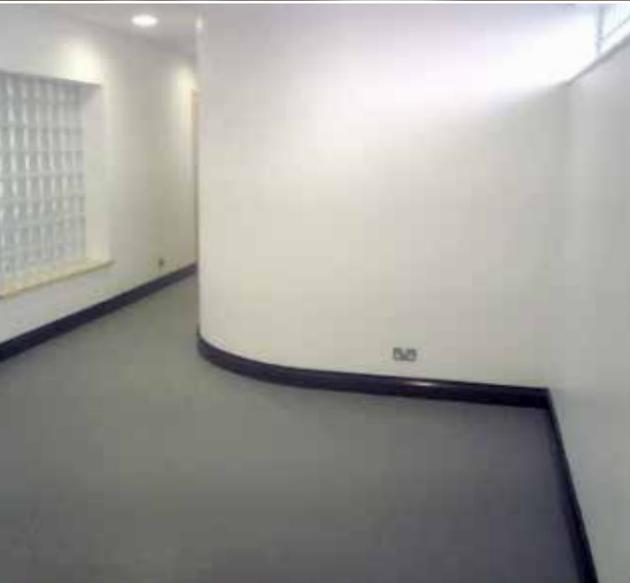




**MANUALE  
TECNICO**

**thermodul**

**soluzioni radianti a battiscopa by hekos**



## Il sistema **Thermodul**

dona insieme benessere e vantaggi pratici presentandosi così come una scelta ideale sotto tutti i punti di vista:



Comfort

- Distribuzione uniforme del calore senza inutili stratificazioni verso il soffitto.
- Umidità costante e nessun movimento di polveri.
- Le pareti vengono tenute ben asciutte (stop alla muffa).



Praticità

- L'installazione richiede minime opere murarie.
- Facilità di collegamento a qualsiasi tipo di generatore termico.
- Semplicità di gestione dell'impianto (anche tramite APP).
- Assenza di manutenzione.
- Comodità di ispezione.



Risparmio energetico

- Il modello ad acqua utilizza 1/5 della quantità necessaria ad un radiatore.
- Il comfort termico viene raggiunto a temperature inferiori.
- Tempi di risposta rapidi rispetto agli altri impianti radianti.



Design

- Flessibilità d'impiego in qualsiasi contesto stilistico e architettonico.
- Diverse opzioni di utilizzo: le ridotte dimensioni garantiscono un ingombro minimo mentre l'esclusiva opzione luce offre una originale soluzione per illuminare un ambiente.

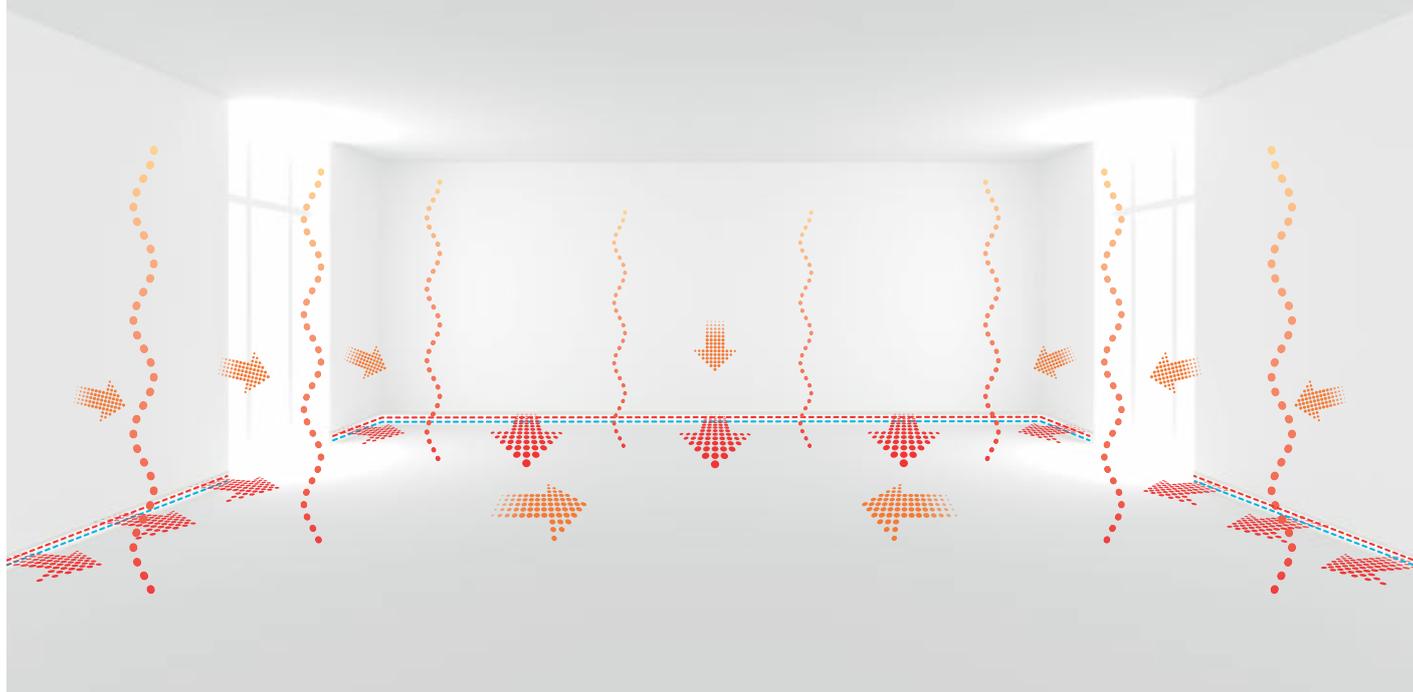


Made in Italy

- La produzione è italiana, con standard qualitativi garantiti

CE

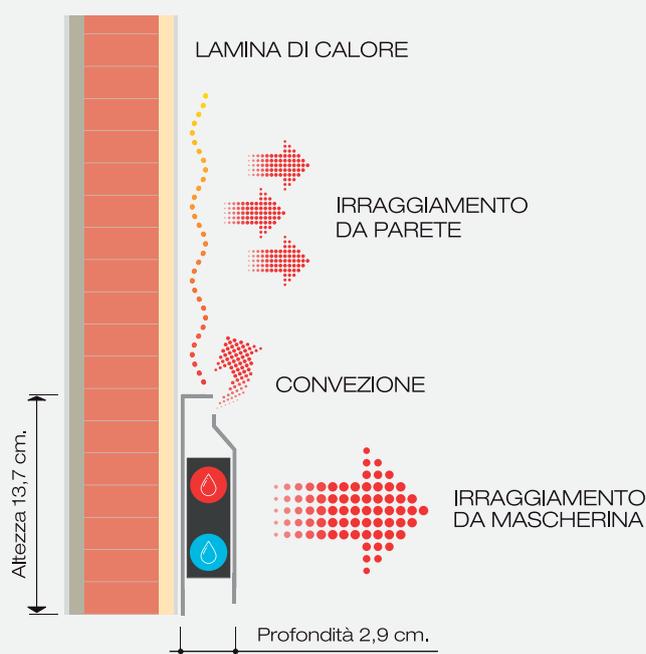
EN 442 NORMA EUROPEA



## Come funziona: Minimo ingombro, ottima resa

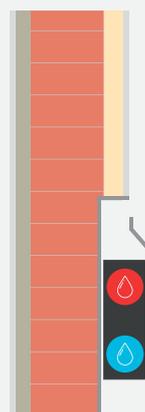
Il disegno schematizza il funzionamento del **THERMODUL** che si basa principalmente sull'irraggiamento favorendo un'elevata sensazione di benessere fisico e psichico.

La parte convettiva è bassa e lenta tale da non sollevare polvere e batteri con notevoli benefici per l'igiene dell'ambiente.

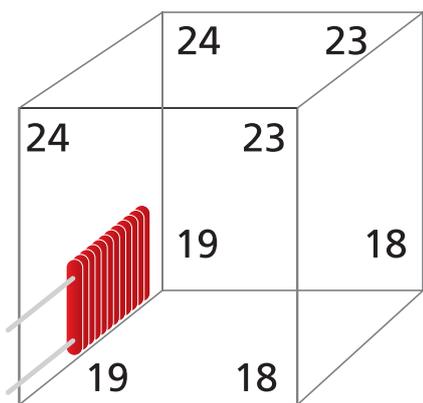


### SISTEMA AD INCASSO

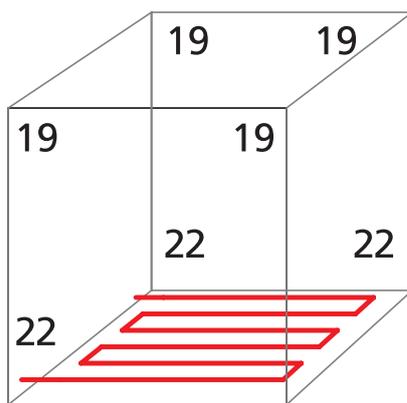
Il sistema **THERMODUL** può essere anche **incassato** mantenendo inalterate le prestazioni tecniche.



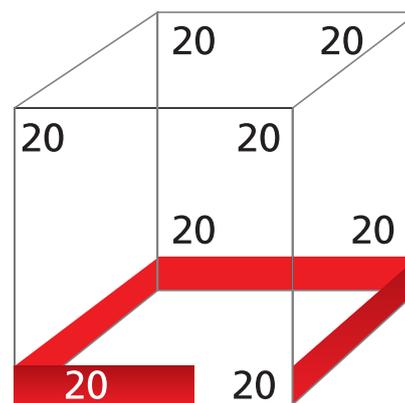
## Esempi di differente temperatura fra i sistemi di riscaldamento



sistema tradizionale



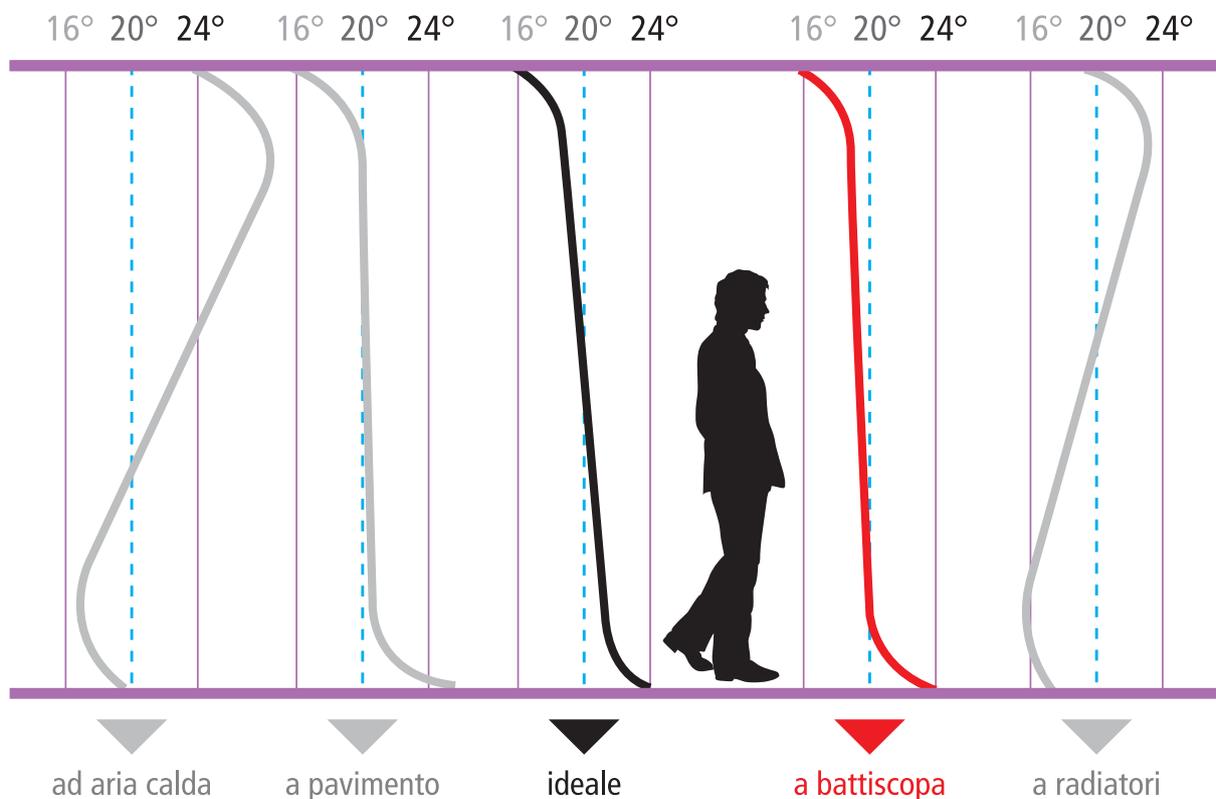
sistema a pavimento



sistema Thermodul

dagli schemi di raffronto si nota che la distribuzione del calore con il sistema di riscaldamento a battiscopa è omogenea da pavimento a soffitto.

## Diagramma comportamentale dei sistemi di riscaldamento



Accurate misurazioni, i cui risultati sono riportati nello schema sopra riportato, dimostrano che l'andamento della temperatura con il sistema di riscaldamento a battiscopa è vicino alla curva ideale.

# thermodul

soluzioni radianti a battiscopa by hekos



Modello ad acqua



Modello elettrico



sano e confortevole



riscaldamento uniforme



semplice e funzionale



risparmio energetico

## **8** Modello ad acqua

- 9 Componenti
- 10 Metodo di calcolo e dimensionamento dell'impianto
- 18 Schema di distribuzione del calore
- 19 Esempio di calcolo
- 20 Fasi di predisposizione
- 21 Testo di capitolato

## **22** Modello elettrico

- 23 Componenti
- 23 Collegamenti
- 24 Testo di capitolato

## **25** Modello bivalente

## **28** Altre soluzioni radianti

- 28 Twice solution
- 30 Vertical solution
- 31 Termoarredo bagno
- 32 Double

## **34** LED solution

# Thermodul modello ad acqua

Può funzionare con qualsiasi generatore termico e permette di diversificare le temperature per ambiente.

È un impianto radiante molto performante in quanto grazie alla sua posizione distribuisce il calore in modo uniforme dal basso; ha dei tempi di messa regime discretamente veloci grazie alla sua bassa inerzia termica e questo lo rende un sistema particolarmente flessibile nella gestione, può essere infatti gestito con centralina climatica con sonda esterna oppure con semplice termostato/cronotermostato.

Il basso contenuto d'acqua dell'impianto (0,29 lt/mt) e la particolare distribuzione del calore garantisce un ottimo risparmio energetico.



## Caratteristiche

Altezza: cm 13,7

Profondità: cm 2,9

Emissione termica vedi tabella:  
EN 442 pag. 10

Lunghezza profili: cm 250  
(da tagliare sul posto)

Assemblaggio: saldatura o  
raccordi a stringere  
THERMODUL

## Colori

Standard bianco ral 9010,  
alluminio satinato e bronzo  
scuro. Sono disponibili tutte le  
colorazioni della scala  
RAL ed effetti speciali (rame  
spazzolato, effetti  
legno, marmo ... )

## Optional

Illuminazione led bianca o  
colorata rgb

Curvatura



## Componenti



Art. SL

### Art. SL

Elemento di arredamento in alluminio composto da frontale irraggiante e nasello superiore di copertura disponibile nelle tinte standard bianco ral 9010, ossidato naturale e bronzo scuro oppure, su richiesta, in alcune tinte legno e in altre tinte ral

Art. KA



### Art. KA

Nucleo riscaldante con tubazioni di andata e ritorno in rame diam.esterno 14,75 mm. spessore 0,6 mm. e lamelle in alluminio

### Art. OT

Staffa di sostegno in alluminio completa di viti e tasselli per fissaggi

### Art. OI

Angolo interno in pvc

### Art. OA

Angolo esterno in pvc

### Art. OS

Terminale in pvc

### Art. OB

Curva di ritorno in rame 180° diam. 14 spessore 1 mm

### Art. OBS

Curva di ritorno in rame 180° diam. 14 spessore 1 mm con sfiato

### Art. OC

Coppia di curve in rame 90° diam. 14 spessore 1 mm

### Art. PL

Profili in plastica

### Art. CU

Profilo ad U in alluminio per passaggio massimo di 3 cavi da 2,5 mm<sup>2</sup>

Art. OBS

Art. OB

Art. OC

Art. PL

Art. OT



Art. OA



Art. OI



Art. OS

Art. CU

## Metodo di calcolo e dimensionamento dell'impianto

La procedura di calcolo consigliata per il dimensionamento dell'impianto di riscaldamento THERMODUL è indicata nei seguenti punti:

### 1) Dispersioni dei locali

Le dispersioni per trasmissione e ventilazione dei locali vanno calcolate seguendo le indicazioni della norma UNI 7357/74 e successivi aggiornamenti.

### 2) Resa termica del battiscopa

Con le prove effettuate dal Dipartimento di Energetica del Politecnico di Milano sono note le rese termiche del battiscopa.

L'equazione caratteristica del corpo scaldante riferita al metro lineare di lunghezza del battiscopa con nucleo scaldante è:

$$q_0 = K_m \times \Delta t^n$$

$q_0$  = emissione termica in watt di un metro di battiscopa con nucleo riscaldante

$K_m$  = 0.92 coefficiente

$\Delta t$  = differenza tra la temperatura media dell'acqua e quella dell'aria in °C

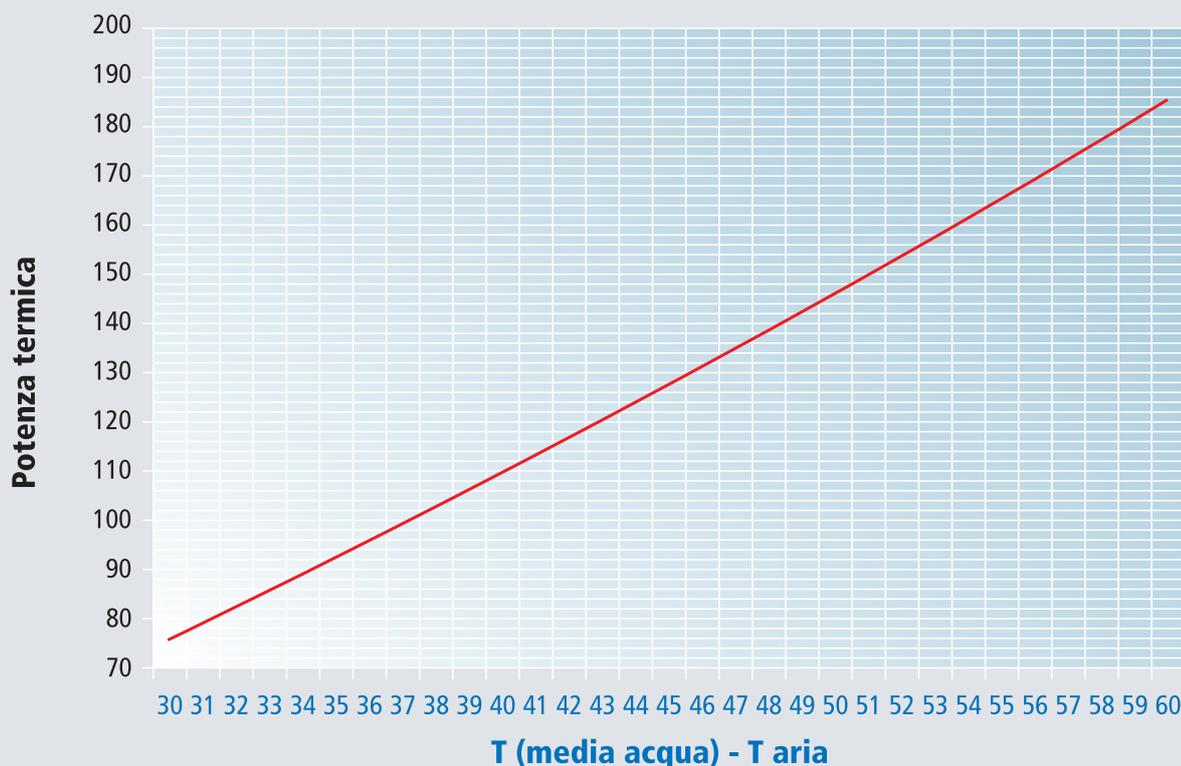
$n$  = 1.296 coefficiente

Di seguito viene riportata la tabella riassuntiva dell'emissione termica per metro lineare al variare della differenza di temperatura tra l'acqua e l'aria.

### EMISSIONE TERMICA DEL BATTISCOPA ATTIVO AL VARIARE DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA MEDIA DELL'ACQUA E QUELLA DELL'ARIA SECONDO NORME EN 442

| $\Delta T(^{\circ}C)$ | 30    | 31    | 32    | 33    | 34    | 35    | 36    | 37    | 38    | 39    | 40    | 41    | 42    | 43    | 44    |       |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $q_0$ (W)             | 75,5  | 78,8  | 82,1  | 85,5  | 88,8  | 92,2  | 95,7  | 99,1  | 102,6 | 106,1 | 109,7 | 113,2 | 116,8 | 120,4 | 124,1 |       |
| $\Delta T(^{\circ}C)$ | 45    | 46    | 47    | 48    | 49    | 50    | 51    | 52    | 53    | 54    | 55    | 56    | 57    | 58    | 59    | 60    |
| $q_0$ (W)             | 127,7 | 131,4 | 135,2 | 138,9 | 142,7 | 146,4 | 150,2 | 154,1 | 157,9 | 161,8 | 165,7 | 169,6 | 173,5 | 177,5 | 181,5 | 185,5 |

## Resa termica in watt secondo norme EN 442



### 3) Lunghezza del battiscopa (parte attiva con nucleo riscaldante) da posare

La lunghezza teorica da posare si ottiene dal rapporto tra la potenza determinata al punto 1) e l'emissione termica unitaria del battiscopa.

#### ESEMPIO

potenza richiesta  
emissione termica ( $\Delta t = 50^\circ\text{C}$ )  
lunghezza da installare

$q = 1230 \text{ W}$   
 $q_0 = 146.4 \text{ W/m}$   
 $L = q/q_0 = 8.4 \text{ m}$

### 4) Posizionamento del battiscopa

La parte attiva del battiscopa andrà posata preliminarmente sulle pareti esterne e poi sulle pareti interne. In tal modo la superficie radiante del battiscopa compensa la superficie radiante più fredda della parete. Inoltre la debole corrente convettiva di aria calda che sale dal battiscopa contrasta l'aria fredda che tenderebbe a scendere lungo le pareti esterne. Si ottiene così in ambiente una temperatura uniforme da pavimento a soffitto.

Nel caso in cui la lunghezza delle pareti affacciate all'esterno fosse insufficiente a contenere la lunghezza necessaria di battiscopa riscaldante, si poseranno elementi attivi anche lungo le pareti interne, distribuendoli su tutti i lati.

Va precisato che la flessibilità del sistema è tale che il battiscopa può essere posato anche:

- su elementi dell'arredo quali zoccoli di mobili cucina, armadi a muro, ecc.
- in doppia altezza per grandi locali con dispersioni elevate (es. palestre, ristoranti,...)
- in verticale con semplice e doppia altezza.

## Thermodul modello ad acqua

Per tutte le applicazioni particolari l'ufficio tecnico della Hekos è in grado di fornire soluzioni mirate e personalizzate.

### Nel posizionamento del battiscopa va tenuto presente che:

- gli elementi attivi sono forniti nella lunghezza standard di 2.5 mt.
- gli elementi possono essere tagliati a misura in cantiere
- si possono collegare in serie tra loro tenendo presente che per la giunzione sono necessari 10 cm.
- per pareti con lunghezza lineare superiore a mt. 8 è consigliabile installare un compensatore per l'assorbimento delle dilatazioni (es. giunto di dilatazione inox,...)
- negli angoli prevedere 15-20 cm. di tubo in rame nudo senza lamelle in entrambi le direzioni (sono disponibili apposite curve a 90°)
- non sono necessarie particolari operazioni di sfiato nell'esercizio dell'impianto (è sufficiente l'operazione di sfiato effettuata all'inizio)
- la lunghezza massima di un singolo anello con impianto a battiscopa non deve avere lunghezza superiore ai 40 metri (andata più ritorno; pertanto la parte attiva del battiscopa di un singolo anello non deve superare i 20 metri) per garantire il rendimento riportato nella tabella. Qualora ci siano anelli con lunghezze superiori ai mt. 20 si consiglia o lo sdoppiamento, se possibile, oppure si dovrà considerare un rendimento inferiore dato da un salto termico più elevato
- il battiscopa sarà collegato all'impianto preferibilmente in modo che il tubo superiore sia di mandata.
- Pressione massima di esercizio 3 bar

## 5) Collegamento idraulico

Pur essendo possibile il collegamento degli elementi scaldanti con il sistema a due tubi tradizionale, il metodo più efficace ed economico prevede l'installazione con il sistema a collettori valvolati da cui partono e arrivano le tubazioni che alimentano i battiscopa riscaldanti delle singole stanze.

## 6) Calcolo della portata

Nota la potenza termica installata nella stanza è possibile ricavare la portata del circuito di alimentazione fissando il salto termico tra mandata e ritorno.

È consigliabile non adottare salti termici elevati tra mandata e ritorno limitandoli al massimo a 12°C.

### ESEMPIO

$$q = 1230 \text{ W}$$

$$\Delta t_a = 10 \text{ °C}$$

$$Q = \frac{1230}{4186 \times 10} = 0.0294 \text{ Kg/s pari a } 106 \text{ Kg/h}$$

Q = portata di massa in Kg/h

## 7) Calcolo della velocità

Nota la portata è possibile calcolare la velocità dell'acqua nelle tubazioni. Per le finalità che qui interessano si può considerare che 1 Kg corrisponda a 1 litro di acqua. Poiché il diametro interno del tubo del nucleo riscaldante ha diametro 13.5 mm e quindi una superficie di passaggio (A) pari a 143 mm<sup>2</sup>, la velocità si determina con l'espressione:

$$v = Q / A \times 3.6 \text{ m/s}$$

### ESEMPIO

$$v = 106/143 \times 3.6 = 0.21 \text{ m/s}$$

Poiché la velocità dell'acqua influenza la resa del battiscopa è bene che tale velocità non sia inferiore a 0.15 m/s. Con una velocità di 0.15 m/s si determina una portata minima di 80 Kg/h.

Nel caso in cui la portata del circuito, calcolata secondo la procedura indicata al punto 6), fosse inferiore a 80 Kg/h si consiglia di adottare quest'ultimo valore e rivedere eventualmente il calcolo del battiscopa da posare. Un esempio chiarisce il procedimento da adottare

Dispersioni  $q = 590 \text{ W}$   
 Temperatura di mandata =  $75 \text{ }^\circ\text{C}$   
 Temperatura di ritorno =  $65 \text{ }^\circ\text{C}$   
 Temperatura media dell'acqua =  $70 \text{ }^\circ\text{C}$   
 Emissione termica  $q_0 = 146.4 \text{ W/m}$   
 Lunghezza attiva calcolata =  $q/q_0 = 590/146.4 = 4.0 \text{ m}$   
 Portata  $Q = (590/4186 \times 10) \times 3600 = 50.7 \text{ l/h}$

Poiché la portata è inferiore a 80 l/h si adotta quest'ultimo valore di portata del circuito provvedendo a ricalcolare i parametri che vengono modificati dall'assunzione fatta.

Con 80 l/h viene a modificarsi il salto termico dell'acqua

Nuovo  $\Delta t^* = (50.7/80) \times 10 = 6.3 \text{ }^\circ\text{C}$   
 Nuova  $TM^* = 75^\circ - 6.3^\circ/2 = 71.9 \text{ }^\circ\text{C}$   
 Nuovo  $\Delta t^* = 71.9 - 20 = 51.9 \text{ }^\circ\text{C}$   
 Nuova resa del battiscopa  $q_0^* = 153.7 \text{ W/m}$   
 Nuova lunghezza attiva del battiscopa  $L^* = 590/153.7 = 3.84 \text{ m}$

## 8) Perdite di carico

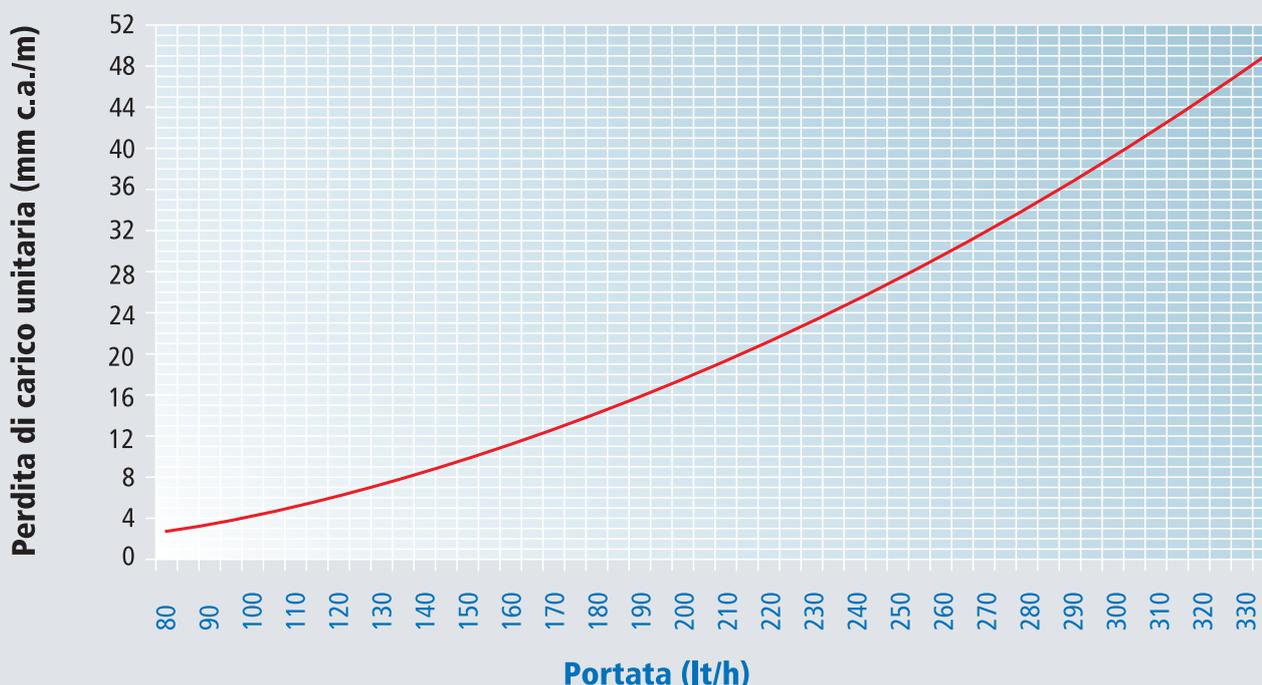
Le perdite di carico si calcolano con le usuali formule e tabelle in uso per gli impianti termici.

Il tubo del nucleo riscaldante è in rame con diametro interno di 13.5 mm. Le tubazioni di raccordo per il collegamento dei nuclei riscaldanti possono essere in rame o multistrato. Il collegamento del battiscopa al collettore può essere realizzato con tubazioni in rame, acciaio dolce, multistrato, polietilene reticolato, ecc.

Le perdite di carico continue per metro di lunghezza si determinano con le formule dell'idraulica o con tabelle riportate sui manuali. A titolo di esempio si riporta una formula di calcolo adatta per tubi a bassa rugosità con acqua a  $70 \text{ }^\circ\text{C}$  e per velocità da 0.15 a 0.7 m/s applicata per le tubazioni che formano il nucleo attivo del battiscopa.

$y_u = 4.38 \times 10^{-4} \times Q^2$  con  $y_u$  in mm c.a./m e  $Q$  in l/h

### Perdita di carico per acqua a $70 \text{ }^\circ\text{C}$



## Thermodul modello ad acqua

Le perdite di carico localizzate possono essere calcolate con le usuali formule e tabelle sia con il metodo delle lunghezze equivalenti sia con il metodo dei coefficienti di perdita localizzata.

### 9) Bilanciamento

Il bilanciamento degli anelli viene effettuato con gli stessi metodi con cui si bilanciano gli impianti a radiatori alimentati da collettore. Il bilanciamento in genere si effettuerà con i detentori montati sul collettore.

### 10) Regolazione della temperatura

**La regolazione di temperatura nei singoli locali si può ottenere con:**

- valvola termostatica con comando a distanza.  
la valvola termostaticabile viene montata sulla tubazione di mandata che alimenta il battiscopa e il sensore remoto direttamente in ambiente
- valvola termoelettrica montata su collettore attivata da termostato ambiente o cronotermostato.

**Sono inoltre possibili tutte le soluzioni di regolazione seguenti:**

- climatiche con temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna
- ambiente con regolazione della temperatura di mandata

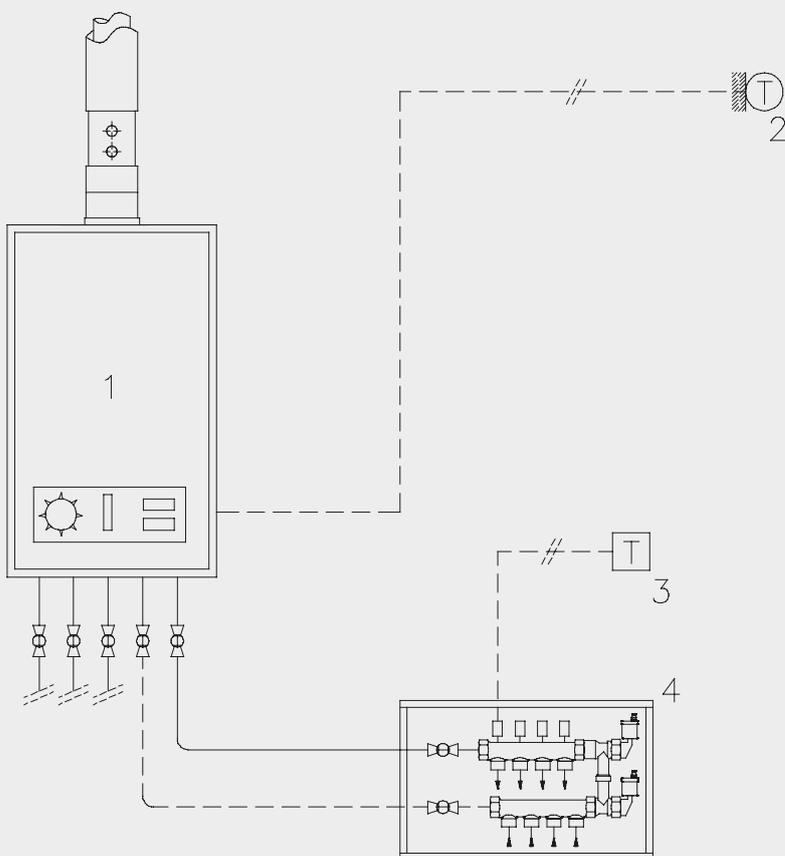
L'impianto con regolazione climatica che varia la temperatura di mandata direttamente in caldaia si presta all'accoppiamento con caldaie a condensazione. Dimensionando gli elementi scaldanti con temperature di mandata nelle condizioni di progetto pari a 65 - 70 °C, è possibile inviare acqua a temperatura più bassa quando le condizioni esterne lo consentono. In tal modo si può beneficiare della condensazione per un periodo importante della stagione di riscaldamento con riduzione dei consumi di combustibile.

### 11) Schemi di principio

Di seguito vengono proposti alcuni schemi con le possibilità di collegare l'impianto a battiscopa negli impianti autonomi con caldaia murale. Sono ovviamente possibili altre soluzioni che prevedono l'impiego di moduli premontati con collettore, pompe, regolazioni che si trovano in commercio.

#### 1. caso

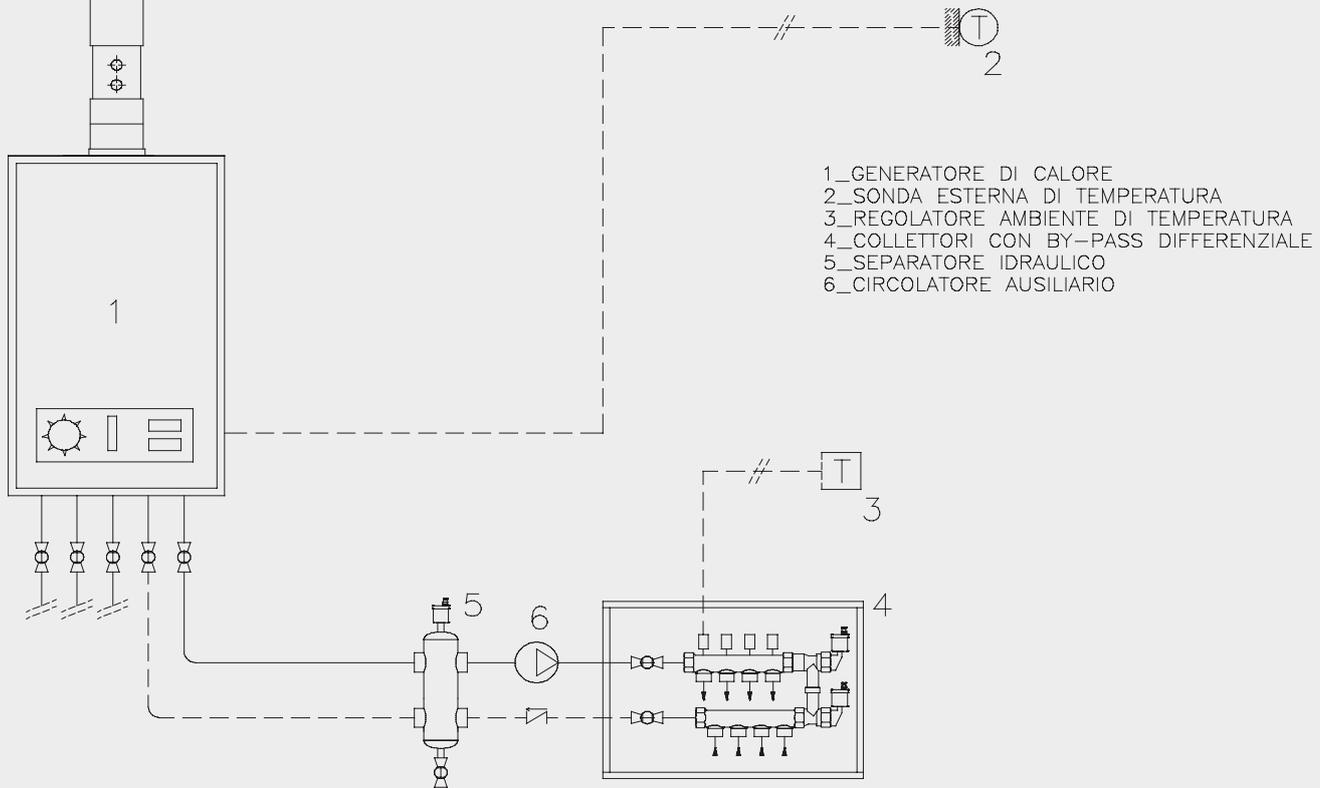
GENERATORE DI CALORE CON REGOLAZIONE CLIMATICA DELLA TEMPERATURA DI MANDATA CON CIRCOLATORE AVENTE PORTATA E PREVALENZA SUFFICIENTE PER L'IMPIANTO



- 1\_GENERATORE DI CALORE  
2\_SONDA ESTERNA DI TEMPERATURA  
3\_REGOLATORE AMBIENTE DI TEMPERATURA  
4\_COLLETTORI CON BY-PASS DIFFERENZIALE

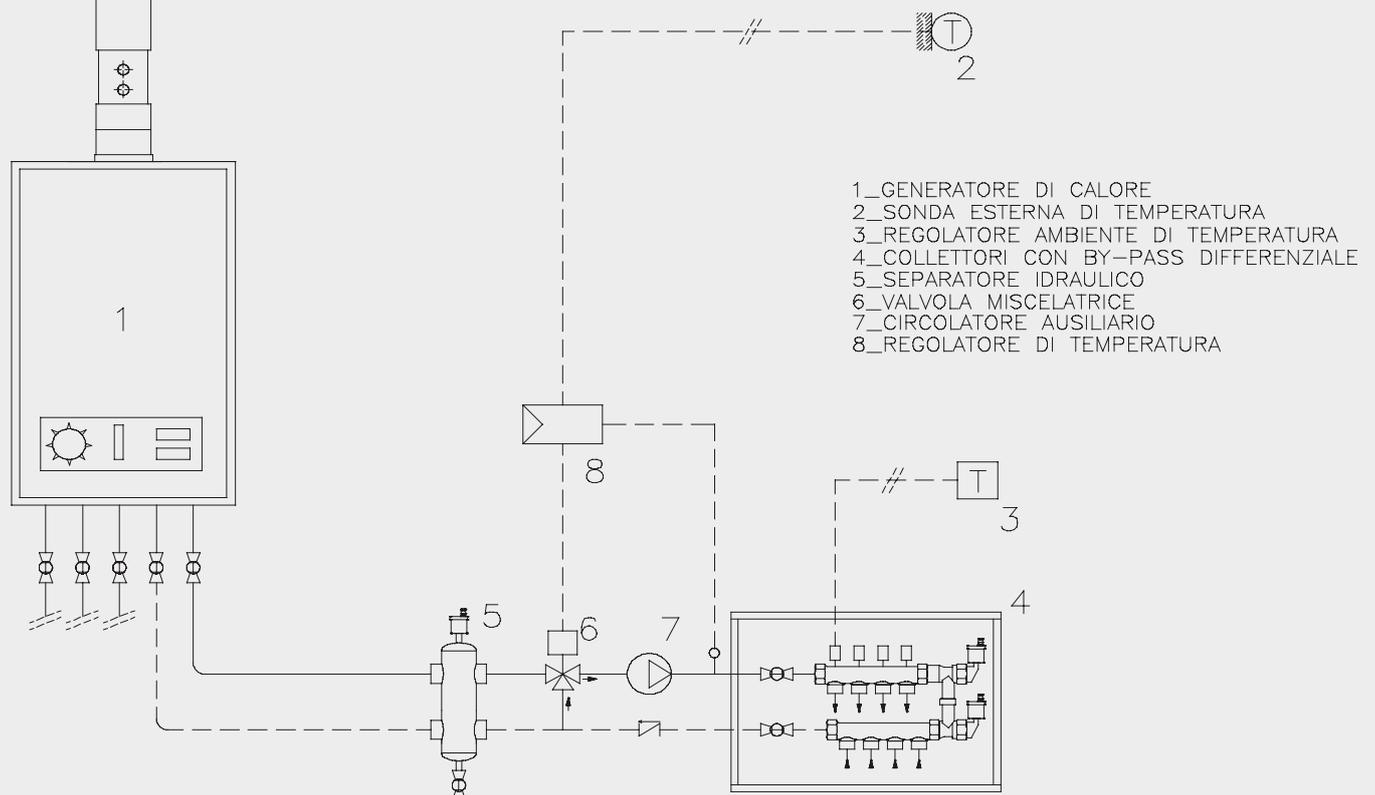
2. caso

GENERATORE DI CALORE CON REGOLAZIONE CLIMATICA DELLA TEMPERATURA DI MANDATA CON CIRCOLATORE AVENTE PORTATA E PREVALENZA INSUFFICIENTE PER L'IMPIANTO



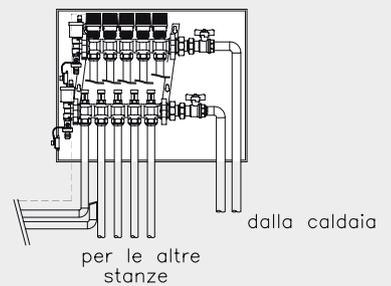
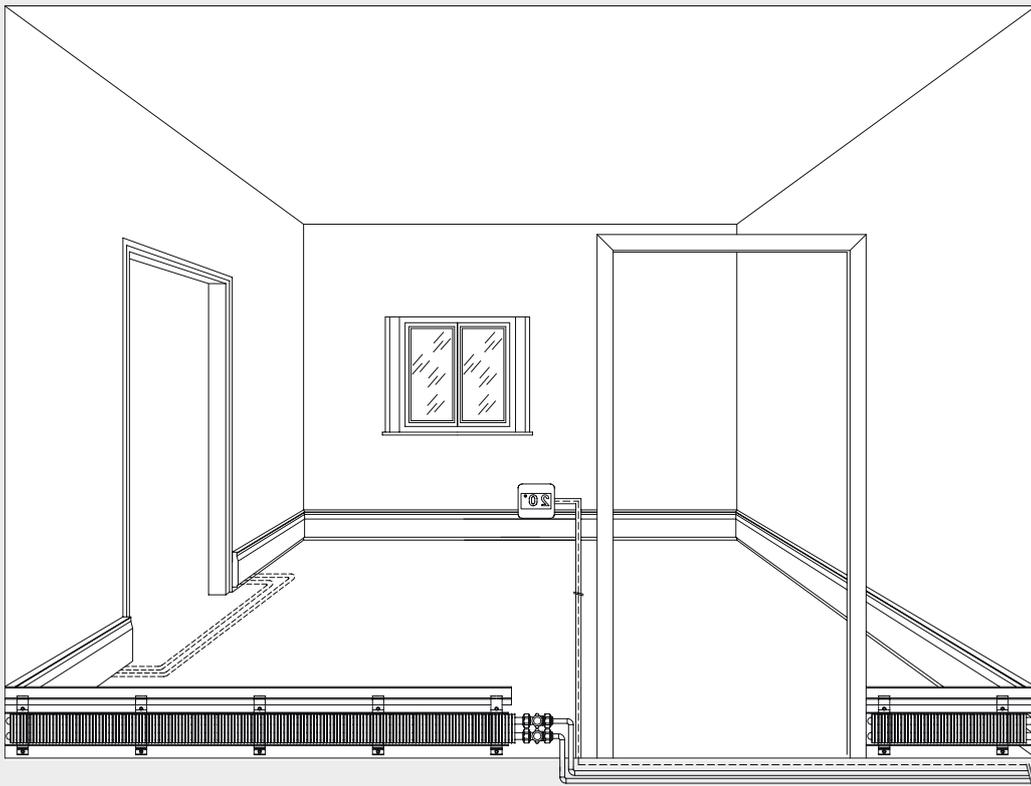
3. caso

GENERATORE DI CALORE CON CONTROLLO DELLA TEMPERATURA DI MANDATA A PUNTO FISSO. REGOLAZIONE CLIMATICA CON VALVOLA A 3 VIE E REGOLATORE INDIPENDENTE. CIRCOLATORE AVENTE PORTATA E PREVALENZA INSUFFICIENTE PER L'IMPIANTO.

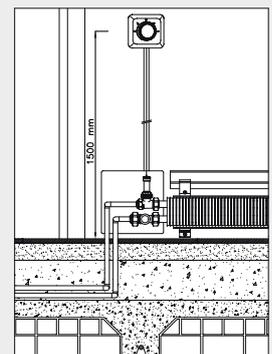
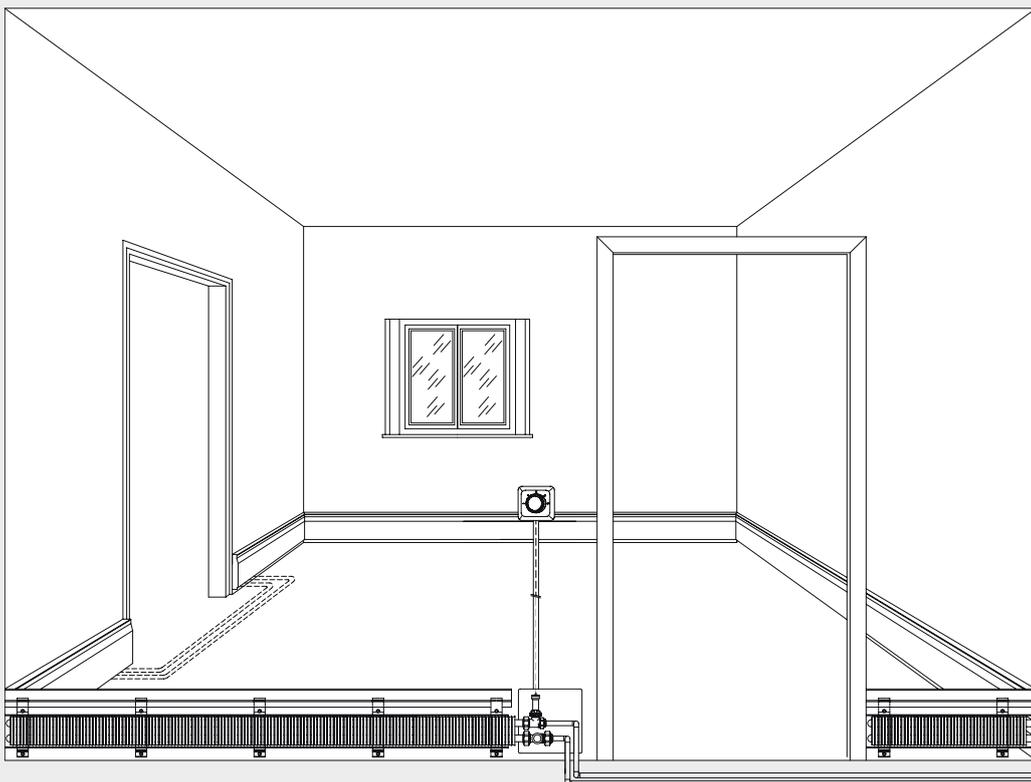


## Thermodul modello ad acqua

Stanza con regolazione della temperatura mediante termostato e valvola di zona elettrica installata sul collettore di distribuzione



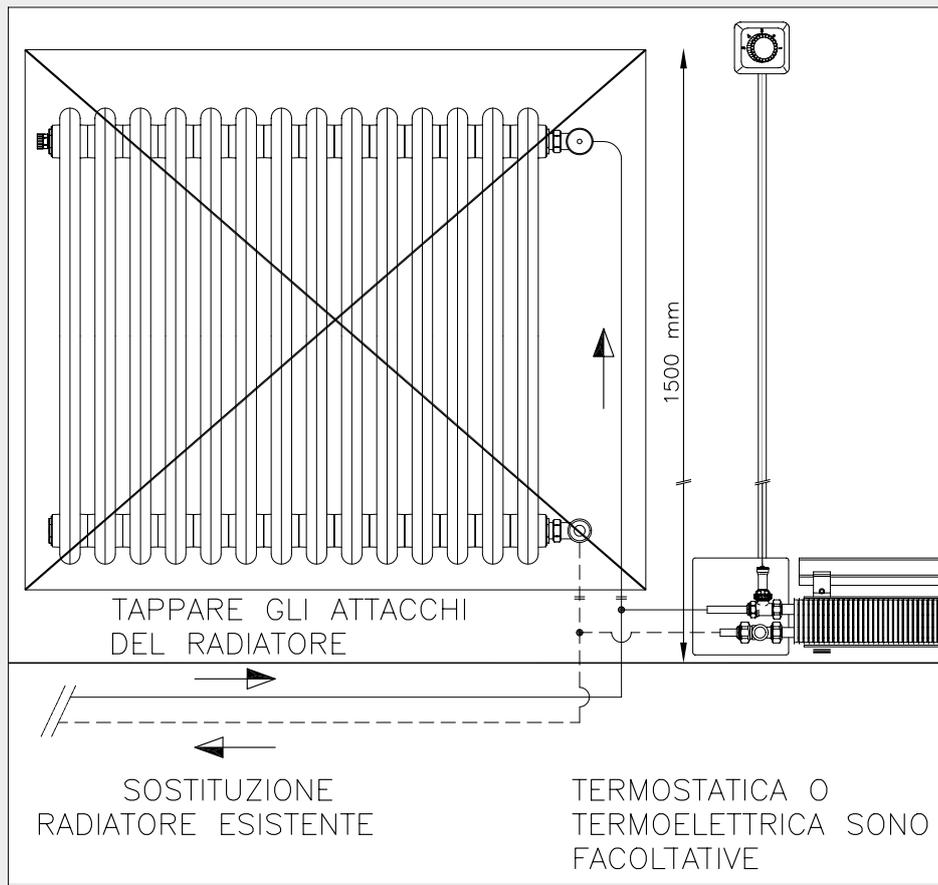
Stanza con regolazione della temperatura con valvola termostatica meccanica o elettrotermica con comando a distanza e distribuzione normale bitubo



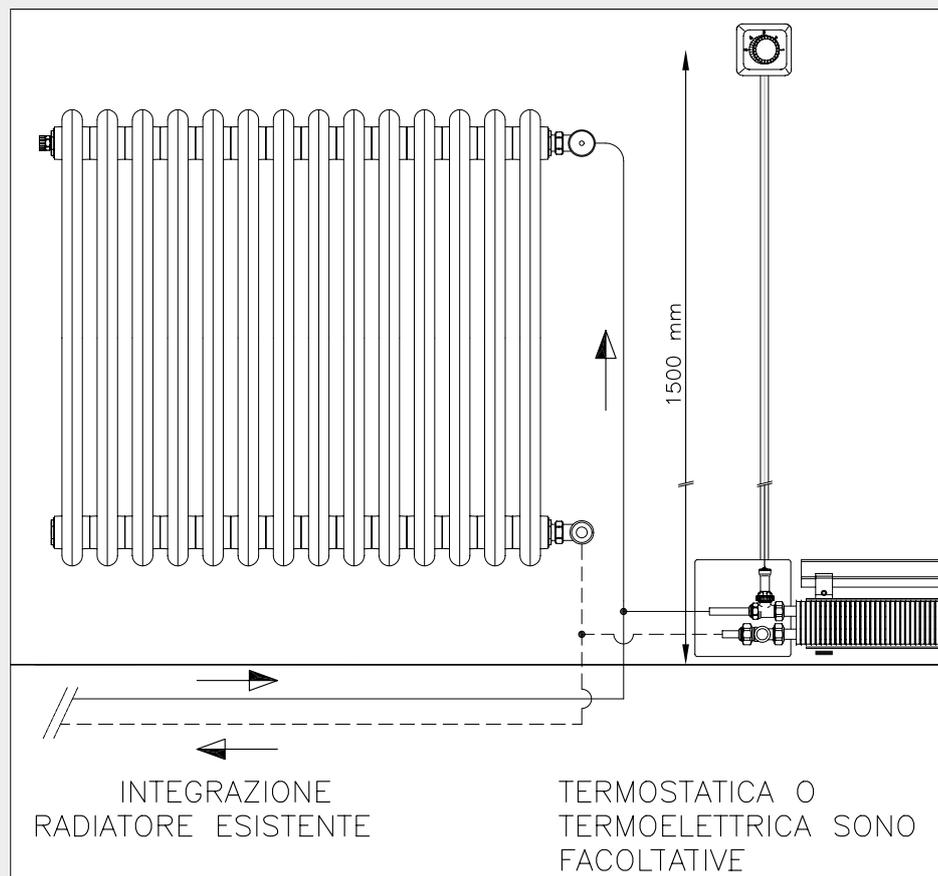
ai piani superiori

dalla caldaia

Sostituzione radiatore esistente con sistema THERMODUL



Integrazione a radiatore esistente per migliorare rendimento e comfort termico



## Schema di distribuzione del calore rilevato nella sala di prova del Politecnico di Milano.



POLITECNICO DI MILANO - DIPARTIMENTO DI ENERGETICA

Laboratorio Misure Ricerche Termotecniche M.R.T.

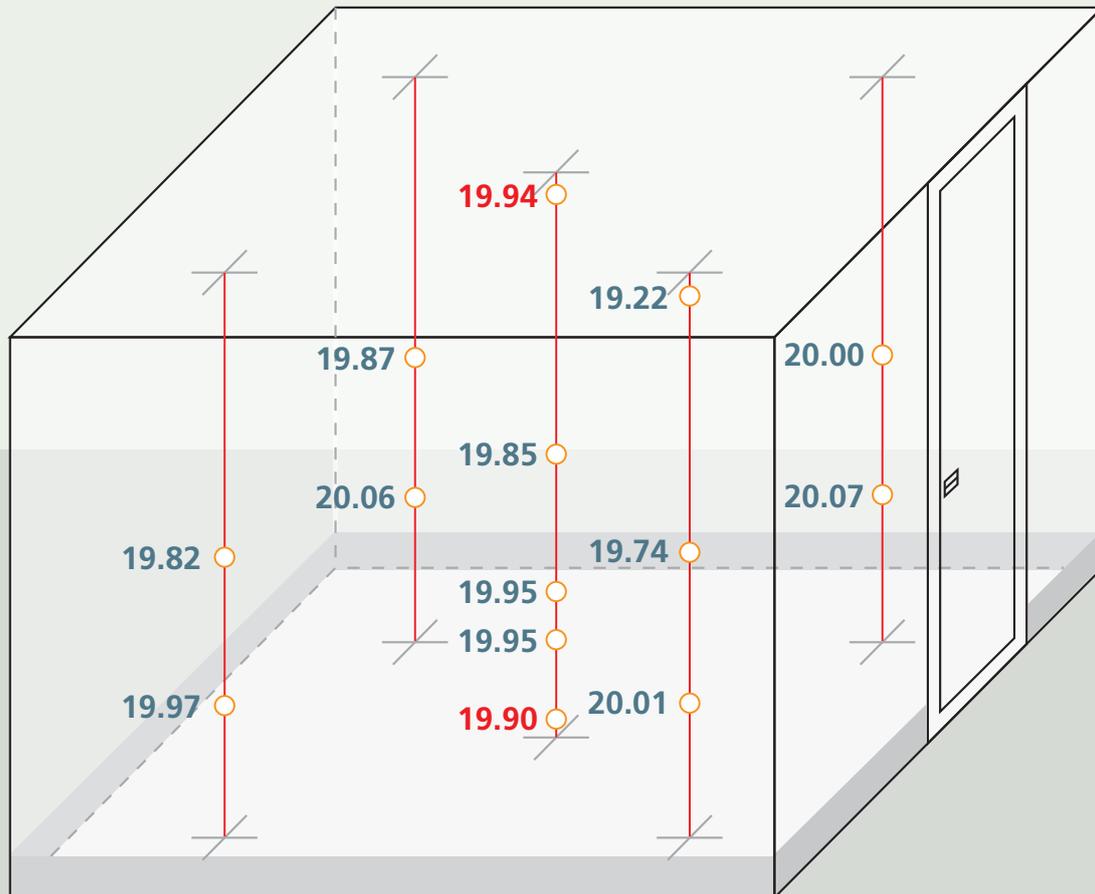
Laboratorio di riferimento conforme a EN 442 / Laboratoire de reference en conformite avec EN 442 /

Reference Laboratory according EN 442 / Referenz-Prüflaboratorium nach EN 442.

Accreditamento n° / Rapport de controle No / Assessment report No / Beurteilungsbereich : N° 104  
rilasciato da / établi par / issued by / ausgestellt von: SIT data / date / date / datum : 27 / 02 / 1998

Indirizzo/adresse/address/antragsteller: Piazza Leonardo da Vinci, 32 20133 Milano - tel. 02 2399 3834 fax 02 2399 3940  
international phone +39 2 2399 3834 fax +39 2 2399 3940 email : mrt@clausius.energ.polimi.it

Test n°: 00374  
point : 2



Lo schema riporta le temperature rilevate in diversi punti della sala di prova durante uno dei test e dimostra che con THERMODUL si ha effettivamente una distribuzione uniforme del calore da pavimento a soffitto.

## Esempio di calcolo

Dopo aver definito i metri lineari di **THERMODUL** attivo (art. KA) secondo i criteri specificati nel capitolo metodo di calcolo si procede alla relativa progettazione secondo queste modalità:



### NUCLEO RISCALDANTE

art. KA nelle quantità definite con il calcolo

### ELEMENTO DI ARREDAMENTO

art. SL nella quantità necessaria a coprire il nucleo riscaldante - (art. KA) e relative tubazioni di collegamento ed eventualmente a coprire l'intero perimetro della stanza per un completamento estetico

**ANGOLO INTERNO** - art. OI,  
**ANGOLO ESTERNO** - art. OA,  
**TERMINALE** - art. OS

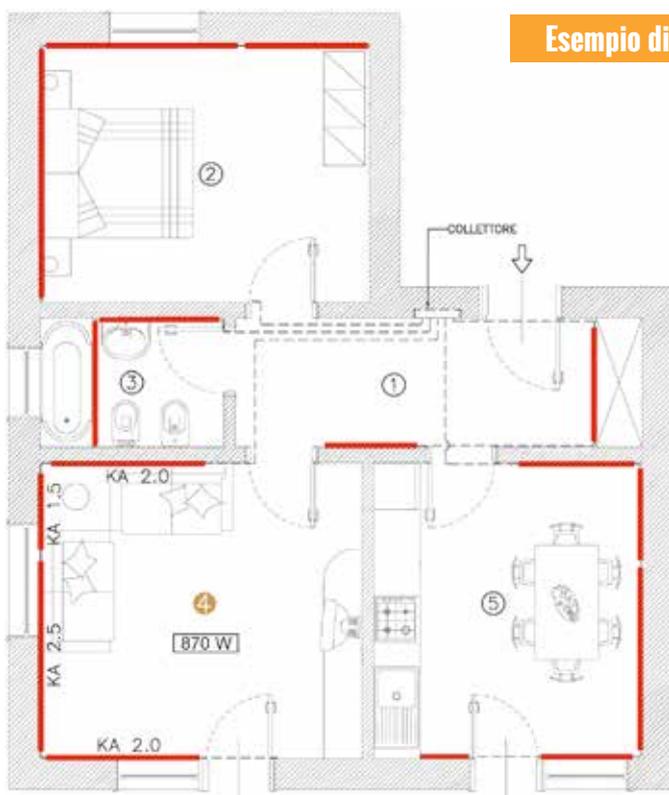
da calcolare in funzione della geometria del locale.

### CURVETTA FINALE 180°

art. OB a chiusura di ogni circuito

### CURVE RAME 90°

art. OC da prevedere negli angoli di collegamento fra 2 batterie



## Esempio di calcolo per il locale n. 4

### Dati di calcolo:

Potenza termica per trasmissione e ventilazione = 870 W

Temperatura di mandata = 65°C

Temperatura di ritorno = 55°C

Temperatura media dell'acqua = 60°C

Temperatura ambiente = 20°C

Con i dati precedenti ( $\Delta T = 40$ ), si determina il rendimento del battiscopa:

Emissione termica del battiscopa = 109,7 W/m

Lunghezza attiva del battiscopa richiesta =  $870/109,7 = 7,93$  m

Lunghezza installata = 8 m

Lunghezza tratti di collegamento (a pavimento e a battiscopa) = 7,5 m

Portata richiesta =  $(870 \times 0,86)/10 = 74,82$  litri/h

Perdita di carico unitaria tubazioni battiscopa = 10 daPa (mm c.a.)

Perdita di carico unitaria tubazioni di collegamento (rame  $\varnothing 14 \times 1$ ) = 16 daPa (mm c.a.)

Perdita di carico totale battiscopa attivo =  $10 \times (2 \times 8) = 160$  daPa (mm c.a.)

Perdita di carico totale tubazioni di collegamento =  $16 \times (2 \times 7,5) = 240$  daPa (mm c.a.)

Perdita di carico totale del circuito =  $160 + 240 = 400$  daPa (mm c.a.)

## Fasi di predisposizione e montaggio dell'impianto

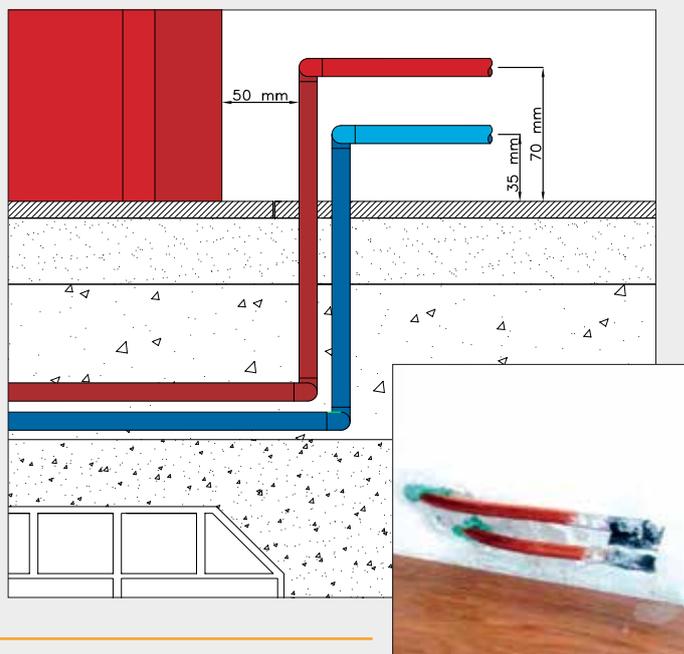
L'installazione dell'impianto THERMODUL avviene in due fasi distinte:

### 1. fase

predisposizioni, da eseguire in fase di grezzo, che consistono in:

portare le tubazioni di mandata e ritorno nelle varie stanze che dovranno uscire dalla parete rispettivamente h 3,5-7 cm da pavimento e già piegate parallelamente alla parete stessa per favorire il successivo accoppiamento con i nuclei riscaldanti THERMODUL

prevedere eventuali passaggi sottosoglia con tubazione multistrato, in rame preisolato, etc.

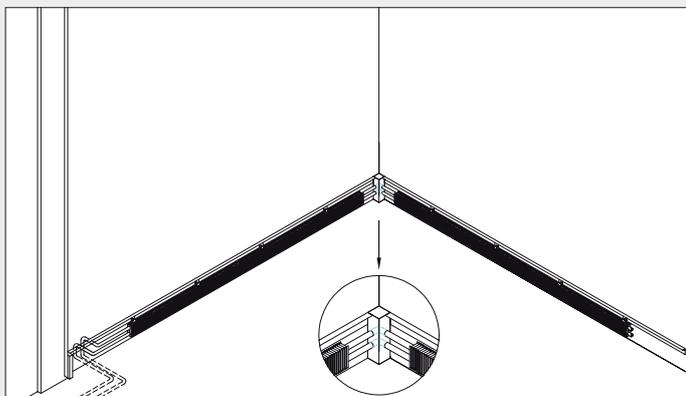
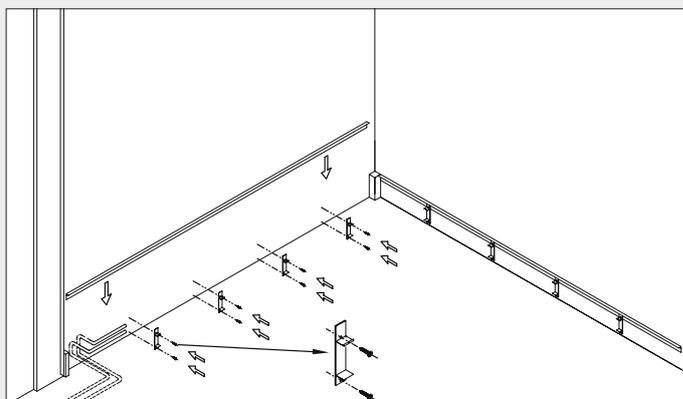


### 2. fase

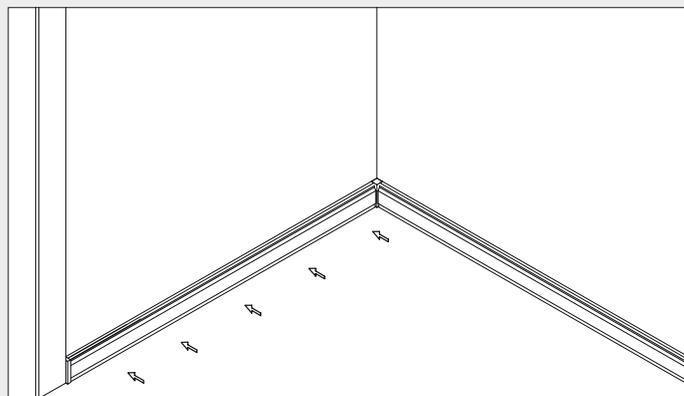
fase di installazione del sistema THERMODUL che avviene ad opere interne finite



*Si mettono in opera gli angoli interni, esterni e i terminali. Appoggiamo la staffa al muro, segniamo, foriamo e fissiamo la staffa inserendo nell'apposita sede il nasello superiore di copertura. Consigliamo di montare una staffa ogni 50-60 cm.*



*Si tagliano ed inseriscono i nuclei riscaldanti nelle posizioni e lunghezze indicate nel progetto e si collegano con tubo in rame saldato oppure con raccordi tubo in rame saldato oppure con raccordi a stringere. Negli angoli è necessario prevedere cm. 13-15 di tubo in rame nudo senza lamelle.*



*Dopo la prova di tenuta si taglia a misura il frontale irraggiante, lo si aggancia alla parte superiore della staffa e lo si fissa a quella inferiore mediante aggancio rapido.*

## Testo di capitolato

**thermodul**  
soluzioni radianti a battiscopa **by hekos**

### Sistema Thermodul modello ad acqua

**Elemento di arredamento in alluminio nelle tinte standard composto da frontale irraggiante e nasello superiore di copertura, staffe di sostegno e profili in pvc**

Art. SL mt. ....x € .....

**Nucleo riscaldante costituito da tubazione di andata e ritorno in rame diam. 14,75 mm. e alette in alluminio**

Art. KA mt. ....x € .....

**Angolo interno in pvc per elemento di arredamento**

Art. OI pz. ....x € .....

**Angolo esterno in pvc per elemento di arredamento**

Art. OA pz. ....x € .....

**Terminale in pvc per elemento di arredamento**

Art. OS pz. ....x € .....

**Curvetta finale in rame 180° diam.14 mm. per il collegamento andata e ritorno**

Art. OB pz. ....x € .....

**Curva di collegamento in rame 90° diam. 14 mm.**

Art. OC cop. ....x € .....

**Profilo in alluminio per eventuale passaggio cavi elettrici**

Art. CU pz. ....x € .....

# Thermodul modello elettrico

Semplice e veloce da applicare, richiede un minimo investimento iniziale, non richiede opere murarie.

È ideale quando per problemi tecnici, di spazio o di utilizzo saltuario non è conveniente installare la caldaia.

L'installazione è rapida, le resistenze dovranno essere collegate in parallelo come da schema riportato a pag. 23, collegate ad un punto di alimentazione.  
Regolazione tramite termostato, cronotermostato o GSM-



## Caratteristiche

Altezza: cm 13,7

Profondità: cm 2,9

Emissione termica: vedi  
potenza resistenze pag. 23

Lunghezza profili: cm 250  
(da tagliare sul posto)

Collegamento resistenze:  
parallelo

Fornito profilo per passaggio  
cavi collegamento (art.CU)

## Colori

Standard bianco ral 9010,  
alluminio satinato e bronzo  
scuro. Sono disponibili tutte le  
colorazioni della scala  
RAL ed effetti speciali (rame  
spazzolato, effetti  
legno, marmo ... )

## Optional

Illuminazione led bianca o  
colorata rgb

Curvatura



**EN 61000-3-3**

**61000-3-2, 55014**

compatibilità elettromagnetica

## Componenti



Art. SL



Art. OE



Art. NE-A  
Art. NE-B  
Art. NE-C  
Art. NE-D



Art. OA



Art. OI



Art. OS



Art. CU

### Art. SL

Elemento di arredamento in alluminio composto da frontale irraggiante e nasello superiore di copertura disponibile nelle tinte standard bianco ral 9010, ossidato naturale e bronzo scuro oppure, su richiesta, in alcune tinte legno e in altre tinte ral

### Art. NE-A

Nucleo riscaldante costituito da profilo in alluminio contenente resistenza corazzata da 400 W- 2000 mm lunghezza

### Art. NE-B

Nucleo riscaldante costituito da profilo in alluminio contenente resistenza corazzata da 300 W- 1500 mm lunghezza

### Art. NE-C

Nucleo riscaldante costituito da profilo in alluminio contenente resistenza corazzata da 200 W- 1000 mm lunghezza

### Art. NE-D

Nucleo riscaldante costituito da profilo in alluminio contenente resistenza corazzata da 140 W- 500 mm lunghezza

### Art. OE

Staffa di sostegno in alluminio completa di viti e tasselli per fissaggi

### Art. OI

Angolo interno in pvc

### Art. OA

Angolo esterno in pvc

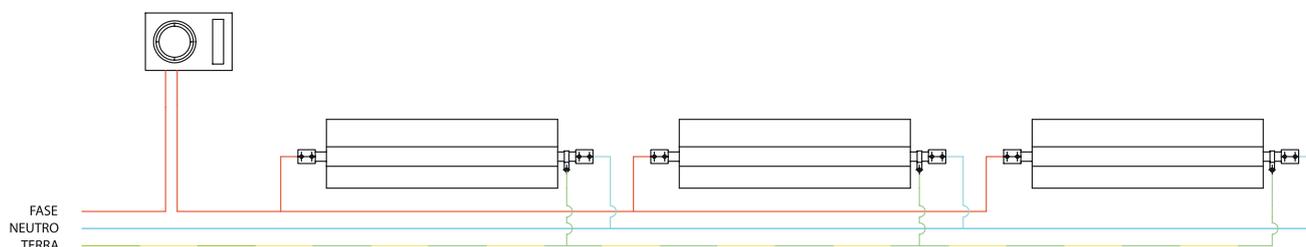
### Art. OS

Terminale in pvc

### Art. CU

Profilo ad U in alluminio per passaggio massimo di 3 cavi da 2,5 mm<sup>2</sup>

## Esempio di collegamento elettrico



### Sistema Thermodul modello elettrico

**Elemento di arredamento in alluminio nelle tinte standard composto da frontale irraggiante e nasello superiore di copertura, staffe di sostegno**

Art. SL mt. ....x € .....

**Nucleo riscaldante elettrico costituito profilo in alluminio e resistenza corazzata da 2000 mm. - 400 Watt**

Art. NE-A pz. ....x € .....

**Nucleo riscaldante elettrico costituito profilo in alluminio e resistenza corazzata da 1500 mm. - 300 Watt**

Art. NE-B pz. ....x € .....

**Nucleo riscaldante elettrico costituito profilo in alluminio e resistenza corazzata da 1000 mm. - 200 Watt**

Art. NE-C pz. ....x € .....

**Nucleo riscaldante elettrico costituito profilo in alluminio e resistenza corazzata da 500 mm. - 140 Watt**

Art. NE-D pz. ....x € .....

**Angolo interno in pvc per elemento di arredamento**

Art. OI pz. ....x € .....

**Angolo esterno in pvc per elemento di arredamento**

Art. OA pz. ....x € .....

**Terminale in pvc per elemento di arredamento**

Art. OS pz. ....x € .....

**Profilo in alluminio per eventuale passaggio cavi elettrici**

Art. CU pz. ....x € .....

# Thermodul modello bivalente

Lo scambiatore del modello ad acqua è predisposto per l'inserimento della resistenza.

Interessante soluzione che consente di scegliere il funzionamento con il generatore termico o con l'energia elettrica.

Per il dimensionamento termico si considererà per la parte ad acqua la tabella EN 442 a pag. 10 e per la parte elettrica le potenze delle resistenze a pag. 23.



## Caratteristiche

Altezza: cm 13,7

Profondità: cm 2,9

Lunghezza profili: cm 250  
(da tagliare sul posto)

Collegamento resistenze:  
parallelo

Fornito profilo per passaggio  
cavi collegamento (art.CU)

## Colori

Standard bianco ral 9010,  
alluminio satinato e bronzo  
scuro. Sono disponibili tutte le  
colorazioni della scala  
RAL ed effetti speciali (rame  
spazzolato, effetti  
legno, marmo ...)

## Optional

Illuminazione led bianca o  
colorata rgb

Curvatura

CE

 EN 442

EN 61000-3-3  
61000-3-2, 55014  
compatibilità elettromagnetica





# Thermodul twice solution

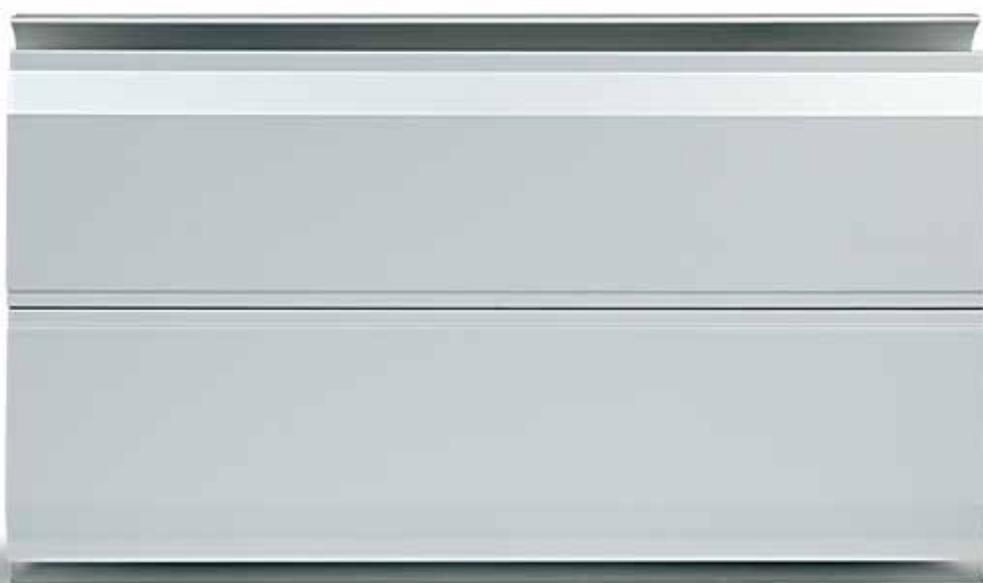
TWICE è il battiscopa radiante adatto a riscaldare ambienti di grandi dimensioni o con limitate superfici disponibili.

Soluzione ideale nella ristrutturazione e riqualificazione energetica di edifici di pregio storico quali chiese, musei ... perché consente di preservare pavimenti e pareti.

L'estetica è essenziale, caratterizzata da un design semplice ed elegante e da una profondità minima, tale da inserirsi perfettamente in qualsiasi stile architettonico.

I profili sono in alluminio, con doppio nucleo riscaldante.

È disponibile nella versione ad acqua ed elettrica.



## Caratteristiche

Altezza: cm 24,7

Profondità: cm 2,9

Possibilità di incasso

Versione acqua: emissione termica tabella EN442 pag. 29

Versione elettrica: vedi potenza resistenze pag. 22

## Colori

Standard bianco ral 9010, alluminio satinato e bronzo scuro. Sono disponibili tutte le colorazioni della scala RAL ed effetti speciali (rame spazzolato, effetti legno, marmo ...)

## Optional

Curvatura

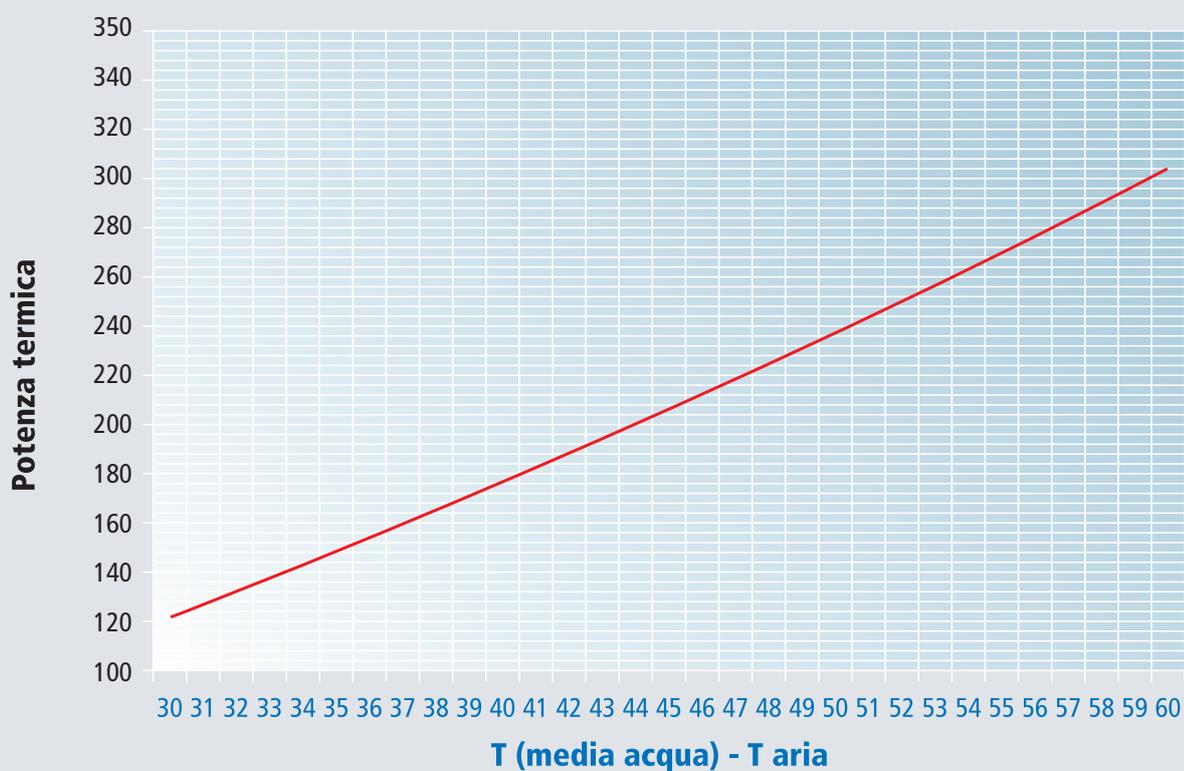
Illuminazione led



## EMISSIONE TERMICA DEL BATTISCOPA ATTIVO AL VARIARE DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA MEDIA DELL'ACQUA E QUELLA DELL'ARIA SECONDO NORME EN 442

|                       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\Delta T(^{\circ}C)$ | 30    | 31    | 32    | 33    | 34    | 35    | 36    | 37    | 38    | 39    | 40    | 41    | 42    | 43    | 44    |       |
| $q_0$ (W)             | 123,2 | 128,2 | 134,1 | 139,6 | 145,2 | 150,8 | 156,5 | 162,2 | 168,0 | 173,8 | 179,7 | 185,6 | 191,6 | 197,6 | 203,6 |       |
| $\Delta T(^{\circ}C)$ | 45    | 46    | 47    | 48    | 49    | 50    | 51    | 52    | 53    | 54    | 55    | 56    | 57    | 58    | 59    | 60    |
| $q_0$ (W)             | 209,7 | 215,9 | 222,1 | 228,3 | 234,5 | 240,8 | 247,2 | 253,5 | 260,0 | 266,4 | 272,9 | 279,4 | 286,0 | 292,6 | 299,2 | 305,9 |

## Resa termica in watt secondo norme EN 442



Thermodul

# vertical solution

VERTICAL è la soluzione radiante che grazie al design essenziale e alle minime dimensioni garantisce una perfetta integrazione estetica in ogni ambiente e stile e può essere inserito facilmente anche in corrispondenza di colonne con la possibilità di essere incassato nel cartongesso e nella ceramica annullando anche il minimo ingombro.

È realizzata con profili in alluminio ed è disponibile nella versione ad acqua ed elettrica.

Lo sfiato è garantito da 2 curve a 180° poste alla sommità.

VERTICAL è inoltre in grado di conferire un inconfondibile tocco di eleganza agli ambienti grazie all'esclusiva integrazione con l'illuminazione a led.



## Caratteristiche

Larghezza: cm 24,7

Profondità: cm 2,9

Altezza: personalizzabile

Versione acqua: emissione termica tabella EN442

Versione elettrica: emissione termica fino a 720 W

## Colori

Standard bianco ral 9010, alluminio satinato e bronzo scuro. Sono disponibili tutte le colorazioni della scala RAL ed effetti speciali (rame spazzolato, effetti legno, marmo ...)

## Optional

Illuminazione led bianca o colorata rgb



# Thermodul termoarredo bagno

Il TERMOARREDO by Hekos garantisce un'ottima resa termica in minime dimensioni con altezza personalizzabile

È realizzato con profili in alluminio ed è disponibile nella versione ad acqua ed elettrica.

Completo di elegante astina portasalviette da cm 30 o cm. 45.

Disponibile kit illuminazione led bianca o colorata RGB con comando da interruttore o da telecomando.



## Caratteristiche

Larghezza: cm 24,7

Profondità: cm 2,9

Altezza: personalizzabile

Versione acqua: emissione termica fino a 750 W

Versione elettrica: emissione termica fino a 720 W

## Colori

Standard bianco ral 9010, alluminio satinato e bronzo scuro. Sono disponibili tutte le colorazioni della scala RAL ed effetti speciali (rame spazzolato, effetti legno, marmo ...)

## Optional

Illuminazione led bianca o colorata rgb

Astina cm 30 e 45



# Thermodul double

DOUBLE permette di riscaldare zone vetrate, verande o locali ove non è possibile fissare nulla a parete, creando una barriera di calore dal basso che contrasta le dispersioni termiche.

Realizzato con profili in alluminio, è completo di sistema di fissaggio a pavimento.

Disponibile nella versione ad acqua ed elettrica.

Può essere progettato anche come elemento mobile al fine di garantire il riscaldamento d'inverno per essere rimosso d'estate (es. winter garden) oppure come elemento riscaldante per gli inginocchiatoi dei banchetti delle chiese.



## Caratteristiche

Profondità: cm 5,4

Altezza: cm 13,7

Versione acqua: emissione termica vedi tabella EN 442 pag. 33

Versione elettrica: vedi potenza resistenze pag. 23

Fissaggio a pavimento

## Colori

Standard bianco ral 9010, alluminio satinato e bronzo scuro. Sono disponibili tutte le colorazioni della scala RAL ed effetti speciali (rame spazzolato, effetti legno, marmo ...)

## Optional

Illuminazione led bianca o colorata rgb

Profilo passaggio cavi



## EMISSIONE TERMICA DEL BATTISCOPA ATTIVO AL VARIARE DELLA DIFFERENZA TRA TEMPERATURA MEDIA DELL'ACQUA E QUELLA DELL'ARIA SECONDO NORME EN 442

| $\Delta T(^{\circ}C)$ | 30  | 31    | 32   | 33    | 34    | 35    | 36    | 37    | 38    | 39    | 40    | 41    | 42    | 43    | 44    |
|-----------------------|-----|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $q_0$ (W)             | 151 | 157,6 | 82,1 | 164,2 | 177,6 | 184,4 | 191,4 | 198,2 | 205,2 | 212,2 | 219,4 | 226,4 | 233,6 | 240,8 | 248,2 |

| $\Delta T(^{\circ}C)$ | 45    | 46    | 47    | 48    | 49    | 50    | 51    | 52    | 53    | 54    | 55    | 56    | 57  | 58  | 59  | 60  |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|-----|-----|
| $q_0$ (W)             | 255,4 | 262,8 | 270,4 | 277,8 | 285,4 | 292,8 | 300,4 | 308,2 | 315,8 | 323,6 | 331,4 | 339,2 | 347 | 355 | 363 | 371 |



# Thermodul led solution

Novità esclusiva THERMODUL è il kit illuminazione a led da integrare al sistema radiante. La possibilità di illuminare con **colorazioni diverse** gli ambienti regala suggestioni uniche e consente di creare soluzioni di arredo originali oltre a fornire un importante segna passo notturno.

Disponibile luce bianca o colorata RGB. Comando da interruttore, con telecomando oppure con sensore di presenza integrato. Il kit è completo di strip, profilo dissipatore, alimentatore e controller.

## Caratteristiche

Lunghezza: variabile  
multipli di mt.5

Versione luce bianca:  
4000 °K - 9,6 W/mt - 24 V

Versione colorata RGB:  
14,4 W/mt - 24 V + telecomando

Alimentatore

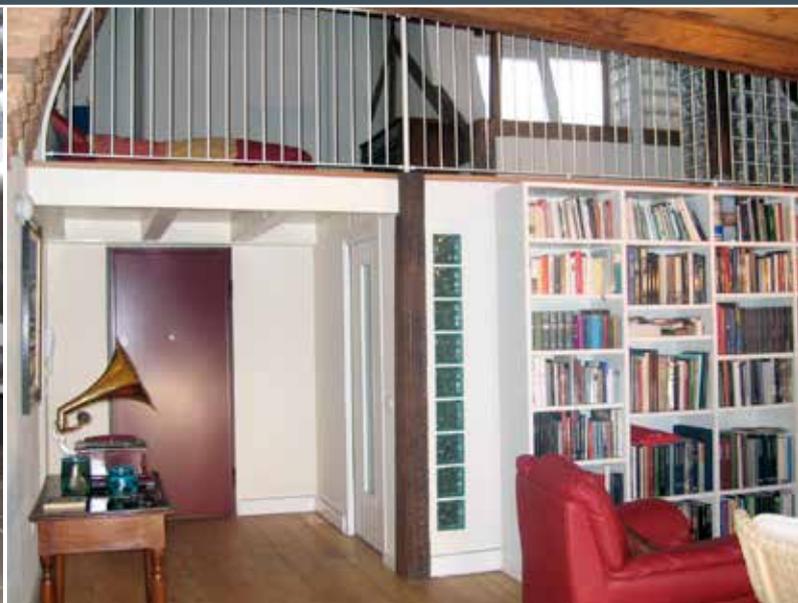
## Optional

comando da interruttore

Telecomando

Sensore di presenza





# thermodul

soluzioni radianti a battiscopa by hekos



depoli & cometto

## Hekos<sup>srl</sup>

via Meassa, 279 - loc. Sagrognà  
32100 BELLUNO  
Tel. +39 0437 999647  
Fax +39 0437 999849  
info@hekos.com

[www.hekos.com](http://www.hekos.com)

Salvo errori e modifiche

CAT 2018 07