rete antifessurazione per intonaco sul retro e sullo zoccolo.

La cassetta per collettori universale è la soluzione pratica, economica e razionale per l'impiantistica civili che permette di proteggere i sistemi di distribuzione di acqua e fluidi tecnici dei moderni impianti di riscaldamento e raffrescamento radianti, sistemi di adduzione e distribuzione idrica, sistemi di contabilizzazione calore.



CASSETTA COLLETTORI

| L    | H*  | P** | USCITE MAX |         |
|------|-----|-----|------------|---------|
|      |     |     | INOX       | PLASTIC |
| 500  | 630 | 80  | 4          | 4       |
| 600  | 630 | 80  | 6          | 6       |
| 700  | 630 | 80  | 8          | 8       |
| 850  | 630 | 80  | 10         | 10      |
| 1000 | 630 | 80  | 13         | 13      |
| 1200 | 630 | 80  | -          | -       |

\* a piedino chiuso (estendibile fino a 720 mm)

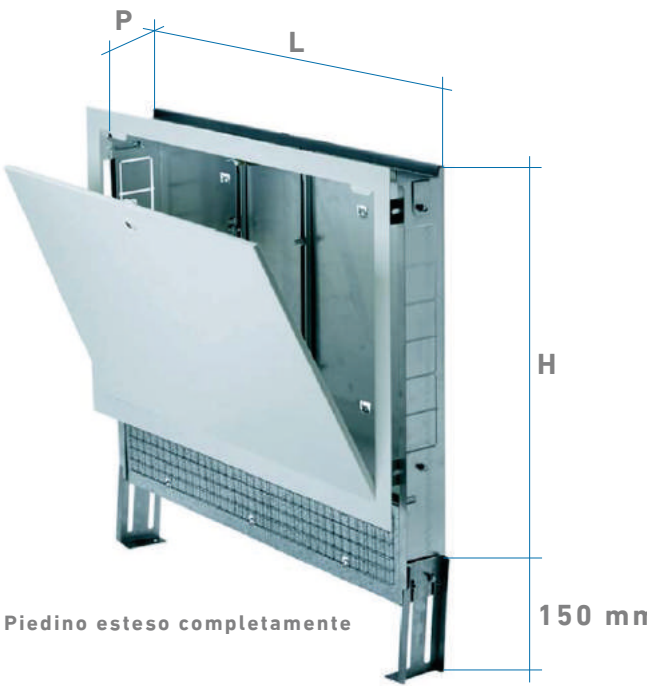
\*\* estendibile fino a 120 mm

CASSETTA COLL. CON KIT DI MISCELAZIONE

| L    | H*  | P** | USCITE MAX |         |
|------|-----|-----|------------|---------|
|      |     |     | INOX       | PLASTIC |
| 700  | 700 | 110 | 6          | 5       |
| 850  | 700 | 110 | 10         | 8       |
| 1200 | 700 | 110 | 13         | 16      |

\* a piedino chiuso (estendibile fino a 720 mm)

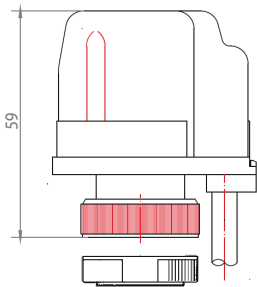
\*\* estendibile fino a 120 mm



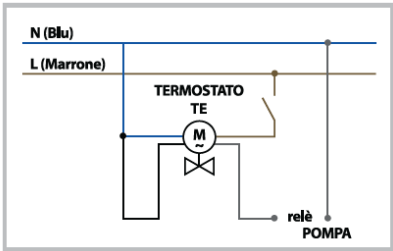
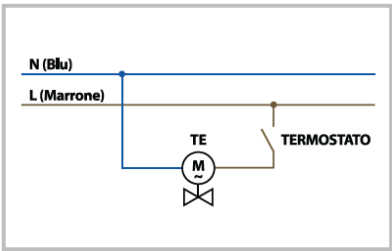
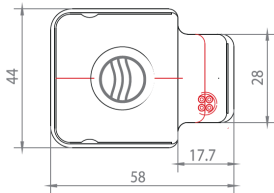


# ATTUATORE TERMICO

| CARATTERISTICHE MECCANICHE                    |                           |
|-----------------------------------------------|---------------------------|
| SICUREZZA                                     | Antimanomissione          |
| MOVIMENTO                                     | lineare                   |
| CORSA TESTA                                   | 3,6 mm + 0,4              |
| POLLUZIONE DI GRADO                           | 230 VAC/DC (+10%/-15%)    |
| ALIMENTAZIONE                                 | 50 - 60 Hz                |
| FREQUENZA                                     | 2,5 W                     |
| POTENZA ASSORBITA A REGIME                    | 0,20 A x 0,5 s            |
| PICCO INIZIALE                                | 80 s                      |
| TEMPO INIZIALE DI APERTURA                    | 3 min                     |
| TEMPO FINALE DI APERTURA                      | 54                        |
| GRADO DI PROTEZIONE                           | II                        |
| CLASSE DI PROTEZIONE                          | Tipo H05V2V2-F            |
| CAVO DI ALIMENTAZIONE                         | -5°C ÷ +50°C              |
| TEMPERATURA LIMITE AMBIENTE                   | -20°C ÷ +65°C             |
| TEMPERATURA MAX FLUIDO VALVOLA                | -5°C ÷ +100°C             |
| SPINTA NOMINALE (alimentazione OFF)           | 110 N                     |
| CONTATTO AUSILIARIO (solo versione con micro) | Max 700 mA - 250V - (a.c) |
| MATERIALE INVOLUCRO                           | Autoestinguente V0        |
| VISUALIZZATORE MECCANICO DI POSIZIONE         | Rosso - Nero              |
| ATTACCO VALVOLA                               | Ghiera filettata M30x1,5  |



Ghiera filettata da avvitare sul corpo valvola con serraggio manuale forzato



## MODULO IDRAULICO COMPAX

Compax è un innovativo modulo idraulico che consente di gestire un circuito di riscaldamento miscelato, un circuito diretto e la produzione di acqua calda sanitaria. La particolare circolazione del flusso idraulico all'interno del modulo assicura il suo ritorno verso la fonte di energia a temperature sempre molto basse: abbinato quindi ad una caldaia a condensazione, pompa di calore o impianto solare termico, garantisce in modo semplice ed immediato la massima efficienza energetica del sistema completo.



Compax è semplice da installare: è completamente premontato e la centralina di regolazione già precablata. Un box esterno di connessione facilita i collegamenti elettrici da realizzare verso i componenti esterni al gruppo. Le funzioni di ogni singolo circuito possono essere gestite dall'ambiente living attraverso un elegante cronotermostato (opzionale) con pannello touch screen capacitivo. Il generatore di energia viene collegato direttamente a Logico e non sono necessari collettori di distribuzione, separatori idraulici o circolatori aggiuntivi: Logico funziona con una sola pompa di circolazione.

### VANTAGGI

- Specifiche valvole di isolamento tra primario e secondario permettono una facile manutenzione a tutti i componenti del gruppo senza dover scaricare il circuito.
- Valvola di bilanciamento della sovrappressione integrata nel circuito diretto.
- Circolatore ad alta efficienza con  $\Delta p$  variabile/ $\Delta p$  costante per il controllo della pressione differenziale oppure regolazione della velocità costante.
- Logico viene installato in verticale con circolazione dal basso verso l'alto o viceversa: in questo caso la centralina può essere ruotata di 180°.

### CAMPO D'IMPIEGO

Massima potenza complessiva: 35 kW.

#### Circuito diretto:

Potenza massima 35 kW (con  $\Delta t$  20 K) e portata massima di 1510 l/h.

Valore Kvs: 5,0

#### Circuito miscelato:

Potenza massima 12 kW (con  $\Delta t$  8 K) e portata massima di 1300 l/h.

Valore Kvs: 4,0

#### Circuito ACS:

Potenza massima 35 kW (con  $\Delta t$  15 K) e portata massima di 2010 l/h.

Valore Kvs: 10,0



## SCHEMA IDRAULICO E RELATIVI COMPONENTI

### REQUISITI

È necessario che il produttore di energia sia provvisto di circolatore. In caso contrario, la centralina Logico potrà gestire un circolatore esterno, con l'ausilio di una sonda aggiuntiva.



Circuito miscelato



Circuito diretto



Bollitore



Produzione di energia

**S3**

Sonda bollitore ACS

**S4**

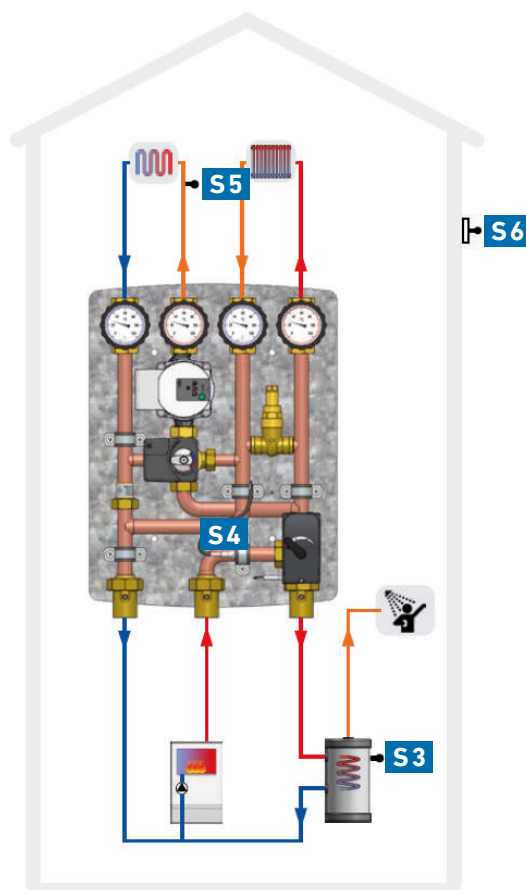
Sonda mandata (circuito diretto)

**S5**

Sonda bollitore ACS

**S6**

Sonda esterna



## CIRCOLATORE WILO PARA 15/6 SC

Circolatore ad alta efficienza con  $\Delta p$  variabile e  $\Delta p$  costante per il controllo della pressione differenziale, oppure velocità costante. Conforme alla Direttiva Europea 2009/125/CE. Consumo energetico estremamente contenuto da 3 W a 43 W.

## VALVOLA MISCELATRICE A 3 VIE CON DOPPIA ALIMENTAZIONE

### Vantaggi principali

- Uso efficiente dell'energia di ritorno dal circuito diretto (prima alimentazione) o se necessario direttamente dalla fonte di energia (seconda alimentazione);
- Miscelazione lineare lungo tutto il campo di regolazione;
- By-pass interno;
- Perdite di carico estremamente contenute: Kvs 7,0;
- Servomotore proporzionale, con angolo di manovra di 90°. Possibilità di azionamento manuale attraverso la pressione della manopola. Un connettore speciale consente di sostituire il servomotore in caso di guasto o malfunzionamento senza intervenire sui cablaggi elettrici.

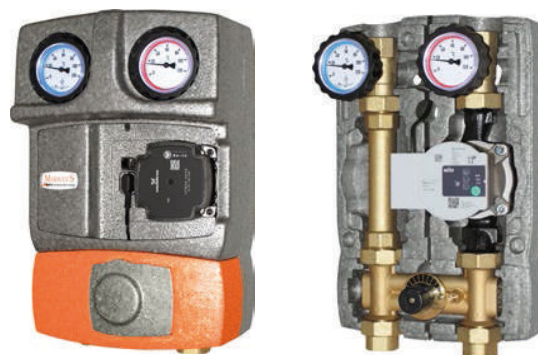


## SCHEMA TECNICA MODULO MISCELATO BRASSKLIMA

Modulo a 3 vie con valvola miscelatrice a 3 vie con by-pass e valvola by-pass di bilanciamento della sovrapposizione (0-0,5 bar) per circolatori da 1" (180 mm) composto da:

### MANDATA

Connessione, valvola miscelatrice a 3 vie con by-pass regolabile (mediante il by-pass, registrabile frontalmente, è possibile miscelare alla mandata una quantità d'acqua, proveniente dal ritorno dell'impianto), circolatore sincrono ad alta efficienza precablato, valvola a sfera flangiata con maniglia porta termometro (termometro con anello rosso; 0°C-120°C).



### RITORNO

Valvola a sfera flangiata con valvola di non ritorno 20 mbar (la valvola di non ritorno può essere esclusa ruotando la maniglia di 45°) provvista di maniglia porta termometro (termometro con anello blu; 0°C-120°C), raccordo a T per valvola miscelatrice, connessione.

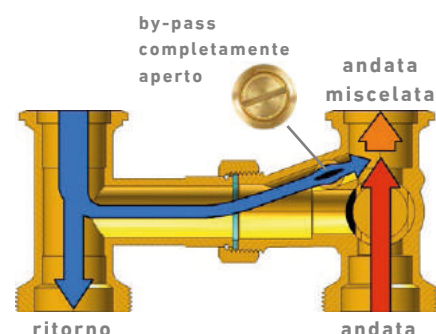
PN 10, temperatura massima 110°C (gruppo senza circolatore)

| CARATTERISTICHE TECNICHE |                |
|--------------------------|----------------|
| INTERASSE                | 125 mm         |
| CONNESSIONI              | 1" F           |
| ISOLAMENTO               | EPP            |
| DIMENSIONI (LxHxP)       | 250x380x170 mm |

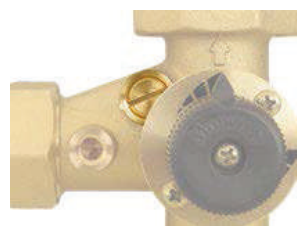
Campo d'impiego: per potenze fino a 38 kW (con  $\Delta T$  15 K) e portata massima 2200 l/h. Valore Kvs 7,0

### PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

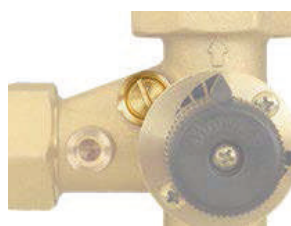
Durante il normale funzionamento, ad esempio con miscelatrice completamente chiusa sul ricircolo, una parte del fluido viene aspirato dal circolatore lungo il condotto di by-pass. In questo modo si ottiene una portata in utenza molto elevata ad una temperatura ridotta.



### MODALITÀ DI REGOLAZIONE DEL BY-PASS



Il by-pass è completamente aperto e consente il massimo ricircolo. Il taglio a cacciavite si trova allineato alla tacca di riferimento.



Il by-pass è completamente chiuso e non c'è ricircolo. Il taglio a cacciavite si trova ortogonale (a 90°) rispetto alla tacca di riferimento.



## SCHEMA TECNICA KIT A PUNTO FISSO BRASSFIX

Modulo a 3 vie con valvola miscelatrice a punto fisso e valvola by-pass di bilanciamento della sovrappressione (0-0,5 bar) per circolatori da 1" (180 mm) composto da:

### MANDATA

Connessione, valvola miscelatrice termostatica regolabile (campo 20-45°C), circolatore sincrono ad alta efficienza precablato, valvola a sfera flangiata con maniglia porta termometro (termometro con anello rosso; 0°C-120°C).

### RITORNO

Valvola a sfera flangiata con valvola di non ritorno 20 mbar (la valvola di non ritorno può essere esclusa ruotando la maniglia di 45°) provvista di maniglia porta termometro (termometro con anello blu; 0°C-120°C), raccordo a T per valvola miscelatrice, connessione.



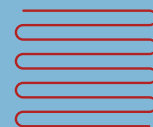
### CARATTERISTICHE TECNICHE

|                    |                |
|--------------------|----------------|
| INTERASSE          | 125 mm         |
| CONNESSIONI        | 1" F           |
| ISOLAMENTO         | EPP            |
| DIMENSIONI (LxHxP) | 250x380x170 mm |

Campo d'impiego: per potenze fino a 35 kW (con  $\Delta T$  20 K) e portata massima 1500 l/h.  
Valore Kvs: vedi tabella sottostante

| CAMPO DI REGOLAZIONE | $\Delta T$ | Kvs | POTENZA E PORTATA INDICATIVE DELL'IMPIANTO | CIRCOLATORE CONSIGLIATO | PREVALENZA RESIDUA  | DIMENSIONI INDICATIVE IMPIANTO SOTTOPAVIMENTO |
|----------------------|------------|-----|--------------------------------------------|-------------------------|---------------------|-----------------------------------------------|
| 20-45°C              | 8 K        | 2,2 | 4,5 kW - 500 l/h                           | Wilo Para 25/6 SC       | 5 mH <sub>2</sub> O | fino a 50 m <sup>2</sup>                      |
| 20-45°C              | 8 K        | 3,3 | 14 kW - 1500 l/h                           | Wilo Para 25/8 SC       | 5 mH <sub>2</sub> O | da 50 a 150 m <sup>2</sup>                    |





## SCHEDA TECNICA KIT DIRETTO BRASSLINE

Modulo a 3 vie con valvola miscelatrice a punto fisso e valvola by-pass di bilanciamento della sovrappressione (0-0,5 bar) per circolatori da 1" (180 mm) composto da:

### MANDATA

ConneSSIONe, valvola a sfera flangiata con maniglia a T, circolatore sincrono ad alta efficienza precablato, valvola a sfera flangiata con maniglia porta termometro (termometro con anello rosso; 0°C-120°C)

### RITORNO

Valvola a sfera flangiata con valvola di non ritorno 20 mbar (la valvola di non ritorno può essere esclusa ruotando la maniglia di 45°) provvista di maniglia porta termometro (termometro con anello blu; 0°C-120°C), conneSSIONe.



| CARATTERISTICHE TECNICHE |                |
|--------------------------|----------------|
| INTERASSE                | 125 mm         |
| CONNESSIONI              | 1" F           |
| ISOLAMENTO               | EPP            |
| DIMENSIONI (LxHxP)       | 250x380x170 mm |

Campo d'impiego: per potenze fino a 50 kW (con ΔT 20 K) e portata massima 2150 l/h.  
 Valore Kvs: 8,0



## SCHEMA TECNICA COLLETTORE DISTRIBUZIONE C.T.

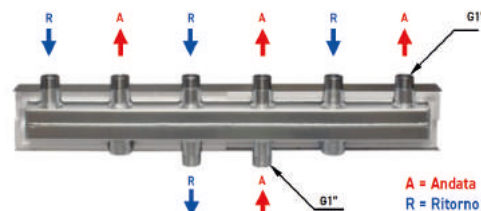
Collettore di distribuzione isolato per potenze fino a 50 kW (con salto termico  $\Delta T=20$  K nel circuito primario).

Portata massima fino a 2 m<sup>3</sup>/h - Max 6 bar

Sezione box isolante: 110x110 mm

Connessione ai moduli

1" maschio, interasse 125 mm (passo 250 mm)



| Utilizzo                             | Lunghezza |
|--------------------------------------|-----------|
| Per il collegamento di 2 moduli DN25 | 508 mm    |
| Per il collegamento di 3 moduli DN25 | 758 mm    |

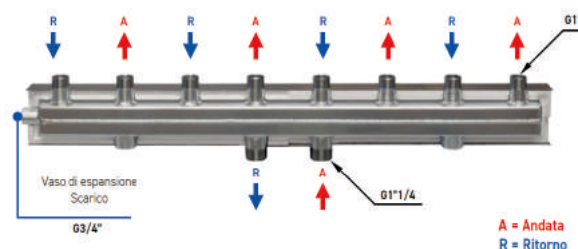
Collettore di distribuzione isolato per potenze fino a 70 kW (con salto termico  $\Delta T=20$  K nel circuito primario). Attacco laterale 3/4" femmina per vaso di espansione e/o valvola di scarico.

Portata massima fino a 3 m<sup>3</sup>/h - Max 6 bar

Sezione box isolante: 110x110 mm

Connessione ai moduli

1" maschio, interasse 125 mm (passo 250 mm)



| Utilizzo                             | Lunghezza |
|--------------------------------------|-----------|
| Per il collegamento di 4 moduli DN25 | 1008 mm   |
| Per il collegamento di 5 moduli DN25 | 1258 mm   |
| Per il collegamento di 6 moduli DN25 | 1508 mm   |

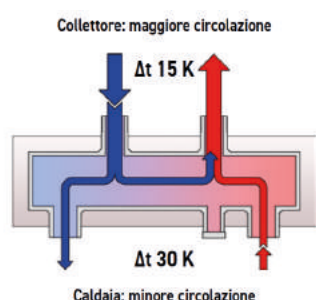
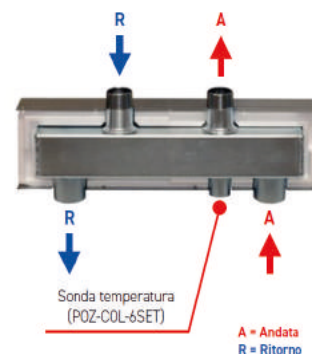
## STAFFE DI FISSAGGIO A MURO PER COLLETTORI DN25

Coppia di staffe per sostenere il collettore idraulico con box isolante 110x110 mm. La distanza fra il muro ed il centro del collettore può essere di 100 oppure 150 mm.



## SCHEDA TECNICA SEPARATORE IDRAULICO

Separatore idraulico isolato per potenze fino a 70 kW (con  $\Delta T=20$  K nel circuito primario) da collegare prima del collettore. Questo dispositivo consente di separare idraulicamente il circuito primario dal secondario e permette una maggiore circolazione volumetrica sul collettore rispetto a quanto circola in caldaia.



Particolarmente consigliato in abbinamento con caldaie a condensazione. Infatti con una corretta regolazione del circolatore caldaia garantisce una temperatura di ritorno bassa (sempre inferiore a 57°C, temperatura di condensazione del vapore acqueo nel gas metano) aumentando il rendimento dell'impianto.

Attacco inferiore ½" femmina per sonda caldaia.  
 Sezione box isolante: 110 x 110 mm.

### COD. 909.SEP.001

Per portate fino 2 m³/h e potenze fino a 50 kW

Connessione al collettore: 1" maschio, interasse 125 mm

Connessione alla caldaia: 1" femmina, interasse 250 mm

### COD. 909.SEP.002

Per portate fino 3 m³/h e potenze fino a 70 kW

Connessione al collettore: 1"¼ maschio, interasse 125 mm

Connessione alla caldaia: 1"¼ femmina, interasse 250 mm

### ADATTATORE ½" CON POZZETTO PORTASONDA

Adattatore ½" e pozzetto portasonda ø6 mm. Provvisto di vite M4 per fissaggio sonda. Grazie all'adattatore ½" da sigillare al collettore o al separatore idraulico, la tenuta è garantita da uno speciale sistema di tenuta con OR precaricato in EPDM, che non richiede l'utilizzo di paste di tenuta, canapa o altri sigillanti. PN 10. Temperatura continua 120°C.



### STAFFE DI FISSAGGIO A MURO PER SEPARATORE

Coppia di staffe per sostenere il separatore idraulico con box isolante 110 x 110 mm. Dimensioni disponibili: 100 e 150 mm (distanza fra il muro ed il centro del separatore).





## SERVOMOTORE

Servomotore a 3 punti per valvola miscelatrice. Bidirezionale, reversibile con interruttore limitato ad un angolo di manovra di 90°, 2 min., coppia 5 Nm. Alimentazione 24V AC. IP42. Sistema di fissaggio rapido al miscelatore.



## SERVOMOTORE PROPORZIONALE



Servomotore proporzionale per valvola miscelatrice. Segnale di comando 0-10V / 2-10V, 0-20 mA / 4-20 mA. Bidirezionale, reversibile con interruttore limitato ad un angolo di manovra di 90°, 2 min., coppia 5 Nm. Alimentazione 24V DC o 24V AC. IP42. Sistema di fissaggio rapido al miscelatore.

## STAFFA DI SOSTEGNO DN25

Grazie alla staffa di fissaggio a muro e alla piastra di supporto è possibile sostenere il modulo idraulico ad una distanza di 100 mm oppure 150 mm (fra il muro e l'asse delle tubazioni).

Quota di inserimento: 62 mm

Interasse: 125 mm

Raccordi filettati 1"1/2 M x 1"1/2 calotta girevole





## SCHEDA TECNICA BRASSBOX

Cassetta di distribuzione modulare multizona per caldaie murali a gas e pompe di calore. La costruzione estremamente compatta consente di connettere idraulicamente fino a tre circuiti in soli 450 mm di larghezza utile.

Il circuito primario verso la caldaia o la pompa di calore comprende 2 valvole di intercettazione 1" maschio, collettore di distribuzione con separatore idraulico integrato o collettore semplice, per potenze fino a 50 kW. Il separatore consente di disconnettere idraulicamente il circuito primario dal secondario e permette una maggiore circolazione volumetrica del fluido vettore in utenza rispetto a quanto circola nella caldaia o nella pompa di calore. Nelle installazioni con caldaia a gas, la temperatura di ritorno alla caldaia si riduce, garantendo così l'aumento del rendimento dell'impianto. Valvola di sfiao aria e camera di disaerazione. Scatola di derivazione IP55 per facilitare i cablaggi elettrici. La cassetta di distribuzione, verniciata a polvere bianco RAL 9010, può essere installata a muro, ad incasso oppure all'interno di un'armadiatura pensile.



| CARATTERISTICHE MECCANICHE                           |                                                           |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| PRESSIONE MASSIMA DI ESERCIZIO NEL CIRCUITO PRIMARIO | 2 bar                                                     |
| CONNESSIONI CIRCUITO PRIMARIO                        | 1" M                                                      |
| INTERASSE CONNESSIONI CIRCUITO PRIMARIO              | 270 mm                                                    |
| DIMENSIONI (LxPxH)                                   | 450x160x550 mm                                            |
| MATERIALE ISOLAMENTO INTERNO                         | PPE                                                       |
| POTENZA MASSIMA                                      | 50 kW - Max 6 bar                                         |
| PERDITA DI CARICO SEPARATORA                         | 0,2 mH <sub>2</sub> O - portata 2000 l/h                  |
| PERDITA DI CARICO COLLETTORE                         | 0,3 mH <sub>2</sub> O - portata 1500 l/h su ogni circuito |





I gruppi di rilancio, con interasse 70 mm e connessione 3/4" F in utenza, possono essere collegati a piacimento, per numero e posizione tra quelli disponibili, andando così a costruire una configurazione sempre appropriata al contesto. Ogni zona viene fornita con un circolatore Wilo Para 15-130/6 SC (altre prevalenze disponibili su richiesta). Ogni gruppo di rilancio, oltre al circolatore, è dotato di valvola di intercettazione DN 20 sia per la mandata che per il ritorno, termometro 0°C - 120°C e valvola di non ritorno escludibile in cas di manutenzione dell'impianto. Ogni valvola dispone di un pozzetto portasonda qualora l'elettronica di caldaia la richiedesse.

Il sistema modulare consente di scegliere tra le tre tipologie di gruppi di rilancio

## CIRCUITO DIRETTO



Potenza nominale di 35 kW (con  $\Delta T=20$  K) alla portata di 1500 l/h (prevalenza residua 3,5 mH<sub>2</sub>O)

Valore Kvs: 6,0

Interasse 70 mm

PN 10

Temperatura massima 95°C

Connessioni 3/4" femmina

## CIRCUITO MISCELATO MOTORIZZATO



Potenza nominale di 30 kW (con  $\Delta T=20$  K) alla portata di 1300 l/h (prevalenza residua 3,5 mH<sub>2</sub>O)

Valore Kvs: 4,0

Servomotore 230V 3 punti, 105 s; proporzionale 0-10V su richiesta

Interasse 70 mm

PN 10

Temperatura massima 95°C

Connessioni 3/4" femmina

## CIRCUITO MISCELATO A PUNTO FISSO



Potenza nominale di 25 kW (con  $\Delta T=20$  K) alla portata di 1100 l/h (prevalenza residua 3,5 mH<sub>2</sub>O)

Valore Kvs: 3,0

Temperatura regolabile da 20°C a 45°C

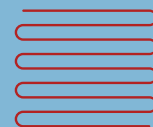
Interasse 70 mm

PN 10

Temperatura massima 95°C

Connessioni 3/4" femmina





## ESECUZIONE SU PAVIMENTAZIONE IN LEGNO

Un tema che sta a cuore a molti progettisti ed architetti è quello che tocca l'installazione di un sistema radiante idronico sotto una pavimentazione di legno.

**TUTTI I SISTEMI BRASSTECH SONO IDONEI E STATI STUDIATI PER POTER OSPIRARE UNA PAVIMENTAZIONE CON FINITURA LEGNO.**

Per l'installazione del parquet su un impianto con pannello bugnato (BrassTOP+ Grafite, BrassTOP FONO, BrassTOP) non vi sono vincoli relativi alla posa. Per tutti i sistemi elencati infatti sono idonee la posa flottante, incollata e inchiodata previa verifica delle caratteristiche del massetto.

Per l'installazione del parquet su un impianto con pannello liscio (BrassROLL), anche in questo caso non ci sono vincoli normativi particolari, ma si consiglia la verifica del contenuto di umidità residua del massetto.

Per l'installazione del parquet su un impianto a basso spessore (BrassNETT 10, BrassNETT) che può prevedere diverse tipologie di finitura e cioè massetto classico additivato, massetto autolivellante o a finitura con quarzite resinata, la posa della pavimentazione in legno può essere flottante oppure incollata. Per la posa incollata dovranno essere seguite le prescrizioni del produttore del massetto fluido e del produttore di parquet.

Molti pavimenti in legno sono adatti per la posa su massetto riscaldante purché gli elementi siano di dimensioni ridotti e soprattutto di specie legnose stabili (rovere, bamboo), onde limitare l'ampiezza delle fessurazioni che nel tempo si potrebbero formare.

Si consiglia di prevedere un giunto di dilatazione perimetrale in corrispondenza delle soglie delle porte tra i vari locali e durante la posa del massetto è importante contrassegnare alcuni punti nei quali sia possibile effettuare le misurazioni del controllo dell'umidità onde evitare il rischio di danneggiare l'impianto. Inoltre è necessaria la presenza di barriera al vapore, cioè di un elemento impermeabile di tenuta all'aria avente la funzione di limitare fortemente il passaggio del vapor acqueo per controllare il fenomeno della condensa all'interno del sistema massetto secondo UNI 11470.

| MASSETTO               | UMIDITÀ (U.R.) |
|------------------------|----------------|
| CEMENTIZIO             | 1,7            |
| AD ESSICCAZIONE RAPIDA | 1,5            |
| CON ANIDRIDE           | 0,2            |



## RAFFRESCAMENTO A PANNELLI RADIANTI

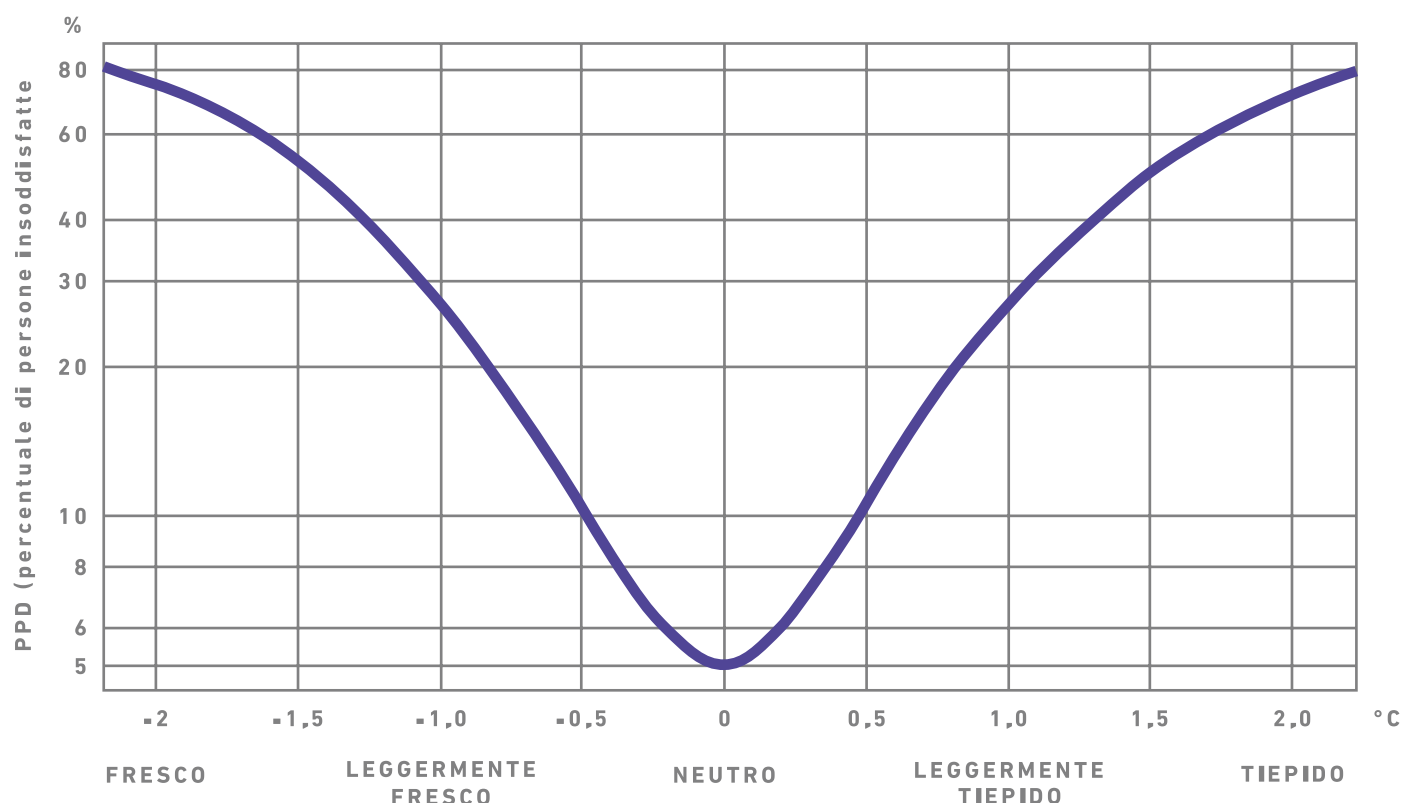
La temperatura del pavimento ha una doppia influenza sulla sensazione di comfort: da una parte è determinante ai fini del valore della temperatura media radiante, dall'altra può causare disagio locale ai piedi.

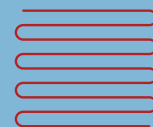
In questa trattazione escludiamo la discussione dei limiti di comfort per persone scalze, caso peraltro non previsto sia dalla norma UNI EN ISO 7730 che dalla ASHRAE 55-92, anche se la loro discussione sarebbe importante per la progettazione di ambienti quali piscine coperte, palestre e spogliatoi.

Per le persone con calzature normali, l'analisi dei diagrammi PPD (percentuale di persone insoddisfatte) in funzione della temperatura del pavimento ( $T_p$ ) fornisce, come primo risultato, che il discomfort non è influenzato dal tipo di materiale costituente la pavimentazione, ma solo dal tipo di scarpe e calze indossate e che al valore minimo della PPD, pari al 5%, corrisponde una temperatura ottimale del pavimento di 24°C.

Per quanto riguarda, invece, la normativa, l'ASHRAE 55-92 prevede un intervallo di temperatura del pavimento compreso tra 18 e 29°C, mentre l'UNI EN ISO 7730 prevede che la temperatura del pavimento possa variare tra 19 e 26°C, ma che comunque il progetto per un sistema di riscaldamento a pavimento possa far riferimento ad una temperatura di 29°C, valore peraltro riproposto dalla UNI EN 1264-2.

Dal confronto con i diagrammi PPD- $T_p$  si può dedurre che in entrambe le norme si è assunto come criterio limite un valore della PPD del 10%.





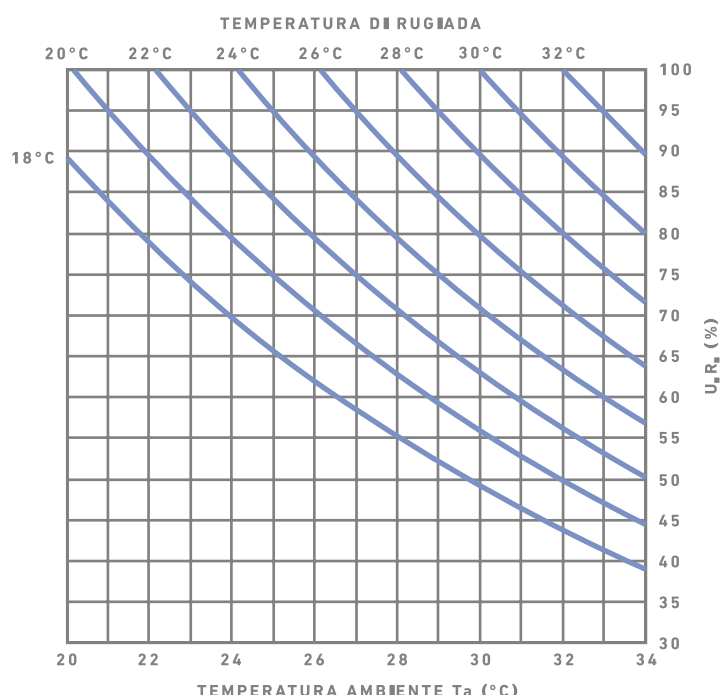
## TEMPERATURA DI RUGIADA

Una miscela di aria e vapore non saturo, sottoposta a raffreddamento senza deumidificazione, diminuisce di temperatura ed aumenta il suo valore di umidità relativa sino a raggiungere la condizione di saturazione, caratterizzata da una umidità residua dell'ambiente (U.R.) del 100% e da una temperatura detta di rugiada, oltre la quale ogni ulteriore raffreddamento comporta la formazione di condensa.

È per questa ragione che ogni superficie che si trovi a una temperatura inferiore a quella di rugiada risulta bagnata.

Nel caso dei pannelli radianti a pavimento, utilizzati per il raffrescamento estivo, è proprio la superficie del pavimento che può trovarsi ad una temperatura inferiore a quella di rugiada dell'aria umida ambiente.

Se si rappresenta, come nel grafico sotto, l'andamento della temperatura di rugiada in funzione della temperatura e dell'umidità relativa dell'aria ambiente, si ha un primo strumento, sia qualitativo che quantitativo, per la valutazione del limite inferiore della temperatura del pavimento, che nel nostro caso viene a coincidere proprio con la temperatura di rugiada stessa.



## APPORTO DI VAPORE ALL'INTERNO DEGLI EDIFICI

Negli edifici occupati da persone la produzione di vapore è continua, dovuta principalmente alle persone stesse (respirazione, sudorazione), oltre che alla preparazione dei cibi, all'utilizzo degli apparecchi idrosanitari e all'asciugatura degli indumenti. Solo una piccola parte del vapore prodotto raggiunge l'esterno per diffusione attraverso le pareti, causa la differenza tra le pressioni parziali interna ed esterna, mentre la maggior parte viene evacuata con il ricambio dell'aria, sia naturale attraverso i serramenti che forzato attraverso estrattori meccanici.

Se si considera che per i locali cucina e bagno non viene quasi mai richiesto il condizionamento estivo e che gli apporti di vapore per diffusione sono per lo più trascurabili, la produzione totale di vapore si riduce ai soli contributi dovuti alla ventilazione e all'affollamento dei locali.



# DEUMIDIFICATORE XERO FH16

Deumidificatore ad incasso per impianti radianti in raffrescamento. Come principali caratteristiche ha dimensioni contenute, utilizza gas ecologico R134a, monta un compressore ermetico e ha un alto indice di silenziosità

| CARATTERISTICHE TECNICHE                                       |                           |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------|
| ALIMENTAZIONE                                                  | 230 V - 1 ph - 50 Hz      |
| POTENZA NOMINALE MEDIA ASSORBITA (a 25°C, 65% UR) - acqua 16°C | 230 W                     |
| MASSIMA POTENZA ASSORBITA (a 33°C, 98% UR)                     | 300 W                     |
| MAX. CORRENTE ASSORBITA (a 33°C, 98% UR) F.L.A.                | 1,7 A                     |
| CORRENTE DI SPUNTO L.R.A.                                      | 13,0 A                    |
| PORTATA D'ARIA NOMINALE                                        | 120 m³/h                  |
| LIVELLO DI PRESSIONE SONORA Lps (a 3 m in campo libero)        | 33 db (A)                 |
| REFRIGERANTE                                                   | R134A                     |
| CONTROLLO DELLO SBRINAMENTO                                    | Elettronico               |
| CAMPO DI FUNZIONAMENTO TEMP.                                   | 12 - 33°C                 |
| CAMPO DI FUNZIONAMENTO UMIDITÀ RELATIVA                        | 45 - 98%                  |
| PESO NETTO CON CASSERO                                         | 28 kg                     |
| DIMENSIONI (LxPxH)                                             | 402x203 h 622 mm          |
| ATTACCO SULLA MACCHINA PER CONNESSIONE ACQUA (maschio)         | 3/8"                      |
| ATTACCO SULLA MACCHINA PER SCARICO CONDENSA (maschio)          | 16 mm                     |
| PORTATA ACQUA DI RAFFREDDAMENTO (temperatura ingresso 16°C)    | 100 l/h                   |
| CONDIZIONI LIMITE FUNZIONAMENTO ACQUA                          | 80 - 120 l/h<br>14 - 18°C |
| PERDITA DI CARICO ACQUA DI RAFFREDDAMENTO (portata nominale)   | 11 kPa                    |
| DIMENSIONI GRIGLIA FRONTALE LEGNO (LxPxH)                      | 670x16 h 466 mm           |

| UMIDITÀ CONDENSATA ALLE DIVERSE TEMPERATURE ED UMIDITÀ RELATIVE (litri/24h) |            |          |          |          |          |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| MOD.                                                                        | ACQUA (°C) | 23°C 55% | 23°C 65% | 25°C 55% | 25°C 65% | 27°C 65% | 30°C 80% |
| XERO FH16                                                                   | 16         | 6,1      | 8,4      | 7,2      | 9,1      | 10,2     | 16,3     |
|                                                                             | NW         | 4,2      | 6,0      | 5,2      | 7,2      | 7,8      | 13,8     |



## DEUMIDIFICATORE XERO FH25/FW25

Deumidificatore ad incasso per impianti radianti in raffrescamento ad elevate prestazioni, dotato di robusta lamiera zincata. Installazione verticale a parete.

I deumidificatori dispongono di batterie di pre e post raffreddamento garantendo così prestazioni ottimali e controllo della temperatura dell'aria trattata, ma possono funzionare anche senza questa e questa caratteristica può essere molto utile nelle stagioni intermedie quando si deve deumidificare con l'impianto di raffrescamento spento.

Le versioni sono dotate di doppio condensatore (ad aria e ad acqua) e di specifico software di funzionamento che le consente di operare in modalità deumidificazione ad aria neutra e/o deumidificazione ad aria raffreddata

| CARATTERISTICHE TECNICHE    |                       |         |
|-----------------------------|-----------------------|---------|
|                             | FH25                  | FW25    |
| POTENZA FRIGORIFERA         | 1,25 kW               |         |
| POTENZA ASSORBITA TOTALE    | 360 W                 | 340 W   |
| POTENZA MASSIMA ASSORBITA   | 440 W                 | 420 W   |
| CORRENTE MASSIMA ASSORBITA  | 2,7 A                 |         |
| CORRENTE DI SPUNTO          | 18,1 A                |         |
| ALIMENTAZIONE               | 230/1/50 V/Ph/Hz      |         |
| PORTATA ACQUA               | 150 l/h               |         |
| PERDITE DI CARICO           | 8 kPa                 | 7,8 kPa |
| PORTATA ARIA                | 250 m <sup>3</sup> /h |         |
| REFRIGERANTE                | R134A                 |         |
| PRESSIONE SONORA            | 37 dB(A)              |         |
| CAMPO DI LAVORO TEMPERATURA | 15°C ÷ 35°C           |         |
| CAMPO DI LAVORO UMIDITÀ     | 40% ÷ 99%             |         |

| UMIDITÀ CONDENSATA (litri/24h) |          |
|--------------------------------|----------|
| Temperatura acqua (°C)         | 26°C 65% |
| 15 °C                          | 20,1     |





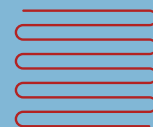
## DEUMIDIFICATORE XERO FH33/FW33

Entrambi i modelli sono deumidificatori ad incasso per impianti radianti in raffrescamento. Come principali caratteristiche utilizzano gas ecologico R134a, montano un compressore ermetico, un ventilatore centrifugo ed hanno un alto indice di silenziosità. Il modello FW può essere utilizzato anche come condizionatore in integrazione.

| CARATTERISTICHE TECNICHE                                              |                  |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------|
| POTENZA NOMINALE MEDIA ASSORBITA (25°C - 65% UR) - ACQUA 16°C         | 390 W            |
| MASSIMA POTENZA ASSORBITA (32°C 95% UR)                               | 450 W            |
| MAX CORRENTE ASSORBITA (32°C 95% UR) F.L.A.                           | 3,0 A            |
| CORRENTE DI SPUNTO F.L.A.                                             | 19,5 A           |
| PORTATA D'ARIA (con filtro pulito)                                    | 320 m³/h         |
| LIVELLO PRESSIONE SONORA LPS (a 3 mt in campo libero)                 | 34 Db (A)        |
| REFRIGERANTE                                                          | R134A            |
| CONTROLLO STANDARD DI SBRINAMENTO                                     | ELETTRONICO      |
| ATTACCHI ACQUA IN/OUT                                                 | 3/8"             |
| ATTACCO PER SCARICO CONDENSA (tubo in gomma)                          | 16 mm            |
| CAMPO DI FUNZIONAMENTO TEMPERATURA                                    | 10 - 33 °C       |
| CAMPO DI FUNZIONAMENTO UR                                             | 45 - 98 %        |
| PESO CON CASSERO ESCLUSA GRIGLIA                                      | 33 Kg            |
| DIMENSIONI (LxPxH) macchina con cassero                               | 713x204 H 697 mm |
| PORTATA D'ACQUA DI RAFFREDDAMENTO (temperatura ingresso 16°C)         | 175 l/h          |
| PERDITA DI CARICO ACQUA DI RAFFREDDAMENTO (temperatura ingresso 16°C) | 0,13 bar         |
| DIMENSIONI GRIGLIA FRONTALE IN LEGNO (opzionale) (LxPxH)              | 800x18 H 780 mm  |

| UMIDITÀ CONDENSATA ALLE DIVERSE TEMPERATURE ED UMIDITÀ RELATIVE (litri/24h) |          |          |          |          |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Temperatura acqua (°C)                                                      | 23°C 55% | 23°C 65% | 25°C 55% | 25°C 65% | 27°C 65% | 30°C 80% |
| 16-18 °C                                                                    | 13,5     | 18,5     | 15,5     | 21,5     | 25,5     | 33,0     |
| 18-20°C                                                                     | 10,5     | 15,5     | 12,5     | 17,5     | 21,5     | 30,0     |





# DEUMIDIFICATORE XERO GH25/GW25

Deumidificatore ad incasso per impianti radianti in raffrescamento ad elevate prestazioni, dotato di robusta lamiera zincata. Installazione a controsoffitto.

I deumidificatori dispongono di batterie di pre e post raffreddamento garantendo così prestazioni ottimali e controllo della temperatura dell'aria trattata, ma possono funzionare anche senza questa e questa caratteristica può essere molto utile nelle stagioni intermedie quando si deve deumidificare con l'impianto di raffrescamento spento.

Le versioni sono dotate di doppio condensatore (ad aria e ad acqua) e di specifico software di funzionamento che le consente di operare in modalità deumidificazione ad aria neutra e/o deumidificazione ad aria raffreddata

| CARATTERISTICHE TECNICHE    |                  |         |
|-----------------------------|------------------|---------|
|                             | GH25             | GW25    |
| POTENZA FRIGORIFERA         | 1,25 kW          |         |
| POTENZA ASSORBITA TOTALE    | 360 W            | 340 W   |
| POTENZA MASSIMA ASSORBITA   | 440 W            | 420 W   |
| CORRENTE MASSIMA ASSORBITA  | 2,7 A            |         |
| CORRENTE DI SPUNTO          | 18,1 A           |         |
| ALIMENTAZIONE               | 230/1/50 V/Ph/Hz |         |
| PORTATA ACQUA               | 150 l/h          |         |
| PERDITE DI CARICO           | 8 kPa            | 7,8 kPa |
| PORTATA ARIA                | 250 m³/h         |         |
| REFRIGERANTE                | R134A            |         |
| PRESSIONE SONORA            | 37 dB(A)         |         |
| CAMPO DI LAVORO TEMPERATURA | 15°C ÷ 35°C      |         |
| CAMPO DI LAVORO UMIDITÀ     | 40% ÷ 99%        |         |

| UMIDITÀ CONDENSATA (litri/24h) |          |
|--------------------------------|----------|
| Temperatura acqua (°C)         | 26°C 65% |
| 15 °C                          | 20,1     |





# DEUMIDIFICATORE XERO GH33/GW33

Entrambi i modelli sono deumidificatori a controsoffitto per impianti radianti in raffrescamento. Come principali caratteristiche utilizzano gas ecologico R134a, montano un compressore ermetico, un ventilatore assiale a 3 velocità ed hanno un alto indice di silenziosità. Il modello GW può essere utilizzato anche come condizionatore in integrazione.

| CARATTERISTICHE TECNICHE                                              |                  |          |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------|----------|
|                                                                       | GH33             | GW33     |
| POTENZA NOMINALE MEDIA ASSORBITA (25°C - 65% UR) - ACQUA 16°C         | 400 W            |          |
| MASSIMA POTENZA ASSORBITA (32°C 95% UR)                               | 460 W            |          |
| MAX CORRENTE ASSORBITA (32°C 95% UR) F.L.A.                           | 3,0 A            |          |
| CORRENTE DI SPUNTO F.L.A.                                             | 20,0 A           |          |
| PORTATA D'ARIA (con filtro pulito)                                    | 320 m³/h         |          |
| LIVELLO PRESSIONE SONORA LPS (a 3 mt in campo libero)                 | 38 Db (A)        |          |
| REFRIGERANTE                                                          | R134A            |          |
| CONTROLLO STANDARD DI SBRINAMENTO                                     | ELETTRONICO      |          |
| ATTACCHI ACQUA IN/OUT                                                 | 3/8"             |          |
| ATTACCO PER SCARICO CONDENSA (tubo in gomma)                          | 16 mm            |          |
| CAMPO DI FUNZIONAMENTO TEMPERATURA                                    | 10 - 33 °C       |          |
| CAMPO DI FUNZIONAMENTO UR                                             | 45 - 98 %        |          |
| PESO CON CASSERO ESCLUSA GRIGLIA                                      | 33 Kg            |          |
| DIMENSIONI (LxPxH) macchina con cassero                               | 652x662 H 260 mm |          |
| CAPACITÀ DI RAFFRESCAMENTO TOTALE FUNZIONE COOLING (25°C - 65% UR)    | -                | 1600 W   |
| CAPACITÀ DI RAFFRESCAMENTO SENSIBILE FUNZIONE COOLING (25°C - 65% UR) | -                | 960 W    |
| PORTATA D'ACQUA DI RAFFREDDAMENTO (temperatura ingresso 16°C)         | 175 l/h          | 255 l/h  |
| PERDITA DI CARICO ACQUA DI RAFFREDDAMENTO (temperatura ingresso 16°C) | 0,13 bar         | 0,25 bar |

| UMIDITÀ CONDENSATA ALLE DIVERSE TEMPERATURE ED UMIDITÀ RELATIVE (litri/24h) |          |          |          |          |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Temperatura acqua (°C)                                                      | 23°C 55% | 23°C 65% | 25°C 55% | 25°C 65% | 27°C 65% | 30°C 80% |
| 16-18 °C                                                                    | 13,5     | 18,5     | 15,5     | 21,5     | 25,5     | 33,0     |
| 18-20 °C                                                                    | 10,5     | 15,5     | 12,5     | 17,5     | 21,5     | 30,0     |





## DEUMIDIFICATORE XERO GH66/GW66

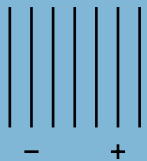
Entrambi i modelli sono deumidificatori a controsoffitto per impianti radianti in raffrescamento. Come principali caratteristiche utilizzano gas ecologico R134a, montano un compressore ermetico, un filtro montato a bordo macchina ed hanno un alto indice di silenziosità. Il modello GW può essere utilizzato anche come condizionatore in integrazione.

| CARATTERISTICHE TECNICHE                                              |                  |           |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|
|                                                                       | GH66             | GW66      |
| POTENZA NOMINALE MEDIA ASSORBITA (25°C - 65% UR) - ACQUA 16°C         | 790 W            |           |
| MASSIMA POTENZA ASSORBITA (32°C 95% UR)                               | 890 W            |           |
| MAX CORRENTE ASSORBITA (32°C 95% UR) F.L.A.                           | 4,9 A            |           |
| CORRENTE DI SPUNTO F.L.A.                                             | 30,0 A           |           |
| PORTATA D'ARIA (con filtro pulito)                                    | 560 m³/h         |           |
| LIVELLO PRESSIONE SONORA LPS (a 3 mt in campo libero)                 | 40 Db (A)        | 42 Db (A) |
| REFRIGERANTE                                                          | R134A            |           |
| CONTROLLO STANDARD DI SBRINAMENTO                                     | ELETTRONICO      |           |
| ATTACCHI ACQUA IN/OUT                                                 | 1/2"             |           |
| ATTACCO PER SCARICO CONDENSA (tubo in gomma)                          | 16 mm            |           |
| CAMPO DI FUNZIONAMENTO TEMPERATURA                                    | 10 - 33 °C       |           |
| CAMPO DI FUNZIONAMENTO UR                                             | 40 - 95 %        |           |
| PESO CON CASSERO ESCLUSA GRIGLIA                                      | 52 Kg            |           |
| DIMENSIONI (LxPxH) macchina con cassero                               | 858x708 H 309 mm |           |
| CAPACITÀ DI RAFFRESCAMENTO TOTALE FUNZIONE COOLING (25°C - 65% UR)    | -                | 3200 W    |
| CAPACITÀ DI RAFFRESCAMENTO SENSIBILE FUNZIONE COOLING (25°C - 65% UR) | -                | 2000 W    |
| PORTATA D'ACQUA DI RAFFREDDAMENTO (temperatura ingresso 16°C)         | 360 l/h          | 530 l/h   |
| PERDITA DI CARICO ACQUA DI RAFFREDDAMENTO (temperatura ingresso 16°C) | 25 KPa           |           |

| UMIDITÀ CONDENSATA ALLE DIVERSE TEMPERATURE ED UMIDITÀ RELATIVE (litri/24h) |          |          |          |          |          |          |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Temperatura acqua (°C)                                                      | 23°C 55% | 23°C 65% | 25°C 55% | 25°C 65% | 27°C 65% | 30°C 80% |
| 16-18 °C                                                                    | 28,0     | 38,0     | 32,0     | 44,0     | 52,0     | 68,0     |
| 18-20 °C                                                                    | 22,0     | 32,0     | 26,0     | 36,0     | 44,0     | 62,0*    |

\*55 l/g per la versione FW





## TERMOREGOLAZIONE INTELLIGENTE

In tema di termoregolazione ambientale, le esigenze di progettisti, installatori e committenti stessi sono diventate negli anni sempre maggiori.

Comfort climatico più adeguato, sensibile risparmio nei consumi, ottimizzazione dell'uso dell'energia, manutenzione ottimizzata e maggior sicurezza sono ormai richiesti in ogni tipologia di edificio, dal residenziale al terziario.

La necessità di regolazione nasce dalla variabilità delle condizioni al contorno cui un impianto è chiamato a lavorare. Dimensionato per una precisa situazione nominale, esso tuttavia dovrà fronteggiare, durante il suo esercizio, a variazioni provenienti tanto dall'esterno (temperatura ed umidità dell'aria esterna, irraggiamento, velocità e direzione del vento) quanto dall'interno (grado di occupazione, numero di lampade, quantità di apparecchi installati ed accesi, ecc.).

Se l'obiettivo è quello di mantenere un set di variabili (temperatura ed umidità ambiente) all'interno di prefissati range rispondenti alle esigenze di benessere, l'unica strada percorribile è quella di regolare l'attività dell'impianto, che non significa solamente la parzialeizzazione del generatore di energia termica o frigorifera, ma anche il controllo dei terminali e dei dispositivi a corredo dell'impianto.

Il compito del sistema di controllo è quello di bilanciare il calore fornito/sottratto all'impianto con le perdite/guadagni termici dell'edificio in ogni istante. Con questa prerogativa, la regolazione permette di conseguire due obiettivi:

- il mantenimento di un ambiente termico stabile, entro le condizioni i comfort prefissate (in termini di temperatura e umidità relativa interne, di qualità dell'aria interna, ecc.);
- la riduzione del consumo di energia primaria, in quanto l'impianto è chiamato ad adeguare la sua potenza al fabbisogno termico istantaneo, senza inutili sprechi, modulando la temperatura o la portata del fluido termovettore.

Ed è per questo che, in fase di redazione di una diagnosi o di una certificazione energetica, i dispositivi di regolazione incidono sul fabbisogno energetico globale dell'edificio, alla pari dei sistemi di generazione, di distribuzione e di emissione del calore.

## NORME DI RIFERIMENTO

Il panorama normativo in tema di regolazione è attualmente in fase di revisione sia a livello italiano che europeo. I riferimenti normativi ad oggi in vigore sono:

- UNI/TS 11300-2:2014: "Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria"
- UNI/TS 11300-3:2010: "Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva"
- UNI EN 15316-2-1:2008: "Heating systems in buildings – Method for calculation of system energy requirements and system efficiencies – Part 2.1: Space heating emission systems"

## REGOLAZIONE IN RISCALDAMENTO

La regolazione climatica consiste nell'adeguamento della temperatura del fluido termovettore alle condizioni climatiche esterne.

Al calare della temperatura esterna, le dispersioni termiche realizzate dall'edificio aumentano, e di conseguenza deve aumentare la temperatura di mandata all'impianto affinché la resa termica eguagli il fabbisogno energetico istantaneo.

Tipicamente, la legge che correla le due temperature è di tipo lineare, ed è spesso indicata come "codice climatico", "curva climatica" o "curva di riscaldamento".

Nella maggior parte dei casi, la retta climatica presenta una pendenza di  $0,6 \pm 1^\circ\text{C}/^\circ\text{C}$  ed in corrispondenza della temperatura minima di progetto, una temperatura di mandata di progetto calcolata alla minima temperatura esterna di progetto.

Le principali dipendenze da cui è affetta l'inclinazione della curva sono:

- la temperatura ambiente impostata come set-point all'interno
- le caratteristiche di emissione dei terminali d'impianto
- le caratteristiche dispersive dell'involucro edilizio
- l'inerzia termica ("massività") dell'edificio

A causa di una tale molteplicità di fattori, la pendenza della curva è valutabile solo approssimativamente in fase di progetto; dovrà perciò essere aggiustata e tarata sul campo, in base alle reali prestazioni in fase di esercizio.

Rispetto alla regolazione a punto fisso, quella climatica permette di conseguire consistenti risultati in termini di risparmio energetico, poiché il fluido termovettore circola alla minima temperatura di mandata funzionale alla copertura del carico termico (Q).

## REGOLAZIONE IN RAFFRESCAMENTO

Per quanto riguarda la temperatura di mandata, la regolazione più diffusa non è di tipo climatico, ma a punto fisso con set-point variabile in funzione della temperatura di rugiada dell'ambiente a maggior tasso di umidità entro l'edificio, allo scopo di prevenire problemi legati al fenomeno della condensazione del vapor acqueo presente in ambiente sulla superficie radiante.

Più precisamente, la centralina elettronica riceve i dati dalle sonde di temperatura e di umidità all'interno degli ambienti, ricavandone la temperatura di rugiada con semplici algoritmi che implementano le proprietà dell'aria umida.

Una volta calcolato il punto di rugiada di ogni stanza, il regolatore seleziona quello più alto ed impone una temperatura di mandata che superi questo valore di un certo margine di sicurezza.

Il margine di sicurezza teoricamente potrebbe anche essere ridotto fino al suo completo annullamento, in quanto:

- la temperatura del fluido termovettore aumenterà necessariamente, seppur di poco, nel percorso tra la valvola di miscelazione a tre vie ed il circuito radiante della stanza;
- la temperatura superficiale del pavimento sarà sicuramente maggiore della temperatura di mandata dell'acqua, poiché vi si frappone una serie di resistenze termiche (convettiva lato acqua, conduttiva nel tubo plastico, nel massetto e nel rivestimento superficiale): ai fini pratici, la condensazione superficiale avviene solo se il pavimento o soffitto radiante si trova ad una temperatura inferiore a quella di rugiada dell'aria ambiente. Basterebbe pertanto verificare, tramite apposite sonde a pavimento, che la temperatura di mandata sia tale da conseguire, sulla superficie, un livello termico superiore a quello di rugiada.

In alcuni casi, gli umidostati non vengono distribuiti in tutti i locali, ma si seleziona un ambiente di riferimento per ciascuna zona termica, in genere quello in cui è previsto si registrerà la maggior umidità relativa.

Nelle altre stanze, eventualmente, possono essere installate sonde di temperatura superficiale oppure rilevatori di condensa sulle superfici radianti, in modo da garantire comunque una protezione contro i danni alle strutture.



## LA CORRETTA COLLOCAZIONE DEI SENSORI

La scelta del tipo di sensore è determinante per il buon esito di una misurazione precisa, ma gli sforzi tecnologici ed economici potrebbero essere vanificati da un'installazione scorretta. Un posizionamento sconveniente inficia la bontà della regolazione e, come conseguenza primaria, comporta inutili dispendi energetici.

Se si tratta di sonde adibite alla misurazione di parametri legati all'aria interna di un ambiente, bisognerà aver cura di posizionare l'elemento sensibile nel punto in cui si ritiene le condizioni siano rappresentative di una parte o dell'intero alloggio (se si tratta, ad esempio, di una regolazione di zona) o di una stanza (se si tratta di regolazione ambiente).

In genere, si cerca di evitarne il montaggio:

- vicino a porte che comunicano con un ambiente non condizionato;
- in punti soggetti a soleggiamento per gran parte della giornata;
- a meno di 1÷2 m dalle finestre;
- all'interno di nicchie, dietro le porte, dietro le tende, entro mobili o in zone ristrette con poco giro d'aria, in quanto lì le condizioni puntuali si discostano notevolmente dai valori medi circostanti;
- su pareti esterne;
- vicino a fonti di disturbo, per natura termica (canne fumarie, tubi dell'acqua calda, correnti d'aria calda o fredda, ecc.) o elettromagnetica (televisori, modem, ecc.).

Quando i conduttori elettrici sono sotto traccia, è necessario tappare il tubo contenente i fili per evitare che la corrente d'aria influenzi la misura della temperatura.

Altra raccomandazione, è quella di adottare termometri digitali, in modo che la lettura possa essere eseguita dall'utente senza toccare la sonda con le mani, azione che potrebbe distorcere gravemente la lettura.

Quanto all'altezza di installazione della sonda, assodato che ogni ambiente è più o meno marcatamente soggetto a stratificazione verticale della temperatura a causa dei moti convettivi naturali, le opportunità di scelta sono diverse:

- l'altezza media della stanza (tipicamente 1,5 m);
- l'altezza del baricentro di una persona in piedi (tipicamente 1,1 m);
- l'altezza del baricentro di una persona seduta (tipicamente 0,6 m).

# IO Controllo CLIMA

Brasstech ha integrato, nella propria proposta di sistemi a pannelli radianti, un sistema di controllo climatico che consente di gestire in maniera intelligente ed automatica tutte le funzioni di riscaldamento e climatizzazione di ambienti residenziali, commerciali ed industriali.

La termoregolazione Brasstech unisce semplicità di utilizzo e raffinatezza nel design. Grazie al touch screen, è possibile gestire l'impianto con un solo gesto.

Questa semplicità permette l'utilizzo della termoregolazione a qualsiasi persona senza nessun problema.

## REGOLATORE PER SISTEMI RADIANTI E MULTIZONA



Il regolatore è predisposto per il fissaggio in quadro elettrico, su guida a norma DIN (6 moduli), il collegamento con i componenti da controllare nell'impianto (sensori, espansioni, moduli I/O e UGW) è tramite bus proprietario.

E' dotato di 8 ingressi digitali / analogici per il collegamento di sonde di temperatura passiva o contatti puliti, mentre le uscite sono 8 digitali (output relay) e 2 analogiche (0/10V). Tutti i collegamenti sono realizzati mediante morsetti estraibili. Il regolatore è dotato di led per indicazione di stato.

## ESPANSIONI REGOLATORE

Il modulo di espansione è predisposto per il fissaggio in quadro elettrico, su guida a norma DIN (6 moduli), e il collegamento con il sistema REG è tramite bus proprietario.

Il modulo di espansione è dotato di 8 ingressi digitali / analogici per il collegamento di sonde di temperatura passiva o contatti puliti, mentre le uscite sono 8 digitali (output relay) e 2 analogiche (0/10V). Tutti i collegamenti sono realizzati mediante morsetti estraibili, che facilitano la fase di installazione. Il modulo di espansione è dotato di led per indicazione di stato.



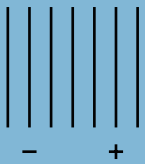
Modulo di espansione I/O del sistema REG: 2 uscite digitali e 2 ingressi (analogici o digitali)



Modulo di espansione I/O del sistema REG:  
1 uscita analogica e 1 uscita digitale e 2 ingressi (analogici o digitali)



Modulo di espansione I/O del sistema REG: 2 uscite analogiche e 2 ingressi (analogici o digitali)



## SENSORI DA INCASSO CLIMA BASE

### SENSORE DI TEMPERATURA E UMIDITÀ RELATIVA DA INCASSO

Sono sensori attivi a microprocessore per la misura della temperatura e dell'umidità relativa fornibili per installazione con design coordinato con le principali serie civili da incasso (BTicino, Vi mar, Gewiss, ABB ecc.). La risoluzione della misura di temperatura e umidità è rispettivamente 0,1 °C e 0,1 % UR.

Il sensore è alimentato a 12 Vdc e il collegamento con il sistema di regolazione avviene tramite bus.



### SENSORE DI QUALITÀ DELL'ARIA DA INCASSO



Sono sensori attivi a microprocessore per la misura della qualità dell'aria fornibili per installazione con design coordinato con le principali serie civili da incasso (BTicino, Vimar, Gewiss, ABB ecc.). Il sensore è alimentato a 12 Vdc.

Il collegamento con il sistema di regolazione avviene tramite bus proprietario.

### SONDA DI TEMPERATURA AMBIENTE PASSIVA DA INCASSO

Sono sonde di temperatura ambiente passive fornibili per installazione con design coordinato con le principali serie civili da incasso (BTicino, Vimar, Gewiss, ABB ecc.).

L'elemento sensibile è un termistore NTC, 12K@25°C con B3977, con morsetto a 2 poli.

All'interno del castelletto occupano una posizione.



## SENSORI DA INCASSO CLIMA PLUS

### SENSORE DI TEMPERATURA E UMIDITÀ RELATIVA CON DISPLAY LED



Sono sensori attivi a microprocessore per la misura della temperatura e dell'umidità relativa fornibili per installazione con design coordinato con le principali serie civili da incasso (BTicino, Vimar, Gewiss, ABB ecc.) dotati di display Led per la visualizzazione e impostazione dei parametri.

La risoluzione della misura di temperatura e umidità è rispettivamente 0,1 °C e 0,1 % UR. Il collegamento con il sistema di regolazione avviene tramite bus proprietario e il sensore è alimentato a 12 Vdc.

## DISPLAY TOUCH SCREEN

### DISPLAY TOUCH SCREEN A COLORI 4,3"

è un display touch screen a colori utilizzato come interfaccia user friendly per controllare il regolatore. Il display è dotato di un sensore di temperatura e umidità e di modulo Wi-Fi per la connessione da remoto al portale di telegestione. Non richiede nessun tipo di programmazione in quanto le pagine si adattano automaticamente alla struttura dell'impianto, una volta che il display viene abilitato dal regolatore.



La cover del display è rimovibile e consente l'accesso ad una porta n sente il collegamento tramite PC.

### DISPLAY TOUCH SCREEN A COLORI 2,4"



Il display è utilizzato come interfaccia user friendly per controllare il regolatore. Il display ha la possibilità di essere incassato in coordinamento con le principali serie civili (Bticino, Gewiss, Vi-mar, ABB, AVE, ecc.) il che permette una perfetta integrazione col design dell'abitazione. E' incassabile nelle normali scatole 503 e alimentato a 12 Vdc.

Dal display l'utente può impostare la programmazione settimanale degli orologi, se presenti, i set point di temperatura ambiente, l'attivazione dell'impianto e il cambio stagionale (se l'impianto è di raffrescamento e riscaldamento).

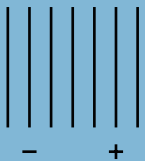
Non richiede nessun tipo di programmazione in quanto le pagine si adattano automaticamente alla struttura dell'impianto, una volta che il display viene abilitato dal regolatore.



## IL CONTROLLO IN TASCA

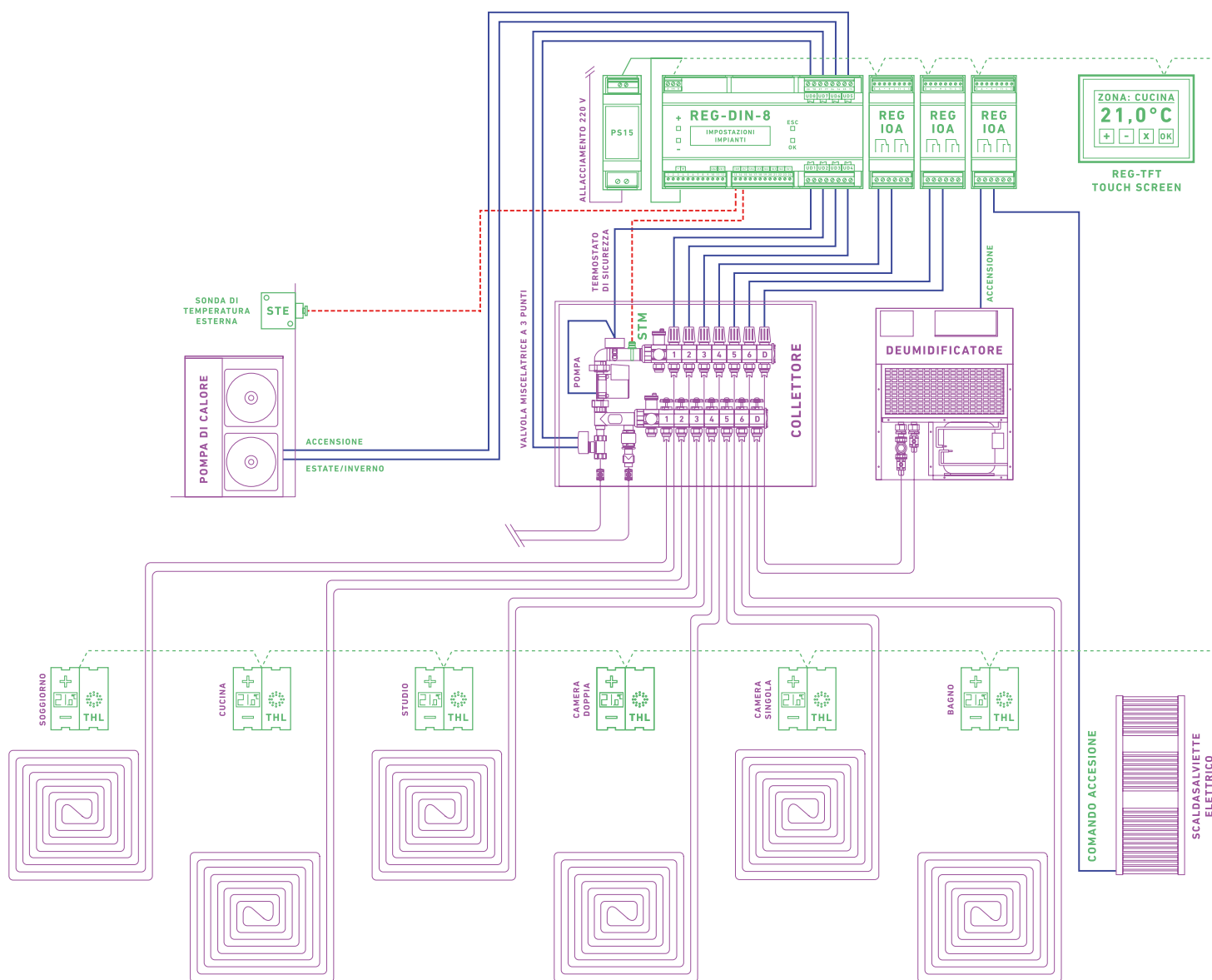
Alcuni sistemi di termoregolazione intelligente Brasstech permettono di controllare la temperatura degli ambienti attraverso un'applicazione mobile, rendendo possibile la gestione da remoto del sistema di riscaldamento e raffreddamento. Ciò consente agli occupanti di regolare la temperatura dell'ambiente in base alle proprie preferenze e necessità, anche quando non sono presenti fisicamente nell'edificio.





# IO Controllo CLIMA

## ESEMPIO SCHEMA SISTEMA REG



- CONNESSIONE VIA BUS
- USCITE DIGITALI
- INGRESSI ANALOGICI

# IO Controllo RADIANT

Questo sistema ottimizza l'inerzia termica del pavimento per garantire il comfort e gestire l'impianto in modo efficiente.

Ha inoltre varie funzioni di protezione per allungare la vita utile dell'impianto e ridurre gli interventi di manutenzione.

ESTATE (protezione antigelo)  
 MEZZA STAGIONE (protezione anticalcare)  
 INVERNO (protezione dall'umidità)

## TERMOSTATO IO RADIANT

Con schermo capacitivo a colori 3,5"

Il termostato dispone di uno schermo capacitivo a colori e di un'interfaccia grafica; è il termostato più completo e offre tutte le possibilità di controllo e configurazione dei sistemi.



## TERMOSTATO IO RADIANT THINK

Con schermo monocromatico 2,7"

Ha uno schermo grafico elettronico E-ink e pulsanti capacitivi per il controllo della zona. Il modello senza fili è a basso consumo energetico e dispone di batteria a lunga durata.

## TERMOSTATO IO RADIANT LIGHT

Con pulsanti capacitivi e codice di colori a led rgb

Questo termostato si basa sulla semplicità. Permette un controllo basilico della zona mediante pulsanti capacitivi e LED di stato.

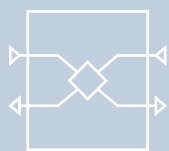


## SCHEDA CENTRALE IO RADIANT

Scheda elettronica configurabile incaricata di realizzare la gestione dell'intero sistema mediante periferiche e termostati cablati o radio. Alimentata mediante il modulo di controllo. Montaggio in scatola per meccanismi 65 x 65 mm/Ø65 mm.

## WEB SERVER IO RADIANT

Webserver per la gestione dei sistemi BRASSTECH da remoto mediante la piattaforma Cloud. Accesso alla piattaforma mediante browser o app (IOS o Android). Connessione alla rete Wi-Fi. Alimentazione esterna a 110/230 VAC. Installazione su guida DIN o superficie.



# L' **ARIA** È LA NOSTRA **MATERIA**, IL TUO **BENESSERE** LA NOSTRA **MISSIONE**.

GRAN PARTE DEL NOSTRO BENESSERE DIPENDE DAL COMFORT CLIMATICO DEGLI SPAZI IN CUI VIVIAMO. PER QUESTO DA 20 ANNI CI OCCUPIAMO DI MIGLIORARE L'ARIA DI OGNI TIPO DI AMBIENTE. ABBIAMO UNITO ESPERIENZA E PROFESSIONALITÀ AL FINE DI SVILUPPARE UN SAPER FARE UNICO IN UNA SENSIBILITÀ TUTTA ITALIANA.

**GEMMI®** TRATTA SISTEMI DI VMC PER APPLICAZIONI RESIDENZIALI, COMMERCIALI E INDUSTRIALI SELEZIONANDO ESCLUSIVAMENTE LA SOLUZIONE PIÙ ADATTA, EFFICIENTE E SICURA. RIDEFINISCI IL BENESSERE DEI TUOI SPAZI ATTRAVERSO UN'ESPERIENZA PIÙ CONSAPEVOLE DELL'ARIA CHE TI CIRCONDA.

**70 %**

TEMPO CHE PASSIAMO IN AMBIENTI CHIUSI

**80 %**

RECUPERO E RISPARMIO ENERGETICO

**99 %**

PARTICELLE CONTAMINATE CHE VENGONO ELIMINATE

**50 %**

RIDUZIONE RISCHIO DI ALLERGIE O PROBLEMI RESPIRATORI

PER SAPERNE DI PIÙ  
RICHIEDI IL CATALISTINO DEDICATO  
O VISITA IL SITO [WWW.GEMMIVMC.IT](http://WWW.GEMMIVMC.IT)



## VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA

La Ventilazione Meccanica Controllata (VMC) è una tecnologia che si è sviluppata da quando si è cominciato a progettare edifici con minor consumi energetici: involucro a tenuta all'aria, coibentazione termica di qualità, serramenti con doppi e tripli vetri e ponti termici minimi abbassano notevolmente i fabbisogni energetici, peggiorando però la salubrità dell'ambiente (inquinamento invisibile) perché l'edificio "non respira".

Un sistema innovativo per migliorare la vita delle persone.

Nella progettazione di una casa, uno degli obiettivi principali dell'architetto è quello di creare un ambiente confortevole.

Il comfort si raggiunge attraverso l'utilizzo di materiali isolanti dal punto di vista termico, ovviamente di buona qualità e l'impiego di ottimi serramenti.

Tutto questo comporta una maggiore efficienza nelle nostre case con conseguente risparmio economico in termini di gestione e manutenzione.

Ma l'ambiente in cui viviamo non deve essere completamente sigillato, poiché la vita di tutti i giorni, si stima trascorsa in media per il 90% del tempo in ambienti chiusi, comporta la produzione di odori e vapore causati dalla presenza umana ed è necessario allora favorire un corretto ricambio dell'aria attraverso un idoneo sistema di ventilazione.

## AGENTI INQUINANTI

Quando parliamo di agenti inquinanti facciamo riferimento a tutti quelli che possiamo rilevare nella vita di tutti i giorni e possono essere percepibili o nascosti:

- prodotti chimici per le pulizie;
- polvere e acari in sospensione;
- anidride carbonica;
- vapore acqueo in bagno;
- vapore e fumi in cucina;
- fumo di sigaretta;
- smog portato in casa con gli abiti;
- agenti batterici sugli animali domestici;



## RICAMBIO FISIOLÓGICO DELL'ARIA

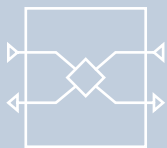
Se si decidesse di adottare un sistema di ventilazione automatico, capace di provvedere al ricambio fisiologico dell'aria, si potrebbe avere un perfetto controllo della situazione, senza dover badare a quante volte e in che ore della giornata aprire la finestra.

Infatti, con un sistema di ventilazione meccanica controllata Gemmi si avrebbero dei dosaggi d'aria calibrati e quindi un risparmio in termini di energia, non si avrebbero più quelle fastidiose correnti d'aria provocate dall'apertura della finestra e in più si garantirebbe aria fresca e pulita in ogni momento senza rumori esterni e interni, eliminando il problema delle muffe che si formano su pareti e soffitti.

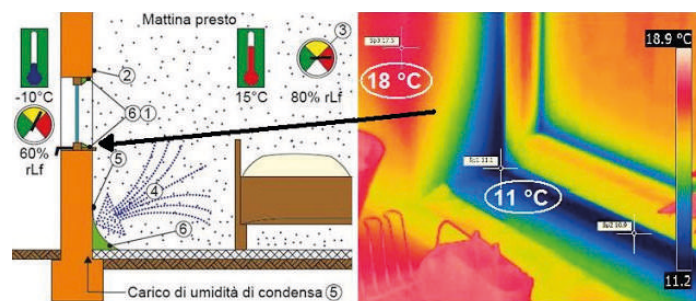
Quando l'impianto di ventilazione è dimensionato e successivamente installato correttamente, all'interno dell'appartamento è possibile mantenere condizioni termiche e igrometriche ideali senza apportare un'incidenza rilevante sul costo del riscaldamento.

È necessario considerare la variabilità degli ambienti, ad esempio se uno è particolarmente umido necessiterà di un maggiore quantitativo di energia per essere scaldato poiché le pareti umide per loro natura tendono a disperdere più energia.

Sulla superficie delle pareti, in presenza di elevata umidità, a causa del salto termico tra interno ed esterno si crea la cosiddetta condensa superficiale, principale causa di patologie dell'edificio, nonché di un ambiente insalubre.



Mantenendo Gemmi in funzione 24 ore al giorno, tutto l'anno, che sostituisce l'apertura manuale delle finestre, si riducono gli sprechi di energia, migliorando contemporaneamente la qualità dell'aria (rispetto all'apertura delle finestre) e riducendo sensibilmente il dimensionamento dei sistemi destinati alla somministrazione o sottrazione del calore.



## LEGENDA

1. Finestre ermetiche che non permettono ricambio d'aria
2. Pittura organica
3. Aumento dell'umidità dell'aria, causato dai ~0,6 litri d'umidità per persona per notte
4. Ponte termico, muri particolarmente freddi
5. Umidità di condensa sulla superficie e poi per capillarità anche in profondità
6. Formazione della muffa

## QUANTA ARIA CAMBIARE

Per assicurare la salubrità degli ambienti è necessario un ricambio d'aria adeguato; se consideriamo l'umidità relativa e la concentrazione di CO<sub>2</sub> come indicatori di qualità dell'aria, è possibile fissare normalmente in 0,3 vol/h per assicurare l'integrità della struttura contro muffe, condensa ed odori, ma se vogliamo assicurare una sufficiente qualità dell'aria respirata allora va fissato in 0,5 vol/h il tasso di ricambio.

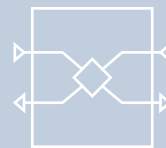
Affidandoci invece all'apertura delle finestre non sappiamo quale sia il tasso di ricambio d'aria, e se il ricambio d'aria è eccessivo abbiamo un inutile spreco di energia, con un incremento dei costi.

Per una corretta progettazione le Norme di riferimento sono UNI 10339 e UNI EN 15251 (salvo diverse disposizioni ASL locali).

## INSTALLAZIONE A REGOLA D'ARTE

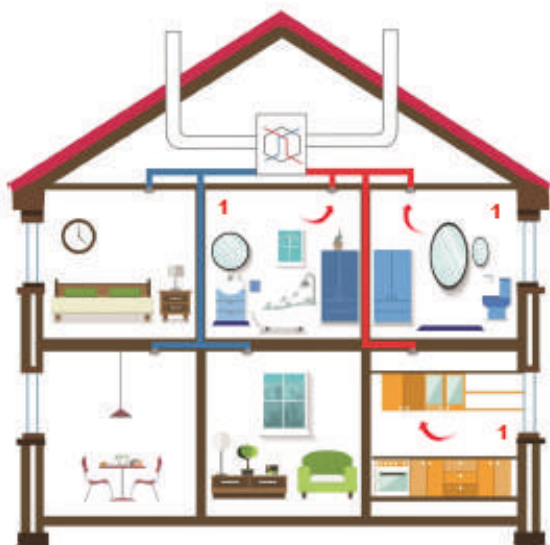
In fase di progettazione dell'impianto è bene:

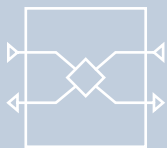
- individuare la corretta velocità aria nelle tubazioni per evitare rumorosità; in caso di locali importanti suddividere su 2 condotti;
- utilizzare un singolo condotto per bocchetta per evitare la trasmissione del rumore fra le stanze (fenomeno cross-talking);
- creare una sovrappressione dei locali per prevenire interferenze da parte dell'ambiente esterno, tenendo il flusso di mandata leggermente superiore a quella della ripresa;
- evitare di installare la VMC sul tubo di aspirazione della cappa della cucina perché il grasso di cottura impregna i filtri, si forma glicerolo e aumento il rischio di incendi;
- ricordarsi di lasciare un passaggio d'aria anche quando le porte interne sono chiuse (parte inferiore rifilata od inserimento di griglia equivalente) per permettere il "lavaggio" degli ambienti;
- sapere che le bocchette non devono essere previste nei disimpegni perché le zone di passaggio servono ad equidistribuire i flussi di "lavaggio" delle stanze;
- ricordarsi che il flusso di rinnovo provenga dall'esterno e non da altri ambienti abitativi come garage o sottotetto perché poco salubri a causa di muffe, batteri e monossido di carbonio; inoltre la ripresa dell'aria esterna non deve esser posizionata in prossimità di strade trafficate o di punti vicini ad aria viziata o contaminata (servizi igienici, espulsioni industriali, cucine di ristoranti, ecc.) e comunque ad altezza minima di 4 metri dal piano stradale.



## FUNZIONAMENTO OTTIMALE

1. Estrazione aria di RIPRESA dai locali "sporchi" (depressione): cucina, bagni e WC, lavanderia e filtrazione con filtro G4;
2. Aspirazione aria di RINNOVO dall'esterno e filtrazione con filtro F7 ad alta efficienza;
3. Scambio di energia tra il flusso d'aria estratta ed il flusso d'aria aspirata;
4. Immissione nei locali "puliti" (sovrapressione): camere, soggiorno, studio dell'aria di MANDATA, pulita;
5. Scarico all'esterno dell'aria di ESPULSIONE.





## POSIZIONAMENTO BOCCHETTE

Uno degli aspetti importanti per il buon funzionamento di un impianto VMC è il posizionamento corretto dell'unità di ventilazione rispetto al volume totale dell'abitazione e delle canalizzazioni rispetto alla stessa unità in modo da poter "lavare" gli ambienti mantenendo equilibrate le velocità dei flussi, in modo da non diminuire il comfort percepito dalle persone.

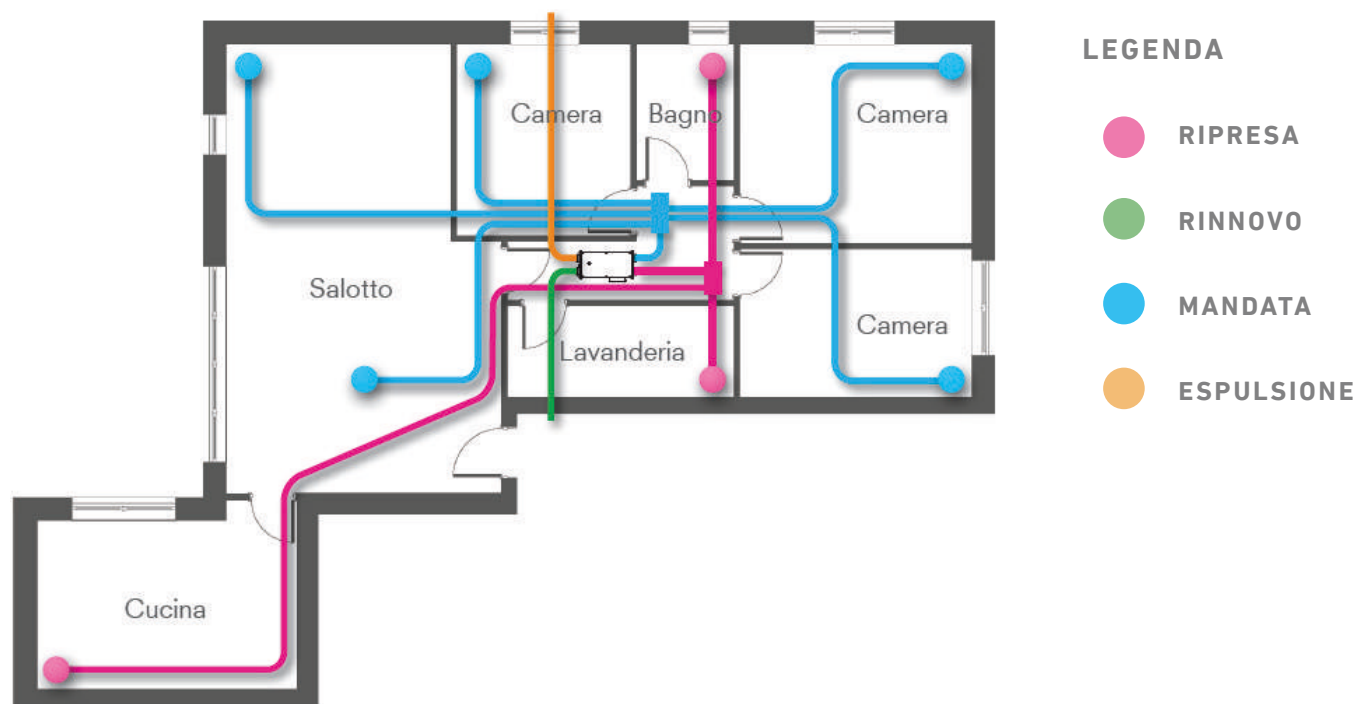
Tra realizzare un impianto VMC performante ed uno invece a bassa efficacia, il passo purtroppo è breve e per questo è importante tenere a mente alcuni semplici, ma importanti, accorgimenti.

Va prevista una canalizzazione dedicata per ogni singola bocchetta, in modo da evitare collegamenti indesiderati tra ambienti con conseguente diffusione di rumori ed odori indesiderati.

Nello specifico le bocchette di distribuzione di MANDATA devono essere possibilmente posizionate nella zona più sfavorita della stanza, lontane dalle aperture delle porte, perché risulterebbe inefficace il corretto "lavaggio" dell'ambiente, lasciando angoli ciechi dove potrebbe ristagnare umidità.

Qualora, per motivi progettuali, fosse necessario l'inserimento di due bocchette in un unico grande ambiente esse devono essere posizionate il più possibile distanti tra loro in modo da coprire l'intero volume dell'ambiente.

È fondamentale progettare l'impianto in modo che i terminali di RINNOVO ed ESPULSIONE siano posizionati distanti almeno qualche metro tra loro, per evitare circuitazione indesiderata dei flussi.





**BRASSTECH SRL**  
**Via Dottorina 88/90**  
**46043 Castiglione delle Stiviere**  
**Mantova (Italia)**  
**Tel. 0376.1411070**  
**[info@brasstech.it](mailto:info@brasstech.it)**  
**[www.brasstech.it](http://www.brasstech.it)**