



il riscaldamento a battiscopa





HEKOS srl è presente in Italia da più di 30 anni e gode di una grande esperienza nel settore del riscaldamento.

Da sempre molto sensibile alla qualità del calore e al comfort ha progettato un sistema di riscaldamento che ripropone in chiave moderna i benefici dell'impianto ad ippocausto già utilizzato in epoca romana.



il riscaldamento a battiscopa THERMODUL di Hekos

THERMODUL è un impianto **sano e confortevole** perché:

- funziona principalmente per **irraggiamento** (80-85%), il sistema più naturale ed efficace di diffusione del calore che consente un'elevata sensazione di benessere;
- **non trascina micropolveri** e batteri in quanto la parte convettiva è molto contenuta;
- **non secca l'aria** e quindi favorisce una corretta respirazione;
- mantiene **asciutte le pareti** evitando la formazione di muffe e condense grazie alla particolare posizione.

THERMODUL è un impianto **semplice e funzionale** perché:

- non necessita di alcuna tecnologia particolare per funzionare bene;
- è **esterno alle pareti** e quindi non richiede particolari opere murarie per l'installazione;
- è completamente **ispezionabile**.

THERMODUL consente un notevole **risparmio energetico** perché:

- permette di raggiungere il punto di comfort con una temperatura a termostato 1-2 gradi inferiore rispetto ai radiatori grazie alla diffusione del calore uniforme;
- consente una **messa a regime in tempi rapidi** dato il basso contenuto d'acqua circolante nell'impianto.

THERMODUL è un impianto **elegante e versatile** perché:

- ha un **design raffinato** e si inserisce gradevolmente in qualsiasi ambiente;
- ha **dimensioni ridotte** e consente di sfruttare al meglio ogni spazio.





L'impianto a battiscopa grazie alla sua versatilità si presta ad un utilizzo molto ampio sia come campi d'impiego che come tipologie di interventi edilizi

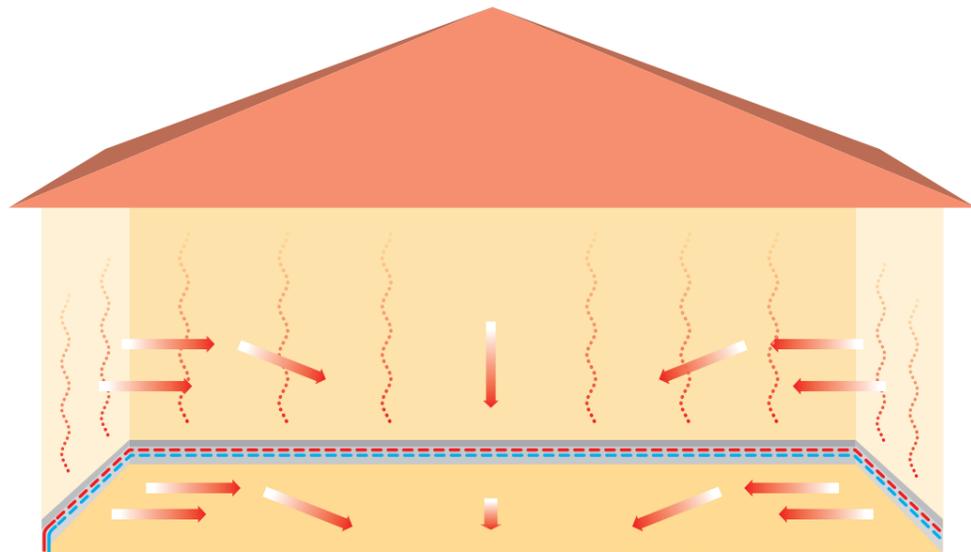
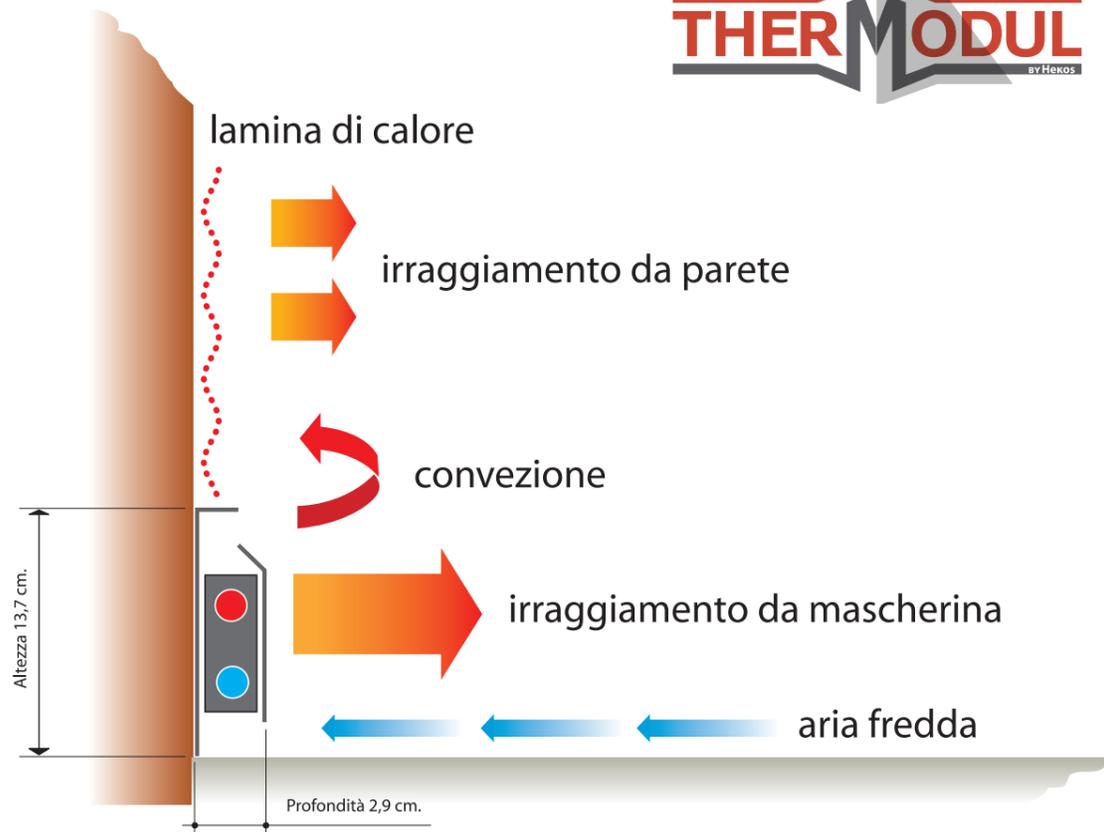
Campi di impiego

- Abitazione
- Uffici
- Negozi
- Scuole
- Locali di intrattenimento
- Alberghi e ristoranti
- Locali adibiti ad attività sportiva
- Chiese
- Musei e sale mostre



Tecnologie di intervento edilizio

- Nuove costruzioni
- Restauri e ristrutturazioni
- Ordinarie e straordinarie manutenzioni
- Solo sostituzione corpi radianti (senza modifica o sostituzioni componenti impianto esistente tipo caldaia e tubazioni)
- Integrazione ad altri impianti radianti



Il funzionamento di THERMODUL

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.

indice

6 Modello ad acqua

- 7 Componenti
- 8 Metodo di calcolo e dimensionamento dell'impianto
- 16 Schema di distribuzione del calore
- 17 Esempio di calcolo
- 18 Fasi di predisposizione
- 19 Testo di capitolato

20 Modello elettrico

- 21 Componenti
- 21 Collegamenti
- 22 Testo di capitolato

23 Modello bivalente

26 Soluzioni complementari

- 26 Doppia fascia orizzontale
- 29 Doppia verticale
- 30 Bifacciale

Sistema Thermodul modello ad acqua

(certificato EN 442-1-2)

Altezza 13,7 cm.
Profondità 2,9 cm.

Il sistema **THERMODUL** nella versione ad acqua può funzionare con qualsiasi generatore termico (caldaia a gas, a gasolio, termocamino, pannelli solari, pompe di calore, etc...), permette di diversificare le temperature per ambiente, può essere previsto in nuovi edifici ed è certamente ideale nelle ristrutturazioni dato che non richiede particolari opere murarie per essere installato, può sostituire o integrare radiatori senza particolari interventi.



Componenti

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

Nucleo riscaldante con tubazioni di andata e ritorno in rame diam. esterno 14,8 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 mm²

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

Δt = differenza tra la temperatura media dell'acqua e quella dell'aria in °C

n = 1.296 coefficiente

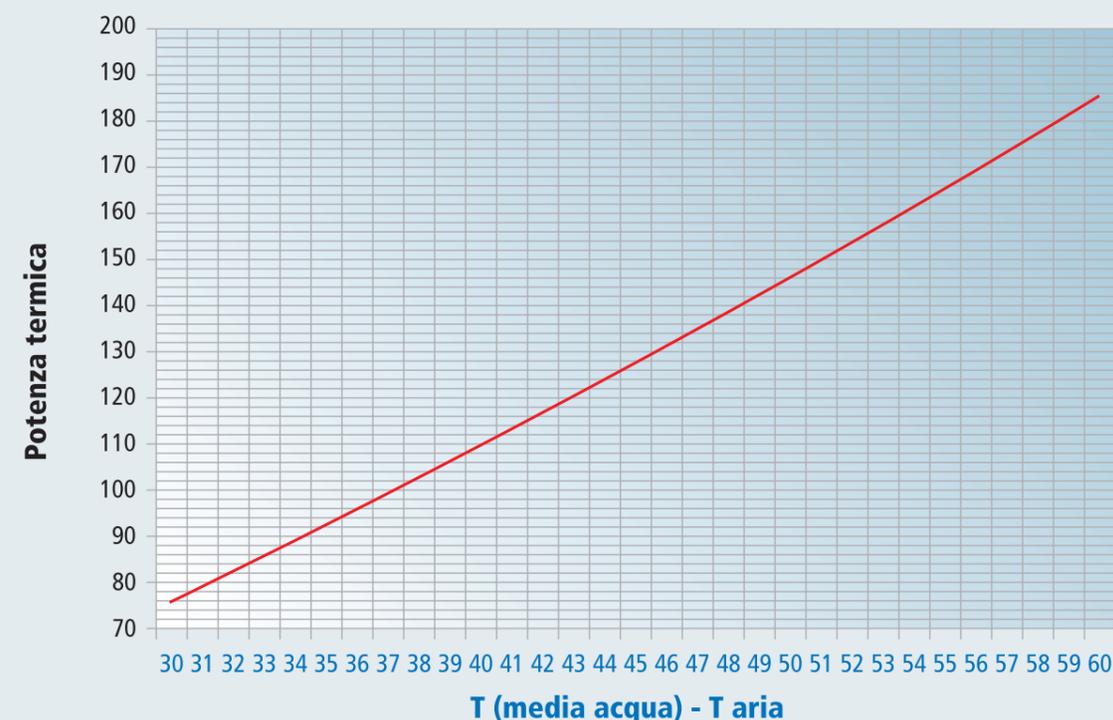
Di seguito viene riportata la tabella riassuntiva dell'emissione termica per metro lineare al variare della differenza di temperatura tra l'acqua e l'aria.

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	$q = 1230$ W
	emissione termica ($\Delta t = 50^{\circ}C$)	$q_0 = 146.4$ W/m
	lunghezza da installare	$L = q/q_0 = 8.4$ 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.

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 è necessario prevedere 15-20 cm. di tubo in rame nudo senza lamelle in entrambi le direzioni (possono essere 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.

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.

E' 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 mm², 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 °C

Temperatura di ritorno = 65 °C

Temperatura media dell'acqua = 70°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 $\Delta t_a^* = (50.7/80) \times 10 = 6.3 \text{ °C}$

Nuova $T_M^* = 75 - 6.3/2 = 71.9 \text{ °C}$

Nuovo $\Delta t^* = 71.9 - 20 = 51.9 \text{ °C}$

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°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

Perdite di carico per acqua a 70° C



Le perdite di carico localizzate possono essere calcolate con le usuali formule e tabelle sia con il metodo delle lunghesse 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.

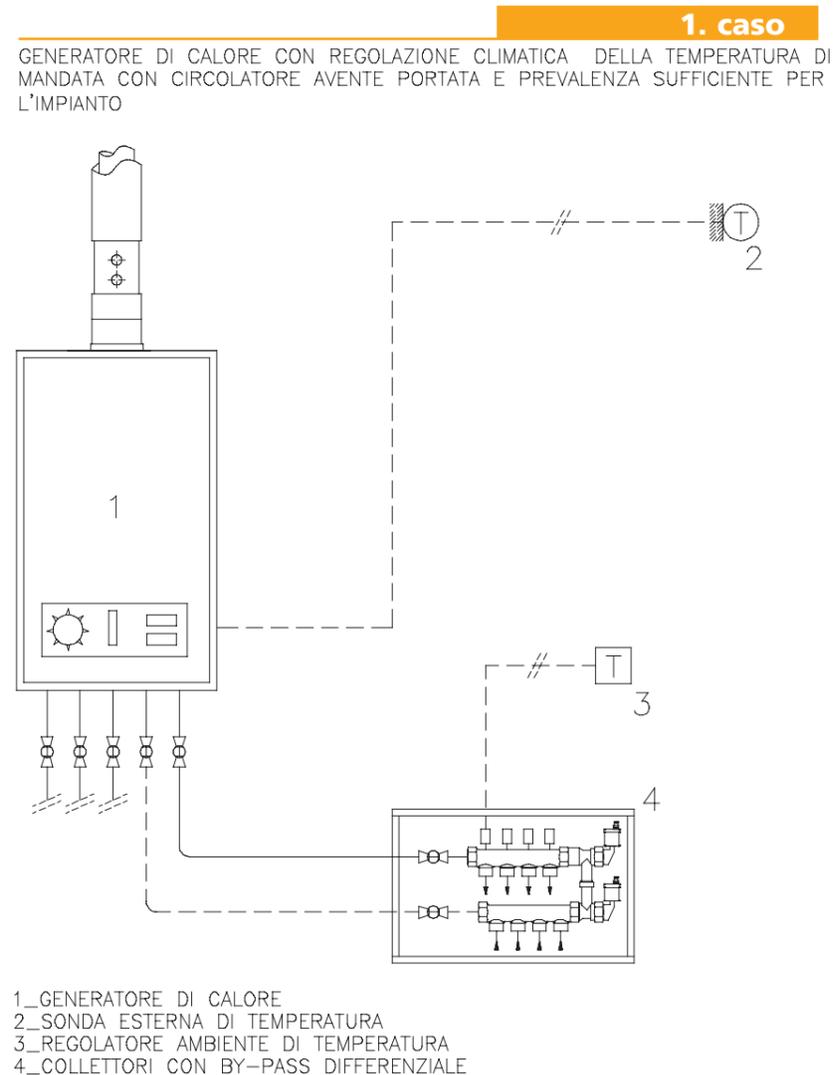
Sono inoltre possibili tutte le soluzioni di regolazione seguenti:

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

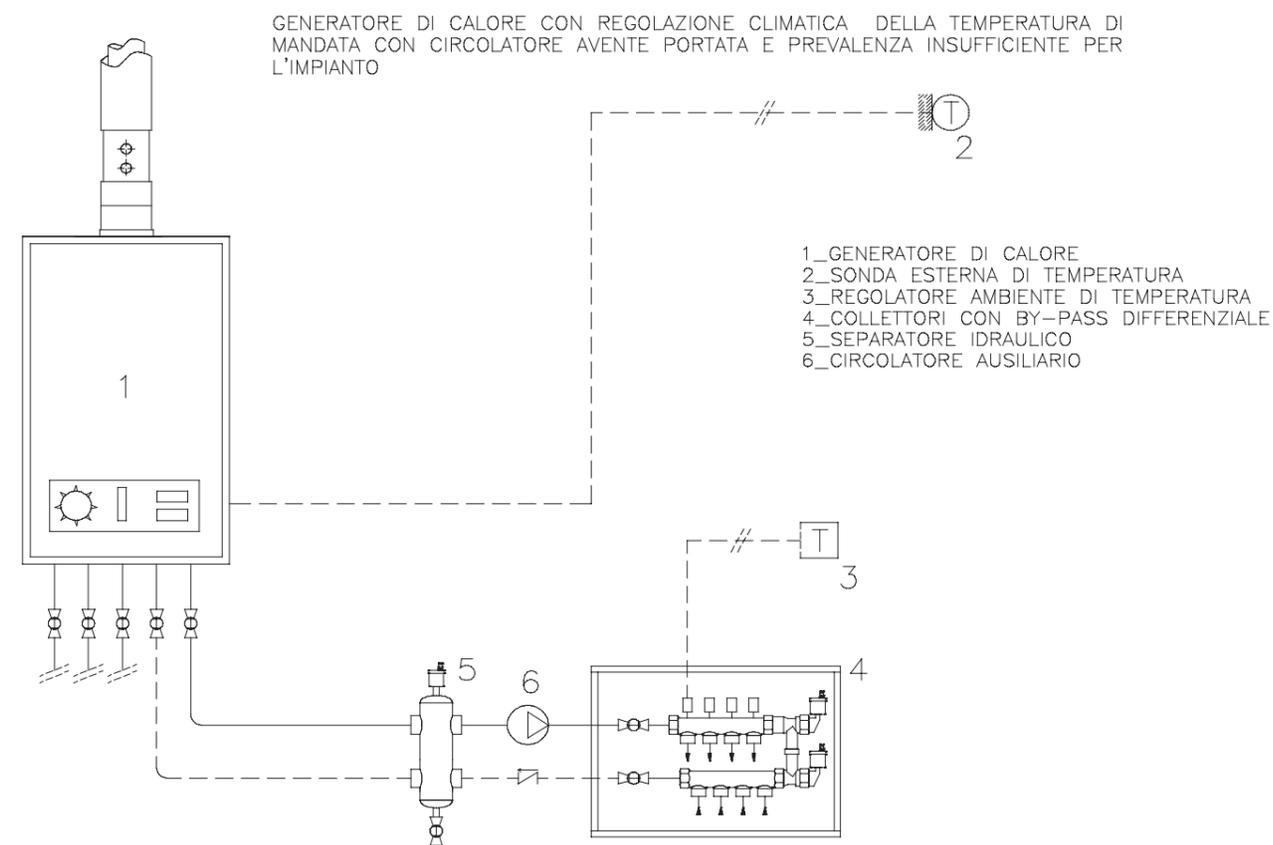
L'impianto con regolazione climatica che varia la temperatura di mandata direttamente in caldaia si presta all'accoppiamento con caldaie a condensazione. Dimensionando gli elementi scaldanti con temperature di mandata nelle condizioni di progetto pari a 65 – 70 °C, è possibile inviare acqua a temperatura 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

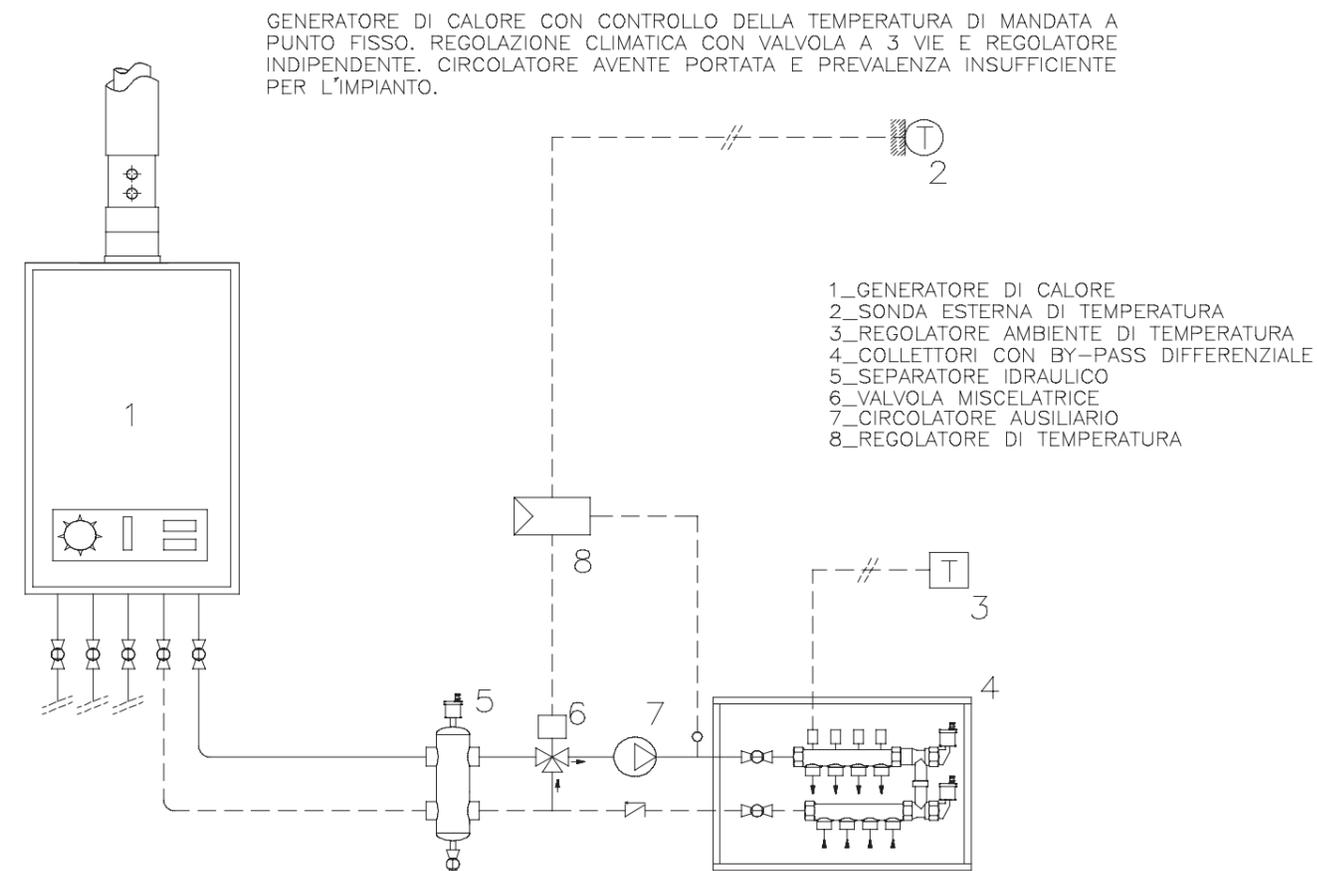
Di seguito vengono proposti alcuni schemi con le possibilità di collegare l'impianto a battiscopa negli impianti autonomi con caldaia murale. Sono ovviamente possibili altre soluzioni che prevedono l'impiego di moduli pre-montati con collettore, pompe, regolazioni che si trovano in commercio.



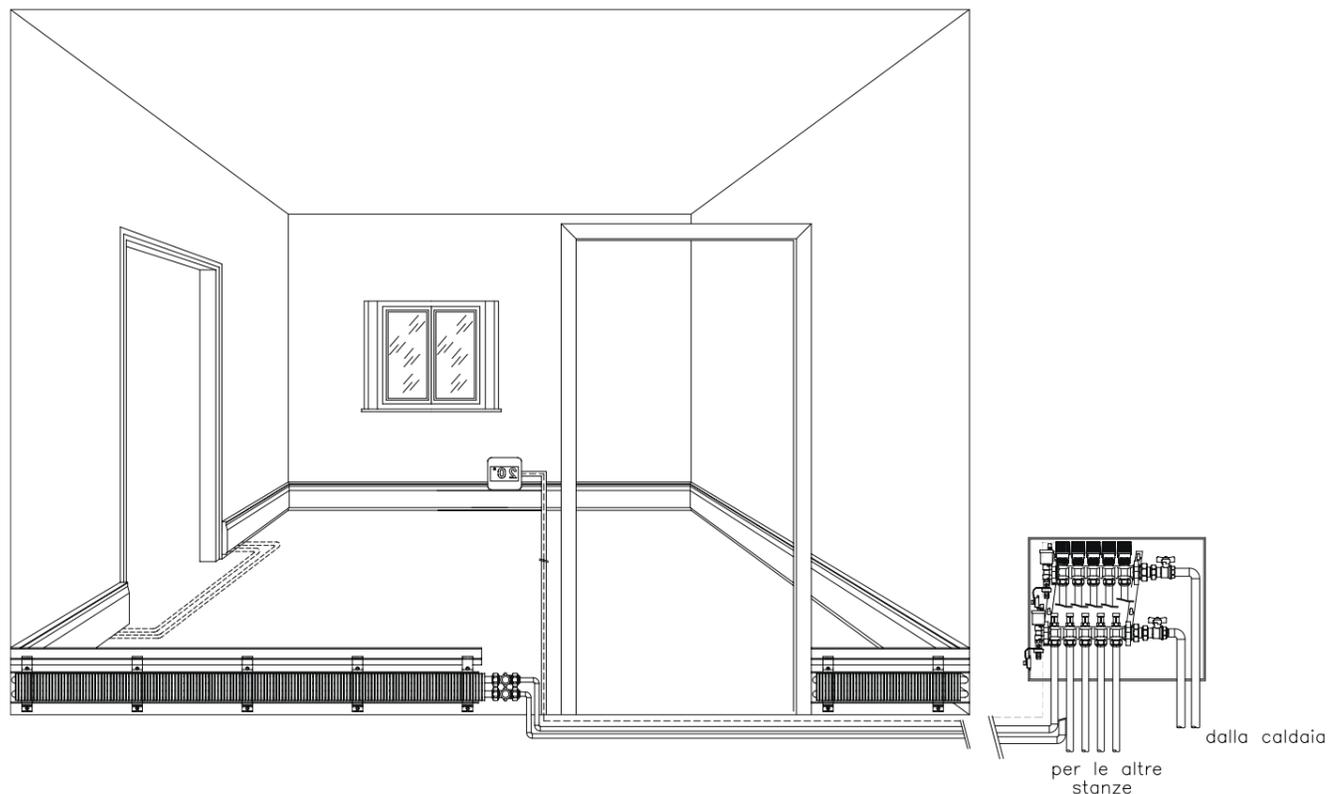
2. caso



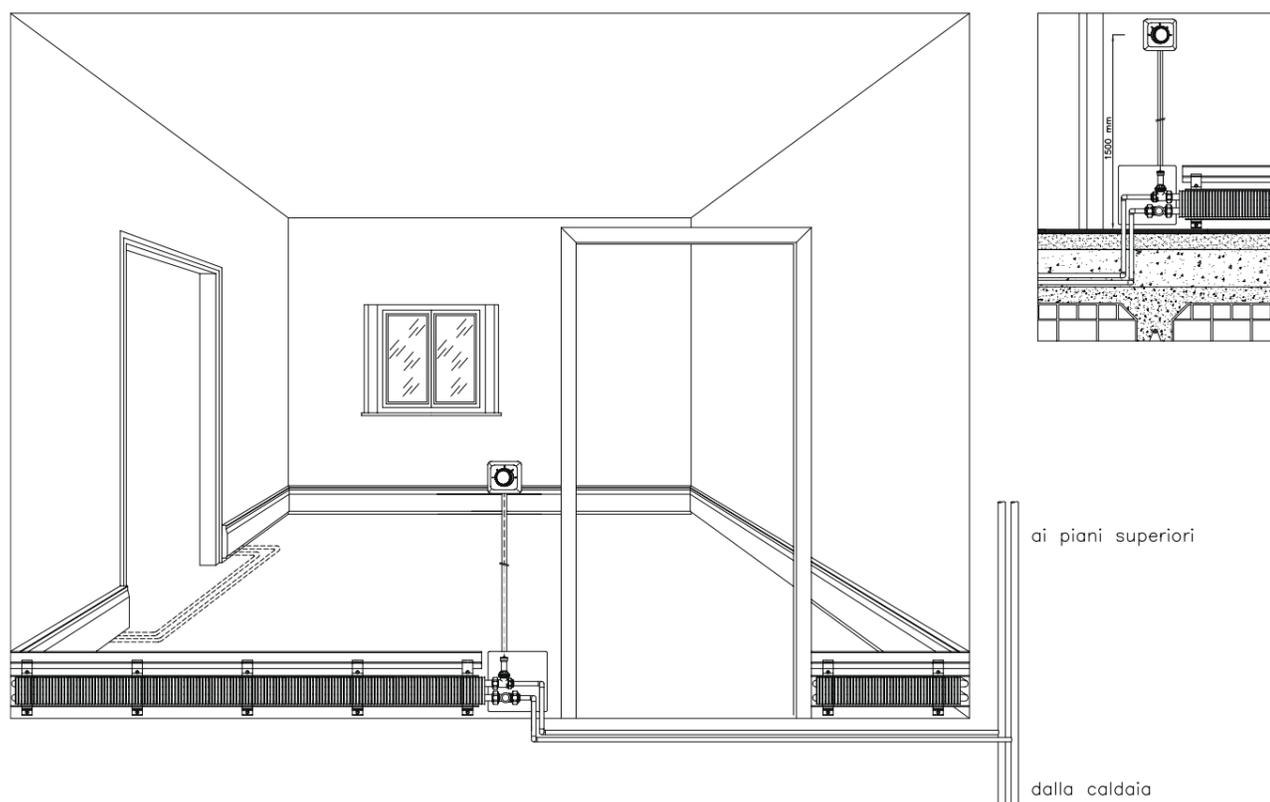
3. caso



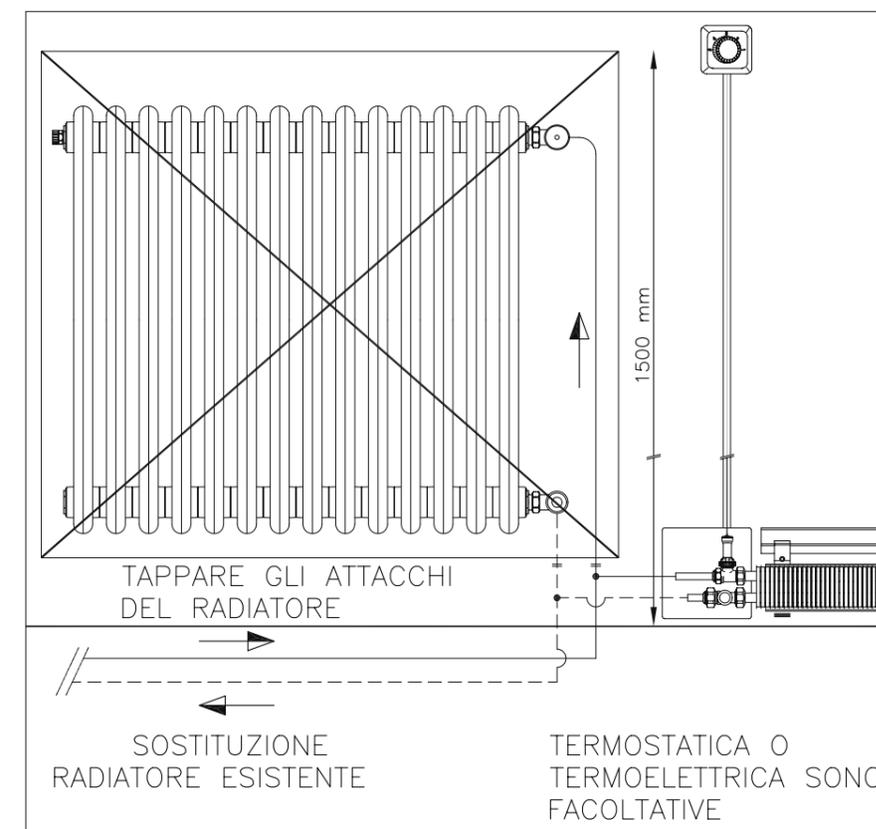
Stanza con regolazione della temperatura mediante termostato e valvola di zona elettrica installata sul collettore di distribuzione



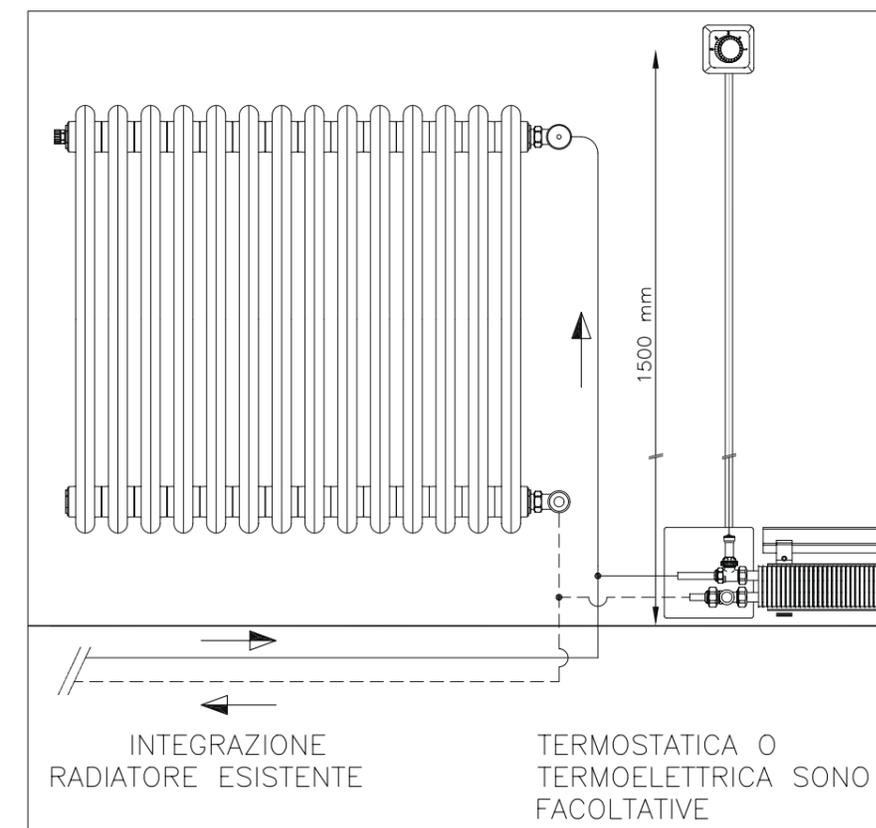
Stanza con regolazione della temperatura con valvola termostatica meccanica o elettrotermica con comando a distanza e distribuzione normale bitubo



Sostituzione radiatore esistente con sistema THERMODUL



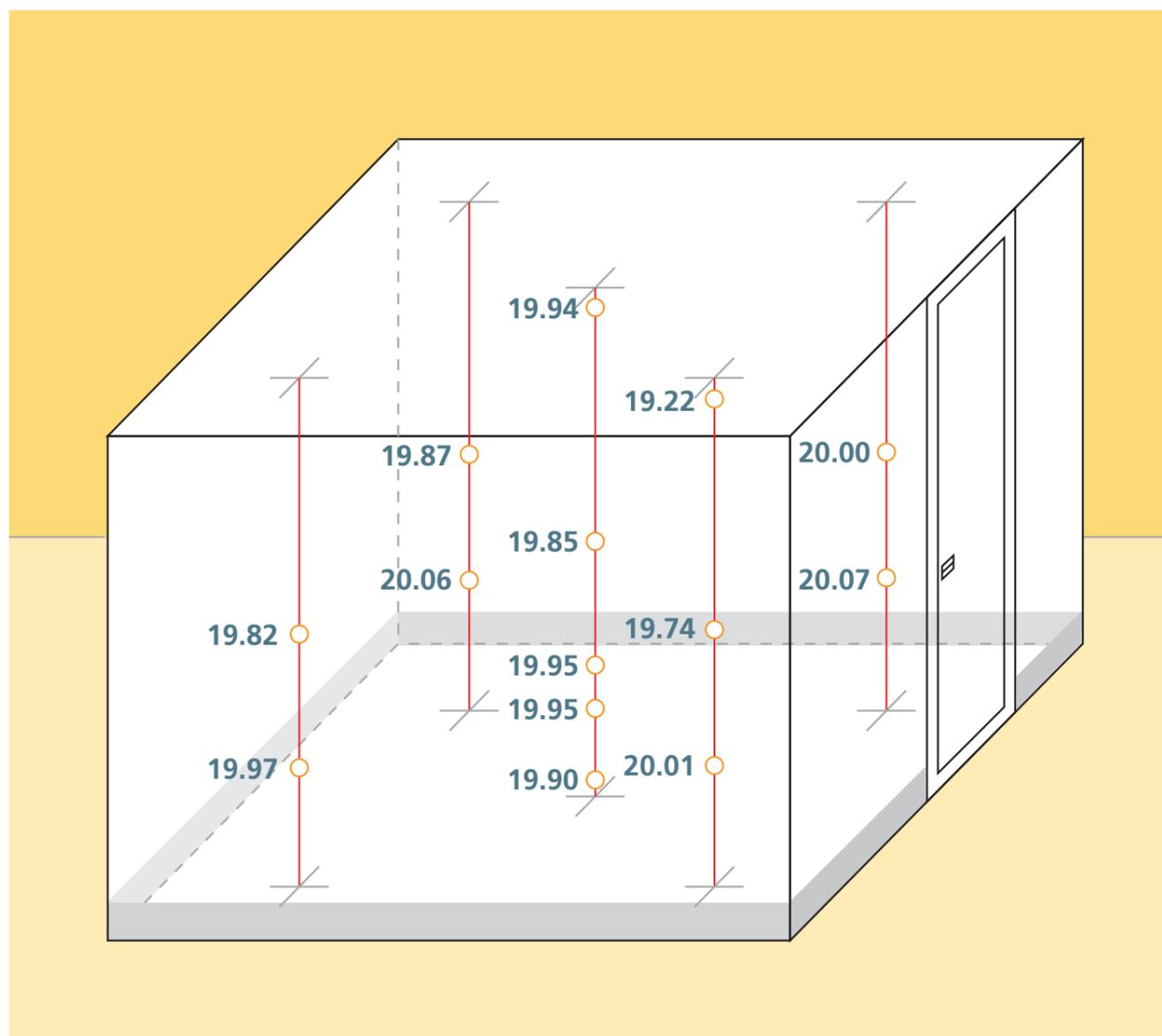
Integrazione a radiatore esistente per migliorare rendimento e comfort termico



Schema di distribuzione del calore rilevato nella sala di prova del Politecnico di Milano in un test per la determinazione del rendimento termico del THERMODUL in funzione della norma EN 442-1-2.



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

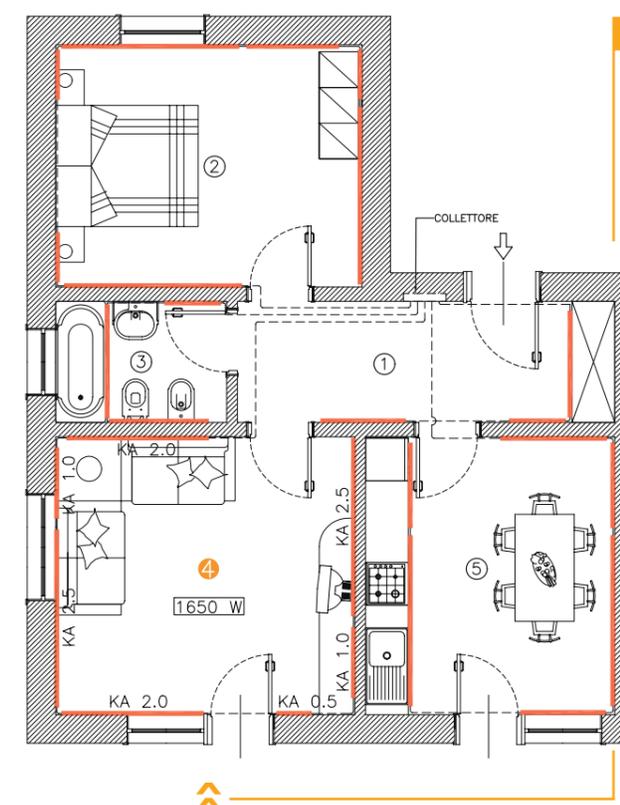
Esempio di calcolo per il locale n. 4

Dati di calcolo:

Potenza termica per trasmissione e ventilazione = 1650 W
 Temperatura di mandata = 75°C
 Temperatura di ritorno = 65°C
 Temperatura media dell'acqua = 70°C
 Temperatura ambiente = 20°C

Con i dati precedenti ($\Delta T = 50^\circ C$), le rese del battiscopa e dal disegno si determina:

Emissione termica del battiscopa = 146.4 W/m
 Lunghezza attiva del battiscopa richiesta = $1650/146.4=11.27$ metri
 Lunghezza installata = 11.5 metri
 Lunghezza tratti di collegamento (a pavimento e a battiscopa) = 7.5 metri
 Portata richiesta = $(1650 \times 0.86)/10=142$ litri/h
 Perdita di carico unitaria tubazioni battiscopa = 10 daPa (mm c.a.)
 Perdita di carico unitaria tubazioni di collegamento (rame $\phi 14 \times 1$) = 16 daPa (mm c.a.)
 Perdita di carico totale battiscopa attivo = $10 \times (2 \times 11.5) = 230$ 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 = $230 + 240 = 470$ daPa (mm c.a.)



Fasi di predisposizione e montaggio dell'impianto

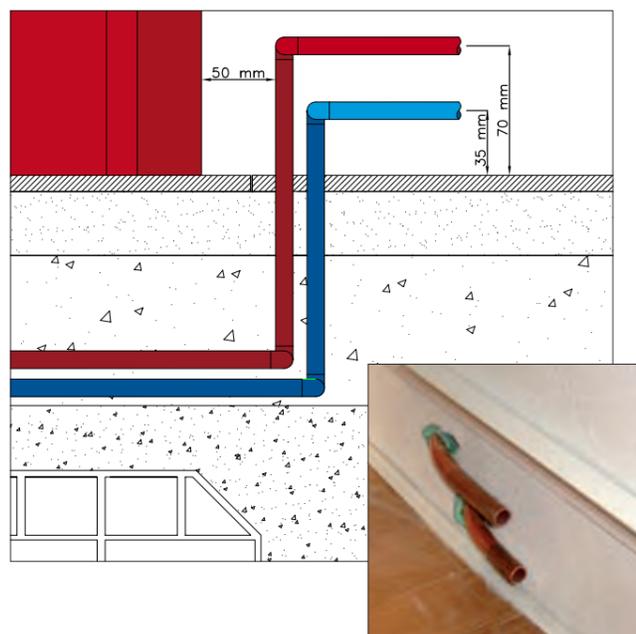
L'installazione dell'impianto THERMODUL avviene in due fasi distinte:

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 piegati parallelamente alla parete stessa per favorire il successivo accoppiamento con i nuclei riscaldanti THERMODUL

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

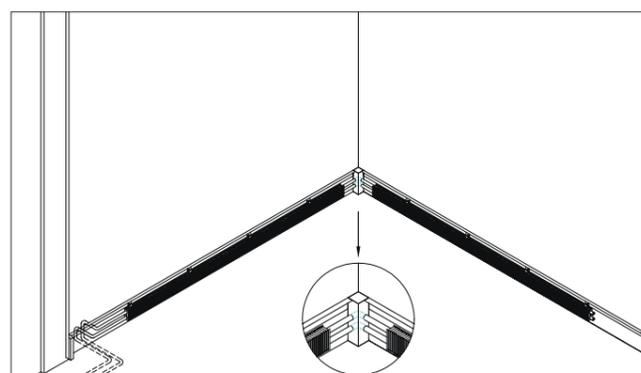
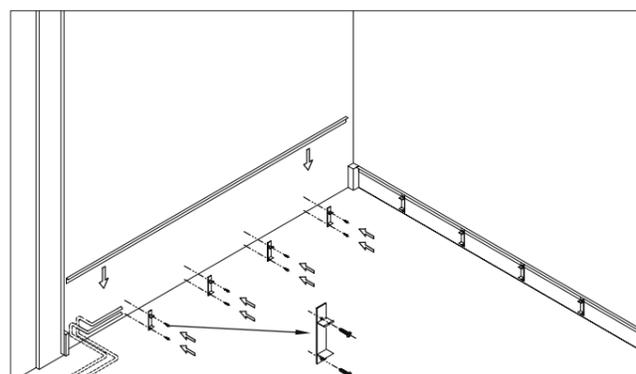


2. fase

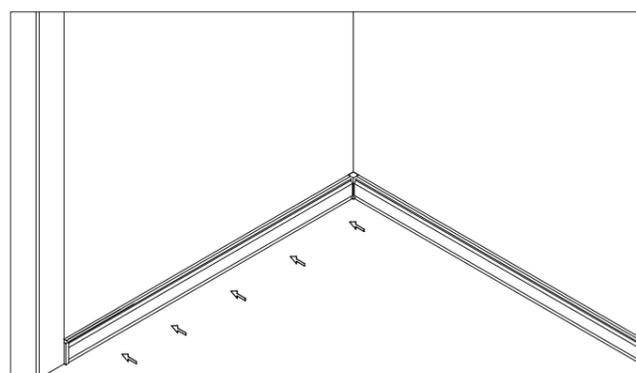
fase di installazione del sistema THERMODUL che avviene ad opere interne finite



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 a pressare in rame o a stringere. Negli angoli è necessario prevedere cm. 15-20 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 e viti.

Testo di capitolato



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. 14,8 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 € _____

Sistema Thermodul modello elettrico

(sistema conforme EN 61000-3-3, 61000-3-2, 55014)



Altezza 13,7 cm.
Profondità 2,9 cm.

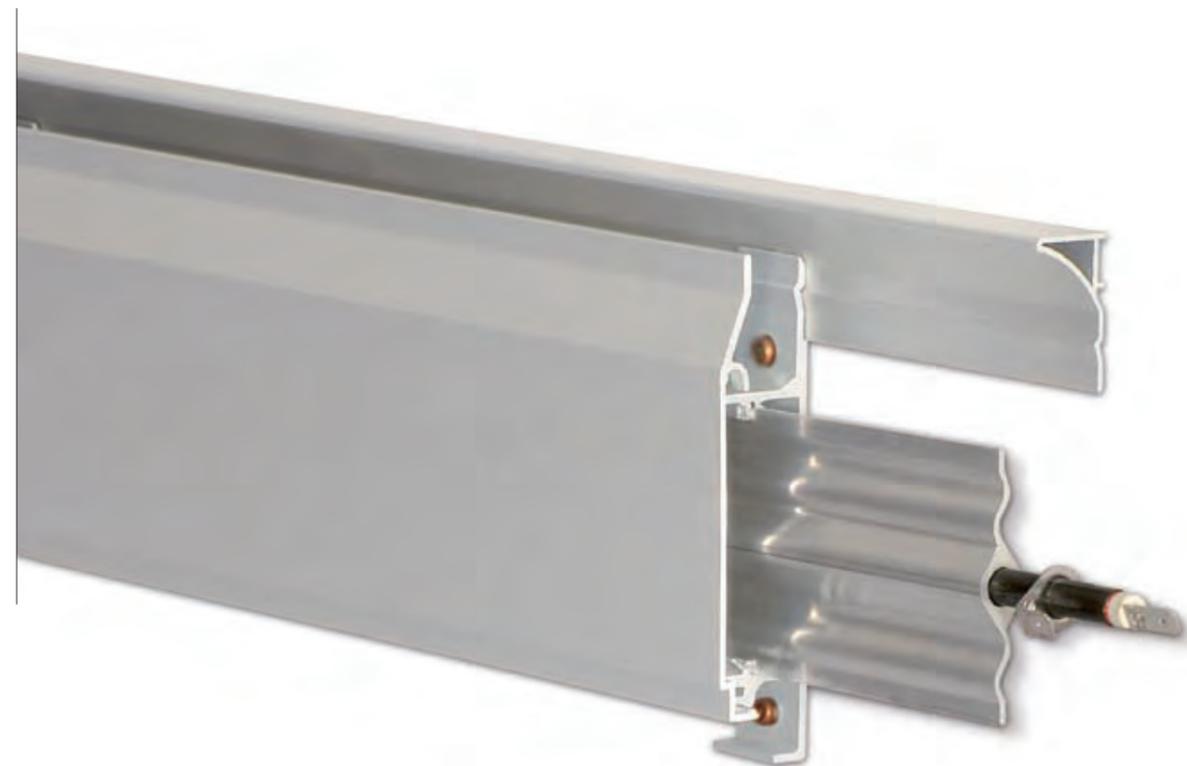
THERMODUL nella versione elettrica è una soluzione applicabile in tutti quei casi dove per problemi di spazio o tecnici (per esempio impossibilità di installare un generatore termico) oppure per l'utilizzo saltuario dell'immobile (es. casa di vacanza) non è conveniente installare una caldaia.

THERMODUL elettrico è semplice e veloce da applicare.

Si dimensiona l'impianto calcolando le resistenze necessarie in funzione della potenza e lunghezza delle stes (di seguito riportate) rispetto alla lunghezza delle pareti disponibili e al fabbisogno termico da soddisfare.

Si verificherà che la potenza del contatore sia sufficiente a coprire l'assorbimento dell'impianto dato dalla somma delle potenze delle resistenze installate ed eventualmente si procede al potenziamento dello stesso oppure a dotare l'impianto di sistemi tipo interruttori di priorità.

L'installazione è rapida in quanto le resistenze dovranno essere collegate fra loro in parallelo come nello schema che di seguito riportiamo, collegate ad un presa e regolate da un termostato.

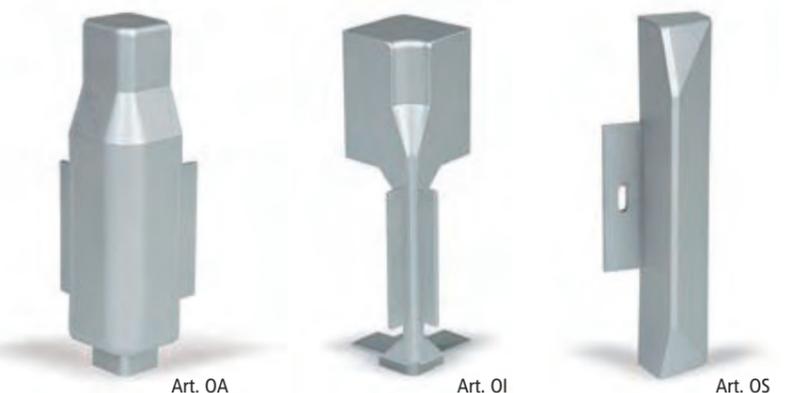


Art. SL

Art. OE



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



Art. OA

Art. OI

Art. OS



Art. CU

Componenti

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

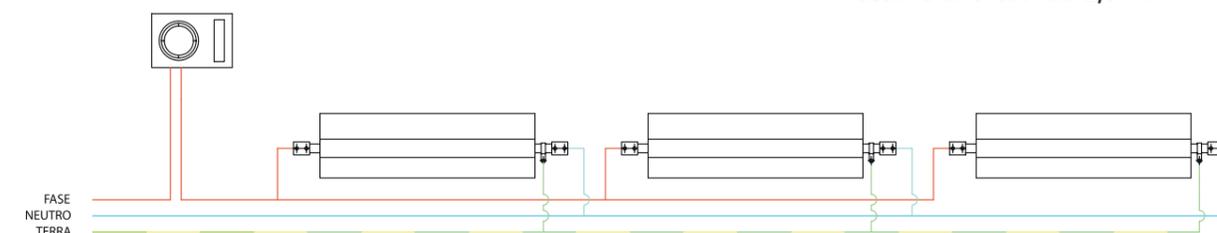
Art. OS

Terminale in pvc

Art. CU

Profilo ad U in alluminio per passaggio massimo di 3 cavi da 2,5 mm²

Esempio di collegamento elettrico



Testo di capitolato



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 € _____

Sistema Thermodul modello bivalente

Altezza 13,7 cm.
Profondità 2,9 cm.

Questa soluzione consente di avere due versioni (acqua ed elettrico) in un unico sistema e può funzionare sia con una tradizionale caldaia che con l'energia elettrica permettendo così di avere grande autonomia (es. in caso di impianti centralizzati con orari fissi di funzionamento, mezze stagioni, mal funzionamento della caldaia) con la possibilità di utilizzare diverse fonti energetiche.

THERMODUL bivalente si dimensiona seguendo i metodi specificati nei capitoli precedenti rispettivamente del modello ad acqua e modello elettrico e si ottiene inserendo le resistenze direttamente nel foro che si trova nel nucleo riscaldante (art. ka), fra i due tubi in rame.

In questo caso durante l'installazione si avrà cura di tagliare il nucleo riscaldante anche in funzione della lunghezza delle resistenze.

Il funzionamento del sistema ad acqua esclude quello elettrico e viceversa.





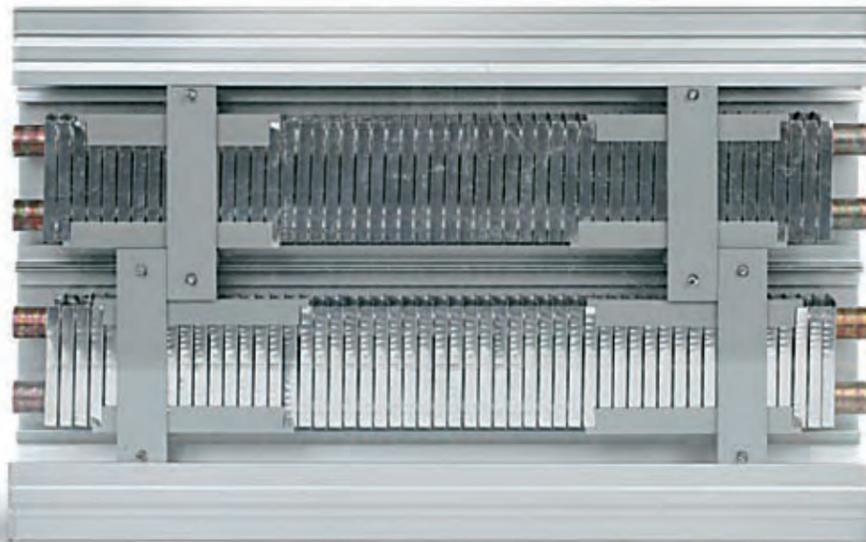
Sistema Thermodul **soluzioni complementari** doppia fascia orizzontale

Altezza 24,7 cm.
Profondità 2,9 cm.

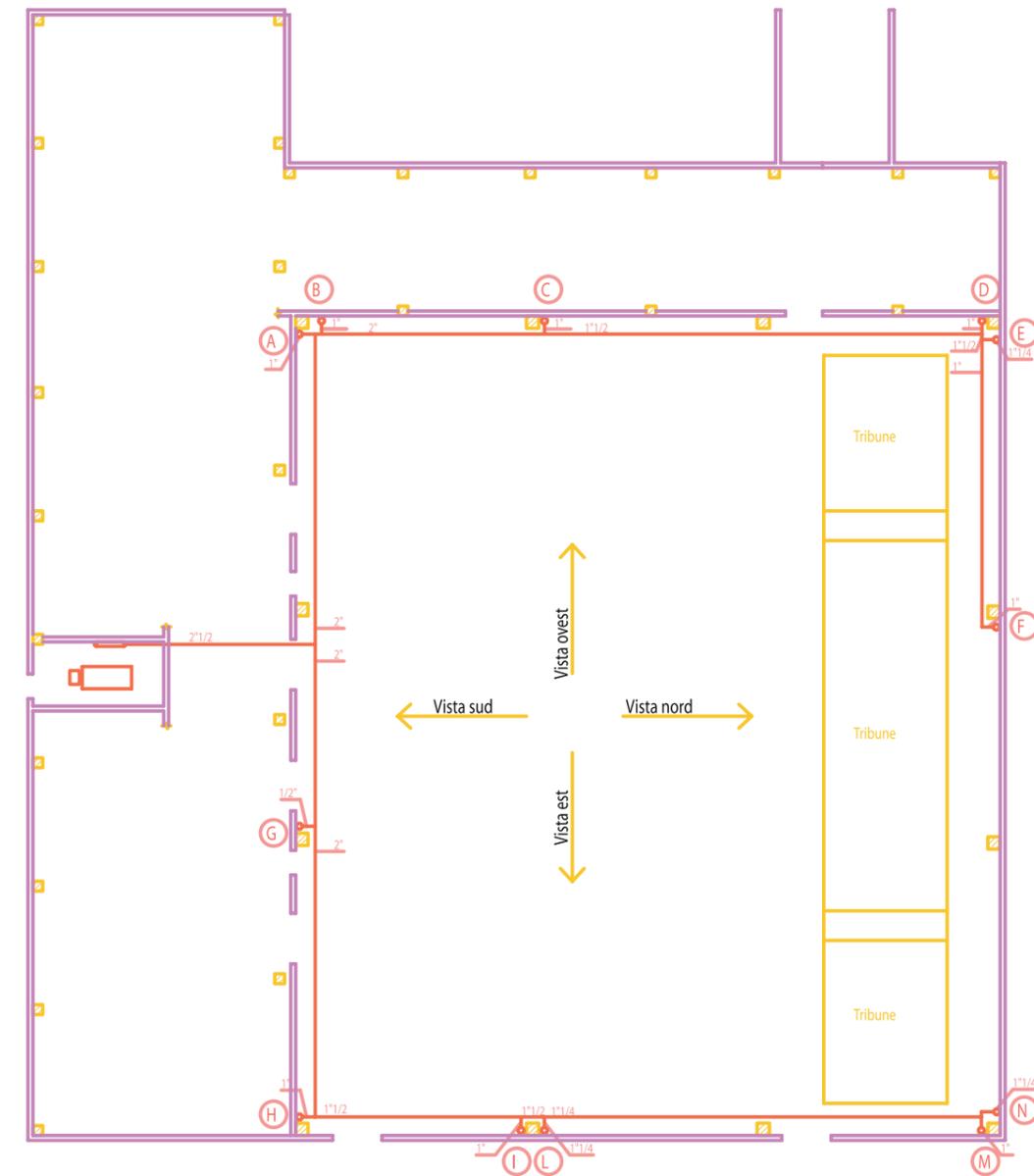
Grazie alla grande versatilità del sistema THERMODUL Hekos ha studiato le soluzioni complementari per risolvere situazioni particolari.

Soluzione adatta ad ambienti di grandi dimensioni (es. palestre, scuole, ristoranti, chiese, etc.) e può essere installata anche a diverse altezze.

Si possono prevedere due punti di alimentazione distinti per fascia oppure, se il tratto è breve, si può prevedere anche un unico punto di alimentazione.



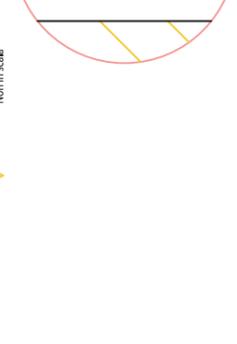
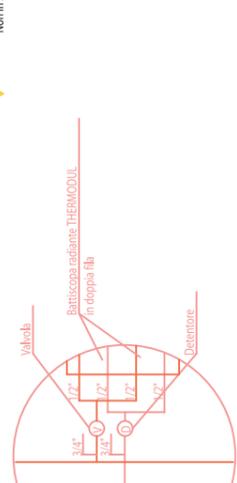
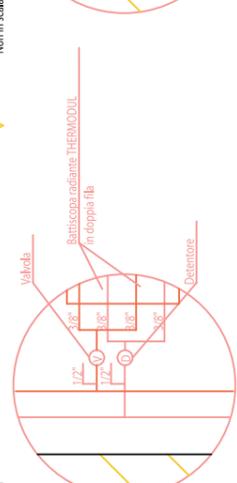
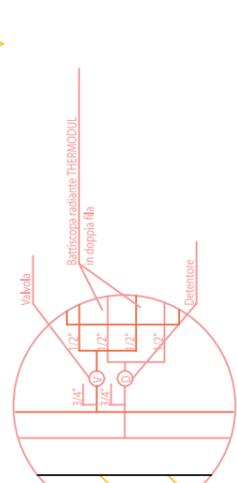
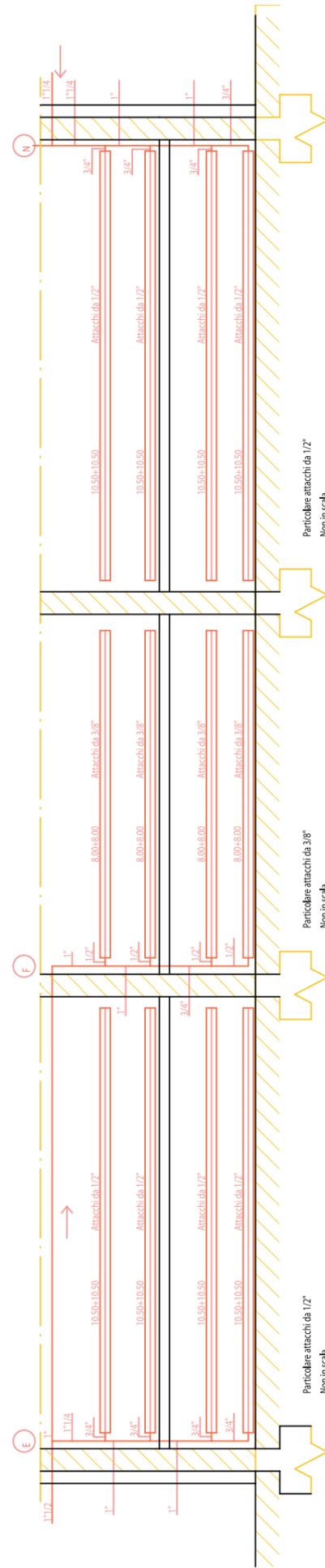
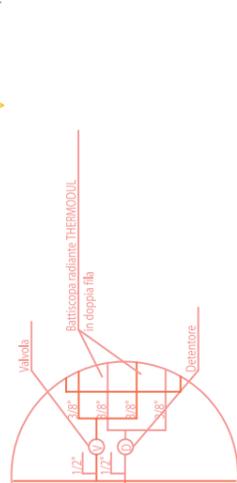
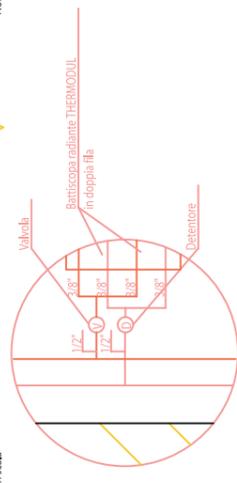
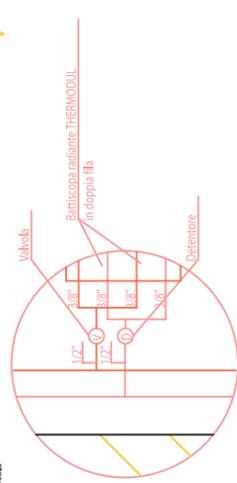
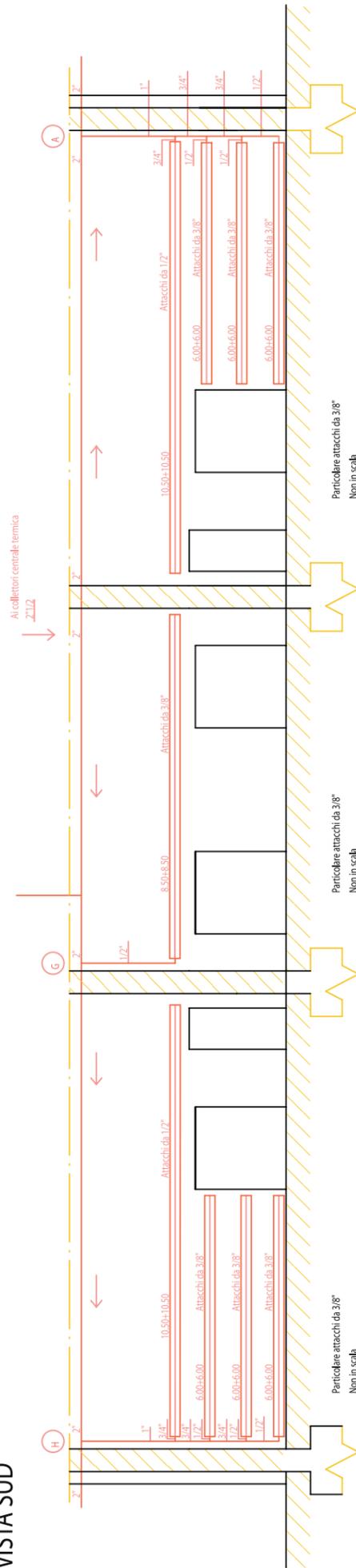
Progetto impianto realizzato nella palestra di Vigonza (PD)



Impianto realizzato in palestra esistente in sostituzione di impianto ad aria con areotermi. L'impianto consiste in 4 fasce doppie orizzontali installate a varie altezze.

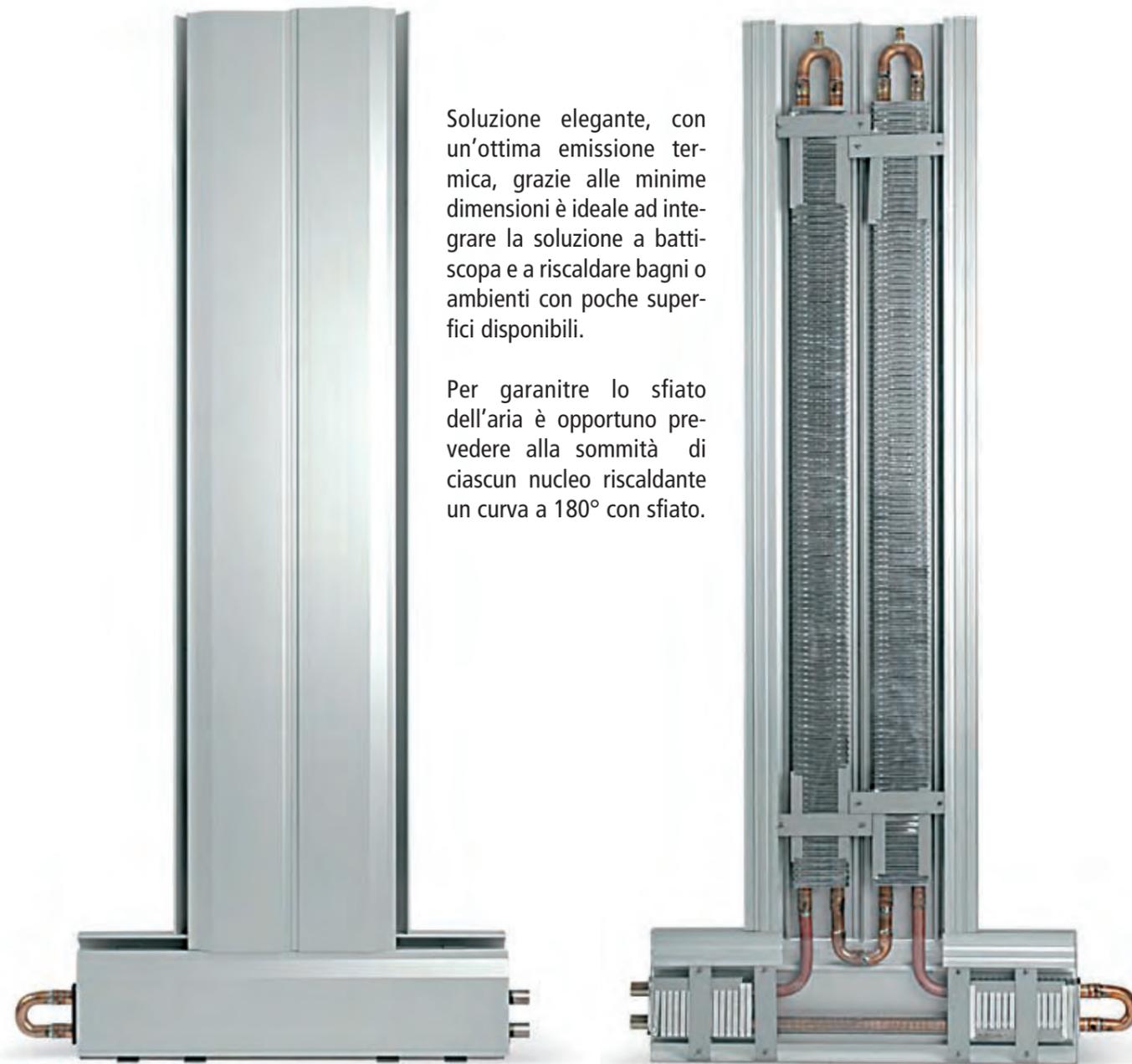
alla pagina successiva
viene riportato
parte del progetto
VISTA SUD
e VISTA NORD





Sistema Thermodul **soluzioni complementari** soluzione doppia verticale

Altezza variabile
Profondità 2,9 cm.
Larghezza 24,7 cm.



Soluzione elegante, con un'ottima emissione termica, grazie alle minime dimensioni è ideale ad integrare la soluzione a battiscopa e a riscaldare bagni o ambienti con poche superfici disponibili.

Per garantire lo sfiato dell'aria è opportuno prevedere alla sommità di ciascun nucleo riscaldante un curva a 180° con sfiato.

Sistema Thermodul **soluzioni complementari** soluzione bifacciale

È ideale per riscaldare quelle zone dove per ragioni architettoniche (es. vetrate fino a pavimento o a altre situazioni simili) non è possibile utilizzare il sistema a battiscopa tradizionale; questa soluzione infatti è predisposta per il fissaggio a pavimento, è costituita da 2 moduli accoppiati ed ha un'ottima emissione termica in quanto il sistema scambia calore in entrambe i lati. È opportuno installare il sistema almeno 2 cm dalla parete.

Altezza 13,7 cm.
Profondità 6,0 cm.

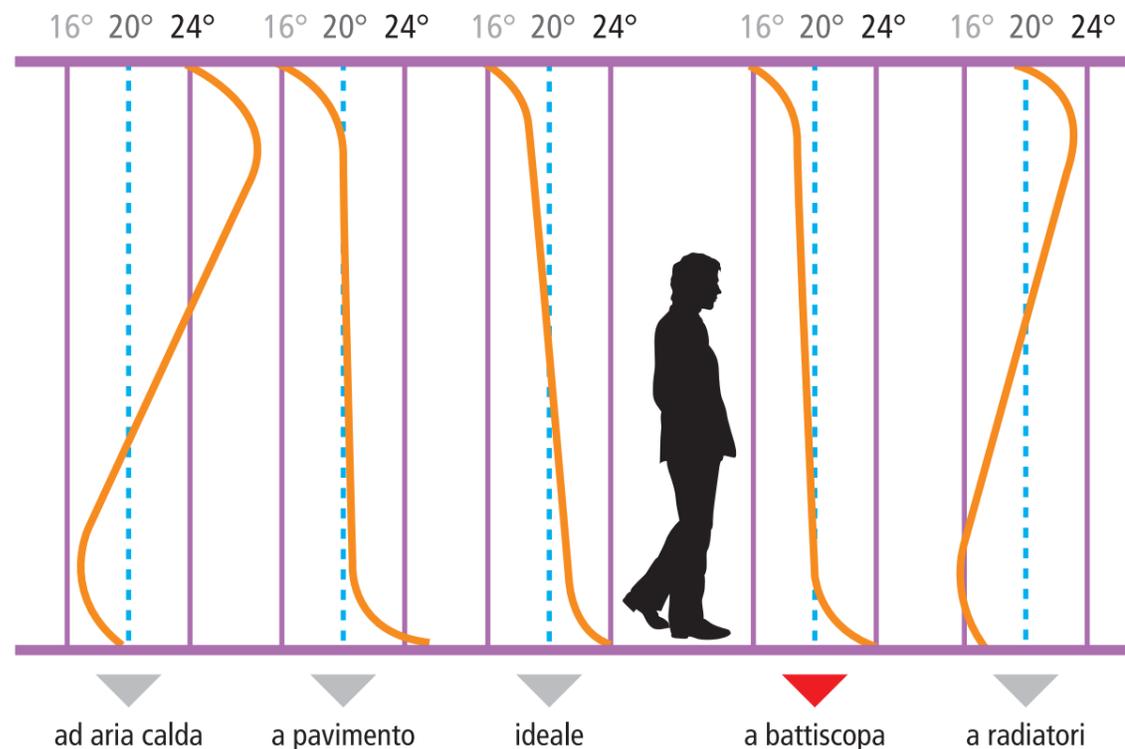


Esempi di differente temperatura fra i sistemi di riscaldamento



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.

Hekos srl, da sempre molto attenta alla qualità del prodotto e alla soddisfazione del cliente, opera in conformità della norma UNI EN ISO 9001:2000



Certificato



Excellence for progress

Número:	96/06.502963-S	Settore:	EA	17
Emissi:	30/05/2006	Valido fino al:	30/05/2009	
Prima edizione:	17/04/2002			

**Certificato di Sistema di Gestione per la Qualità
UNI EN ISO 9001:2000**

Kiwa Gastec Italia Spa, certifica che
il sistema di gestione per la qualità implementato da

HEKOS S.R.L.
con sede legale a Ponte nelle Alpi - (BL)

è conforme ai requisiti della normativa UNI EN ISO 9001:2000,
per le sedi sotto riportate, per il seguente campo applicativo:

progettazione, produzione e commercializzazione
di sistemi di riscaldamento a battiscopa

Kiwa Gastec Italia Spa.

Daniela Vangeluwe

Daniela Vangeluwe
Presidente Governing Board

SINCERT

MEMBER OF THE KIWA GROUP

Il presente certificato viene rilasciato secondo le procedure Kiwa Gastec Italia S.p.A. ed in conformità al Regolamento, Numero 294287/07-05.
La presente certificazione si intende valida agli scopi gestionali dell'impresa nel suo complesso ed è utilizzata ai fini della qualificazione delle imprese di costruzione ai sensi dell'articolo 8 della legge 109 del 13.02.1994 e successive modifiche e del DPR 24 del 05.01.2006.
Per informazioni, puntuali e aggiornate sulle eventuali variazioni intervenute nello stato della certificazione di cui si presenta certificato, si prega di scrivere il numero 0428-411725 o inviare e-mail: certificazioni@kiwa.it

Unità Operative
HEKOS S.R.L.

- Via Cristallo, 12 - Frazzetta Palanca - 33011 - Ponte nelle Alpi - BL

Page 1 of 1

kiwa GASTEC

kiwa GASTEC Italia Spa
Via Torricelli, 20/106
37100 - San Veneriano (TN)
Tel. 0465 411700 Fax 0465 20420

