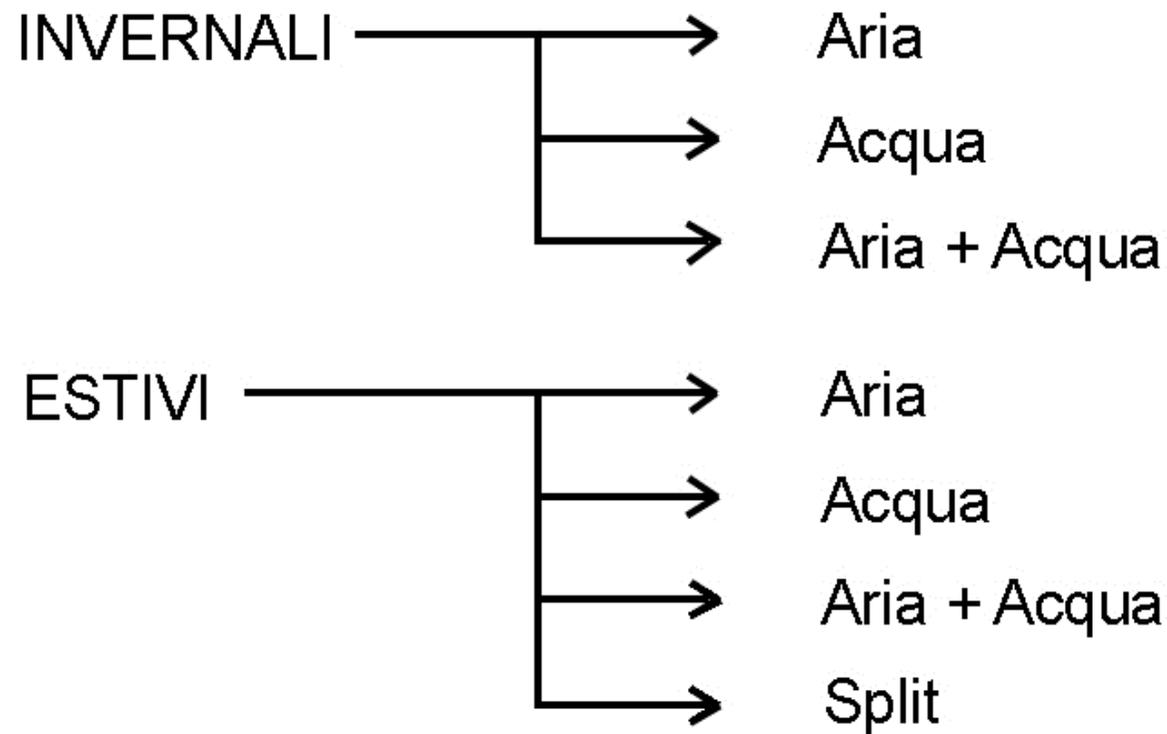


Impianti di riscaldamento e climatizzazione



## Composizione di un impianto di climatizzazione

1. Centrale di produzione del caldo e/o del freddo.
2. Sistema di distribuzione del fluido termovettore (tubazioni per l'acqua calda/fredda e/o canalizzazioni per l'aria).
3. Terminali di ambiente per l'erogazione del caldo e/o del freddo.

## IMPIANTI AD ACQUA calda e/o refrigerata

1. Possono controllare solo la temperatura di un ambiente
2. Non sono in grado di controllare l'umidità di un ambiente
3. Sono poco costosi.

### TIPOLOGIE

1. Impianti a radiatori (solo riscaldamento)
2. Impianti ad aerotermi (officine e magazzini – solo riscaldamento – comfort scadente – poco costosi)
3. Impianti a fancoil (riscaldamento invernale e raffrescamento estivo – controllo solo indiretto dell'umidità – adatti per uffici – poco costosi)
4. Impianti a pannelli radianti a pavimento (riscaldamento invernale e raffrescamento estivo – ottimo comfort – molto costosi)

## Il problema di progetto di un impianto di riscaldamento ad acqua

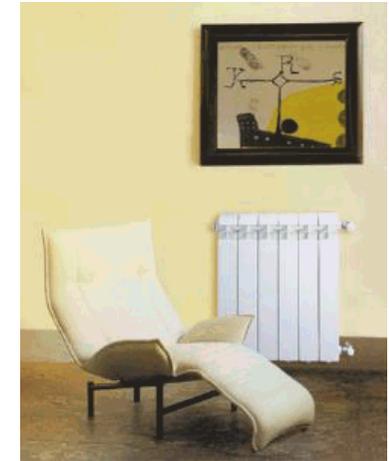
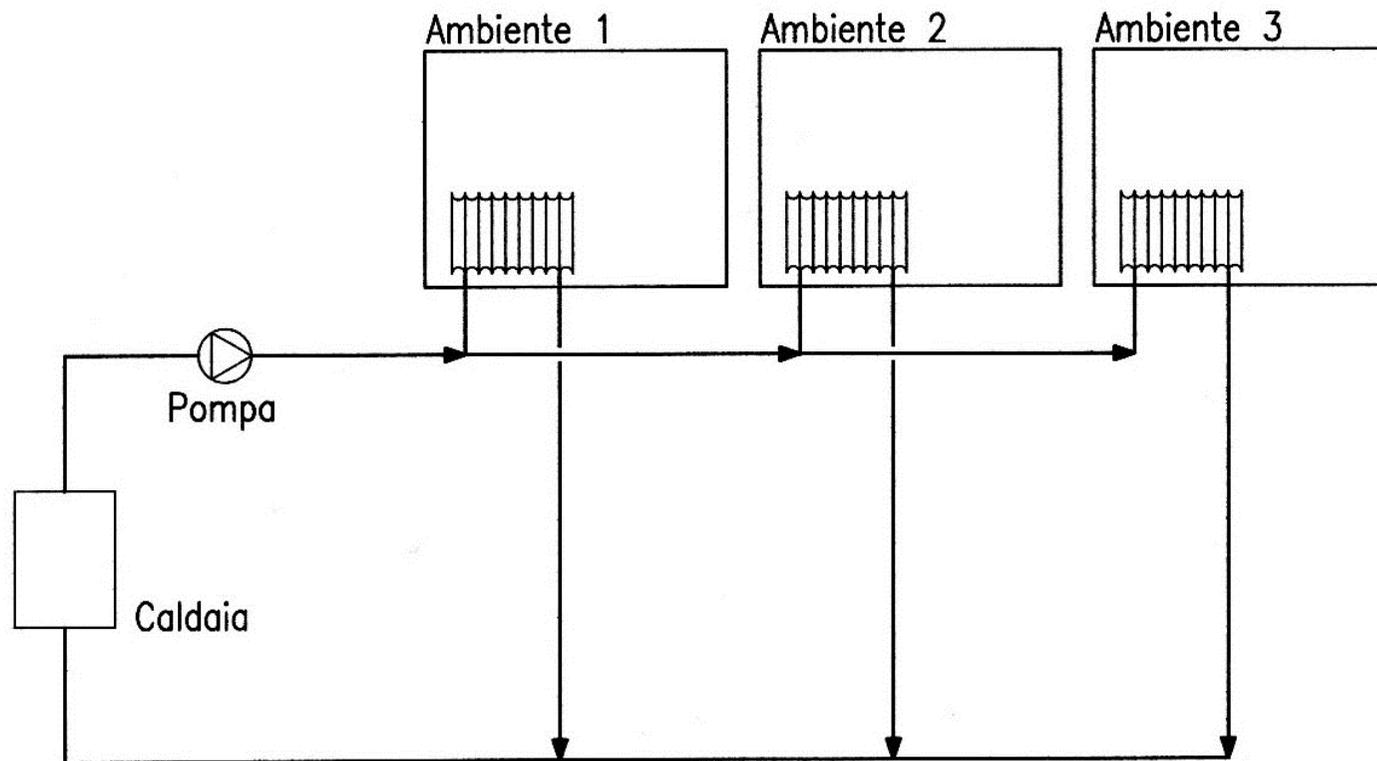
1. Calcolo della trasmittanza di ogni elemento disperdente di ogni ambiente (<http://www.calcolodellatrasmittanza.com/public/> )
2. Verifica della trasmittanza sulla base delle normative vigenti e
3. Verifica del diagramma di Glaser (assenza dei fenomeni di formazione di condensa)
4. Calcolo delle dispersioni per trasmissione di ogni ambiente
5. Scelta dei coefficienti di ricambio per ventilazione di ogni ambiente
6. Calcolo delle dispersioni per ventilazione
7. Calcolo della potenza totale (regime stazionario) richiesta per il riscaldamento di ogni ambiente
8. Calcolo della potenza totale del generatore per riscaldamento

## Il problema di progetto di un impianto di riscaldamento ad acqua

9. Calcolo della potenza del generatore per produzione acqua calda sanitaria
10. Calcolo della potenza totale del generatore
11. Scelta del tipo di terminale (radiatori, fancoil, pannelli radianti) in funzione della differenza di temperatura tra elemento radiante e ambiente: 30-35 °C massimo per radiatori, 25 °C per fancoil, 20 °C per pannelli radianti )
12. Individuazione delle caratteristiche del terminale (per radiatori vedere <http://www.irsap.it/index.php?p=step1> );
13. calcolare il numero di elementi necessari per fornire la potenza di calcolo del radiatore (rapporto tra la potenza di progetto del radiatore e la potenza emessa da ciascun elemento)
14. leggere sulle tabelle del costruttore le caratteristiche dimensionali dell'elemento radiante.

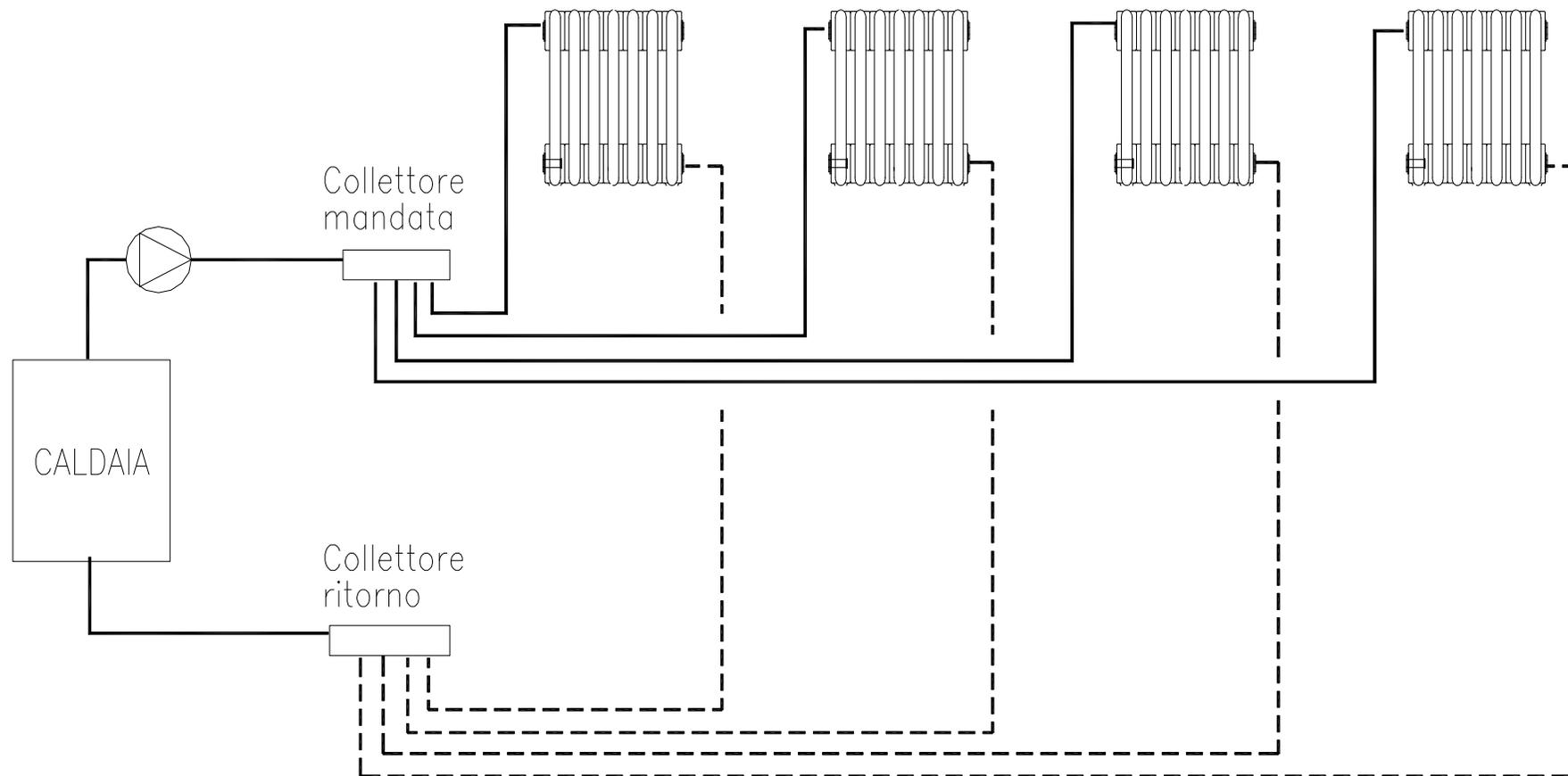
# Impianto di riscaldamento ad acqua con alimentazione corpi scaldanti a pettine

## Schema di principio



# Impianto di riscaldamento ad acqua con alimentazione corpi scaldanti a collettore (MODUL)

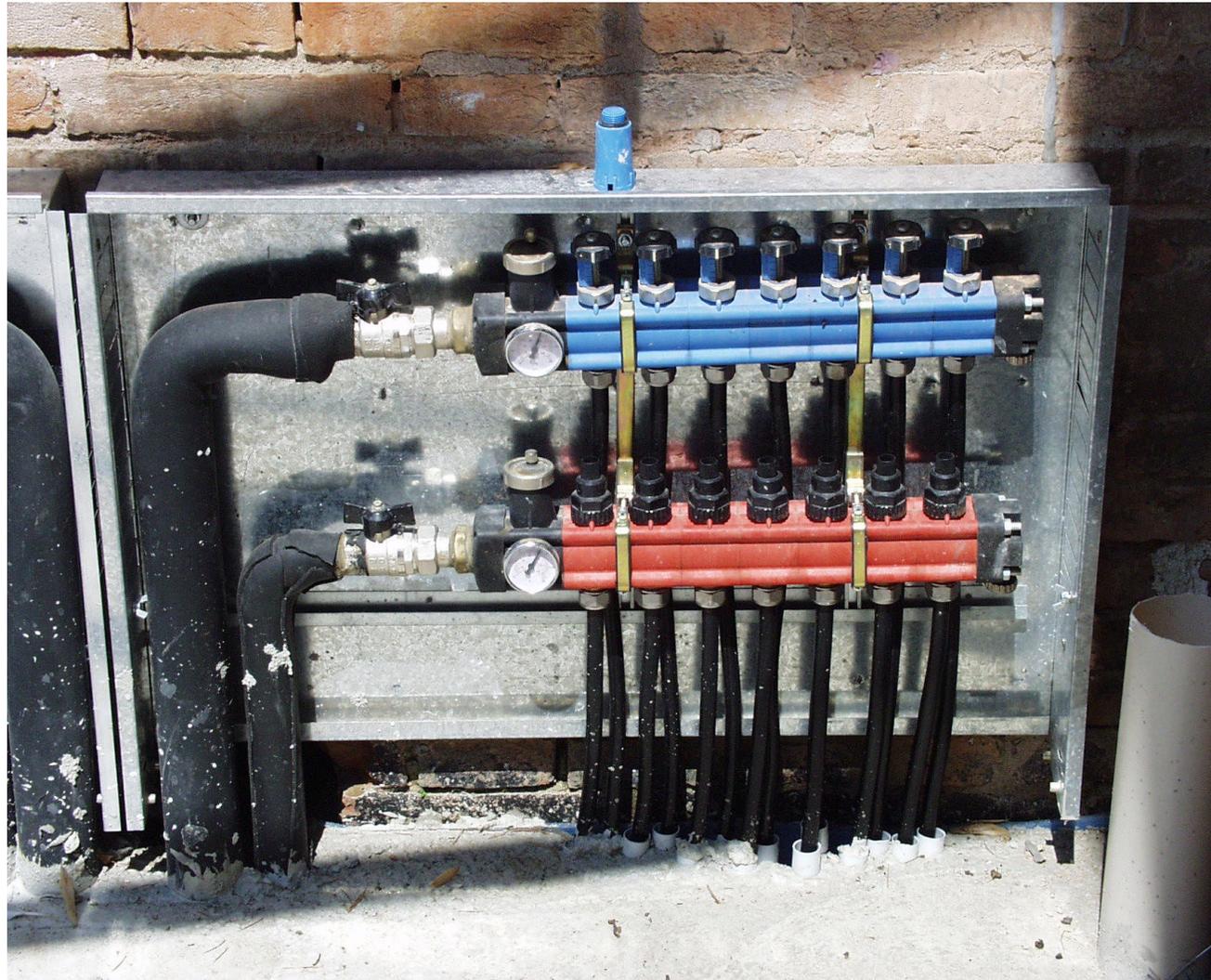
## Schema di principio



## Tipologie di radiatori in acciaio tubolare



**Vista di un collettore di distribuzione di mandata (rosso) ed uno di ritorno (blu)**



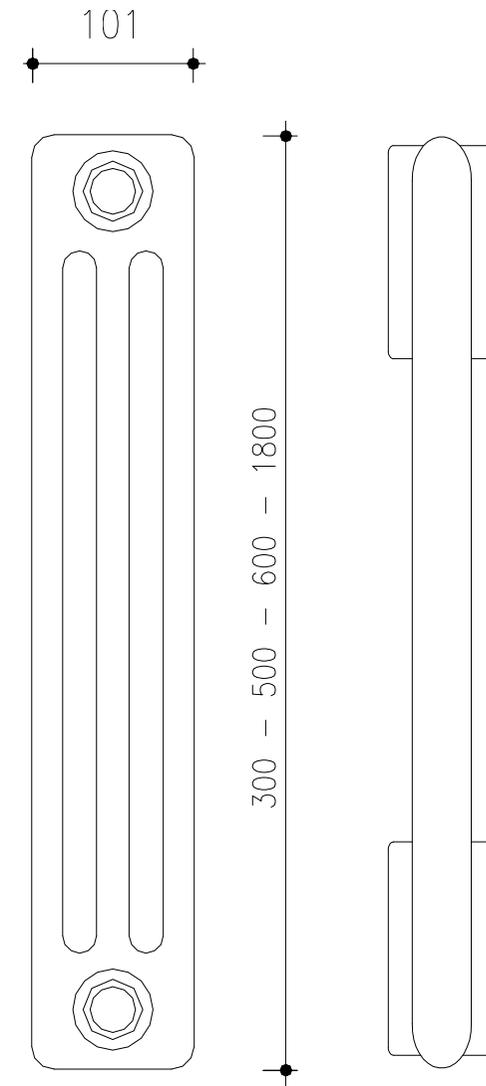
**PRINCIPI DI DIMENSIONAMENTO DI UN RADIATORE**

1. Non conviene aumentare il Delta T acqua-aria oltre il valore di 30-35 °C per evitare eccessiva secchezza dell'aria e fenomeni di sporcamento del muro
2. Più è ridotto il Delta T, maggiore deve essere la superficie del radiatore, con conseguente migliore comfort ambiente

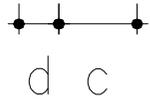
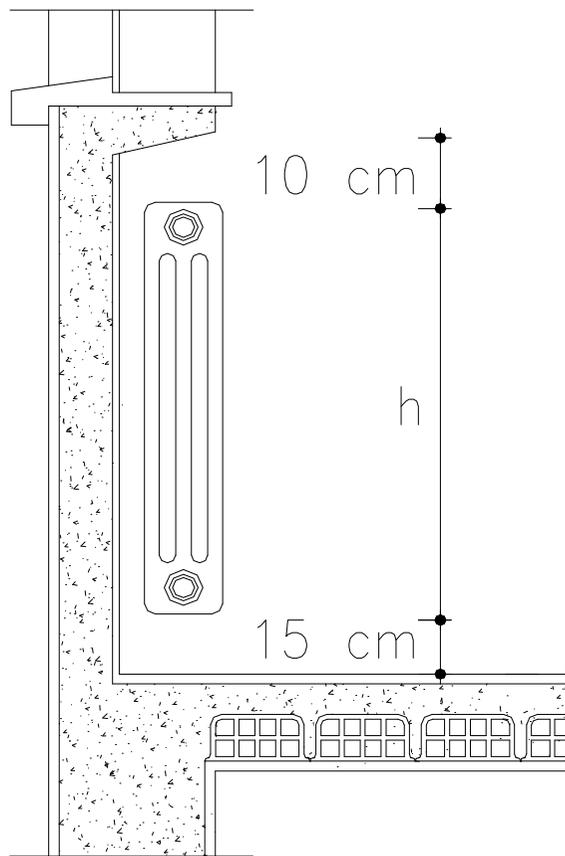
## Caratteristiche di dimensionamento di un radiatore

Modello TESI 3 colonne

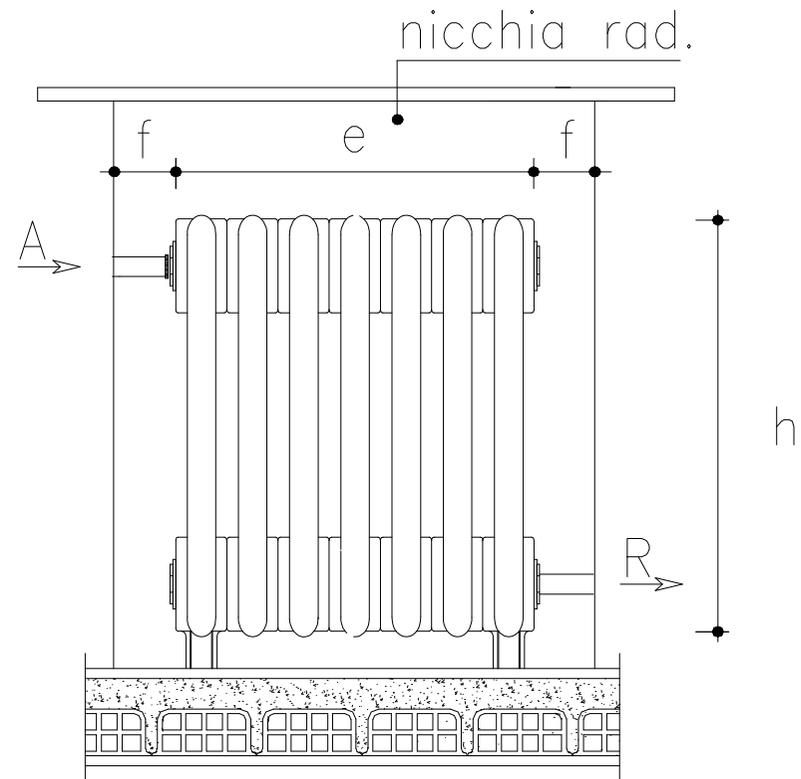
Altezza	N. Elementi	Temp. acqua	Emissione W
300	1	55 °C	32
500	1	55 °C	54
600	1	55 °C	65
1800	1	55 °C	180



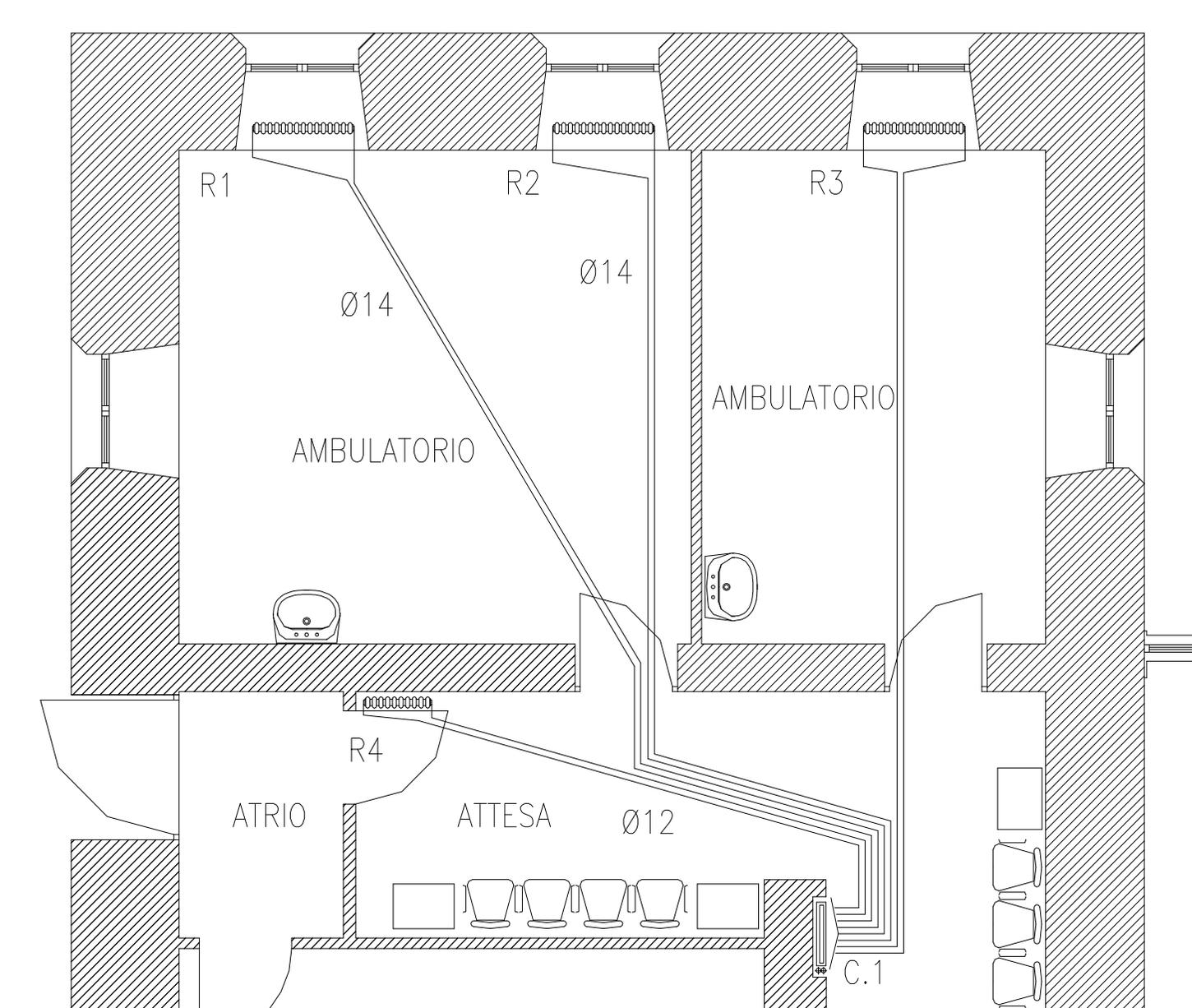
# PARTICOLARE CORPI RADIANTI



d - almeno 7 cm



d, e, f, h - scelta di progetto



Esempio di  
progetto di  
impianto

R1,R2,R3,R4,  
radiatori

C.1 collettore di  
distribuzione

R1,R2,R3,R4,  
radiatori

C.1 collettore di  
distribuzione

COLLETTORE N° 1

LOCALE	RADIATORE	POTENZA RICHIESTA (W)	N° ELEMENTI	N° COLONNE	ALTEZZA mm	LARGHEZZA mm	Potenza in W - 55°C
AMBULATORIO	R.1	1.900	22	5	600	990	2.090
	R.2	1.900	22	5	600	990	2.090
AMBULATORIO	R.3	2.410	22	6	600	990	2.486
ATTESA	R.4	1.600	15	2	1.500	675	1.590
TOTALE		7.810					8.256

**TESI 3**

**CARATTERISTICHE TECNICHE: TESI 3** è un radiatore multicolonna in tubi

**Profondità:** 101 mm.

**Collettori** in lamiera d'acciaio stampati di spessore 1,50 mm.

**Tubi** in lamiera d'acciaio di diametro 25 mm e spessore 1,20 mm.

**Elementi** lunghezza 45 mm (passo elemento).

**Filettature** estremità collettore sup. e inf. 1" 1/4G dx e sx.

**Pressione massima** ammessa 12 bar.

**Temperatura massima** ammessa 95°C.

*Per maggiori informazioni scaricare la Scheda Prodotto e il Manuale Tecnico dall'area Download.*



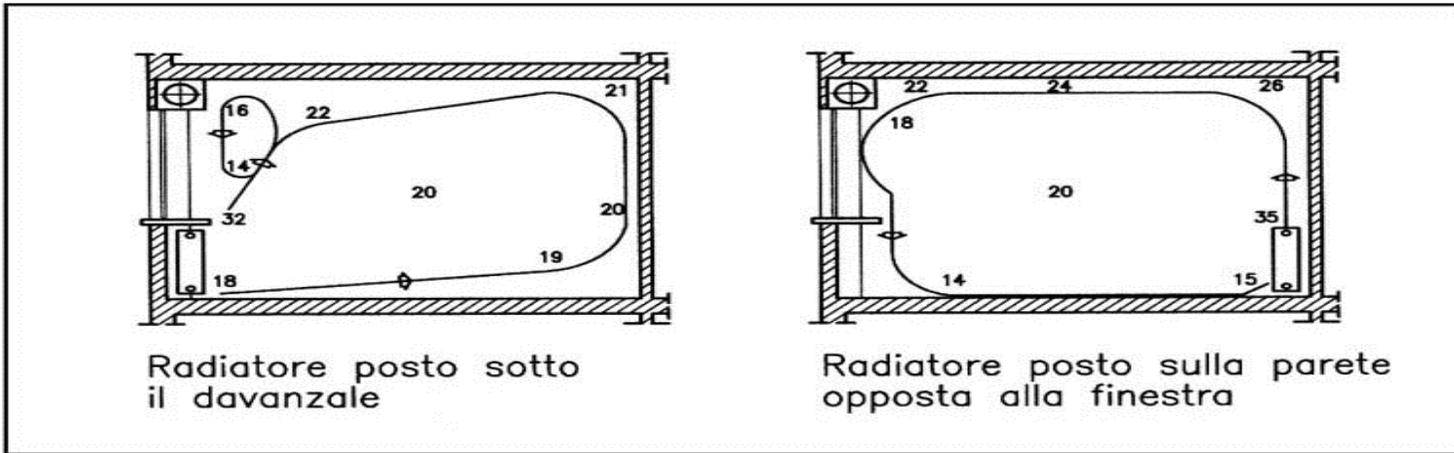
Modello	Codice	Prof. P (mm)	Alt. H (mm)	Interasse L' (mm)	Peso kg	Capacità l	Qn a Δt=50°C Watt	kcal/h	Espon. n
<b>200</b>	RT30200 yy 01	101	200	133	0,51	0,40	<b>20,3</b>	17,4	1,288
<b>300</b>	RT30300 yy 01	101	302	235	0,73	0,52	<b>32,5</b>	28,0	1,248
<b>400</b>	RT30400 yy 01	101	402	335	0,94	0,64	<b>42,0</b>	36,1	1,259
<b>500</b>	RT30500 yy 01	101	502	435	1,15	0,76	<b>51,4</b>	44,2	1,270
<b>600</b>	RT30600 yy 01	101	602	535	1,36	0,88	<b>60,6</b>	52,1	1,281
<b>750</b>	RT30750 yy 01	101	752	685	1,68	1,06	<b>74,3</b>	63,9	1,297
<b>900</b>	RT30900 yy 01	101	902	835	1,99	1,24	<b>87,8</b>	75,5	1,314
<b>1000</b>	RT31000 yy 01	101	1002	935	2,20	1,37	<b>96,8</b>	83,2	1,317
<b>1500</b>	RT31500 yy 01	101	1502	1435	3,26	1,97	<b>141,7</b>	121,9	1,330
<b>1800</b>	RT31800 yy 01	101	1802	1735	3,89	2,33	<b>168,9</b>	145,3	1,325
<b>2000</b>	RT32000 yy 01	101	2002	1935	4,32	2,57	<b>187,2</b>	161,0	1,318
<b>2200</b>	RT32200 yy 01	101	2202	2135	4,74	2,81	<b>205,7</b>	176,9	1,310
<b>2500</b>	RT32500 yy 01	101	2502	2435	5,37	3,17	<b>233,7</b>	201,0	1,299

Tabella 1: misure disponibili per Tesi 3.

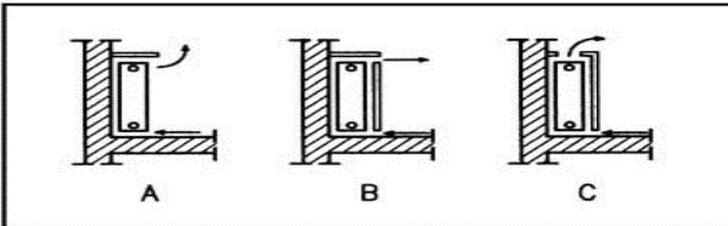
Tabella 2: misure di sostituzione per interasse di radiatori in ghisa ed alluminio.

01 = codice colore - yy = numero elementi

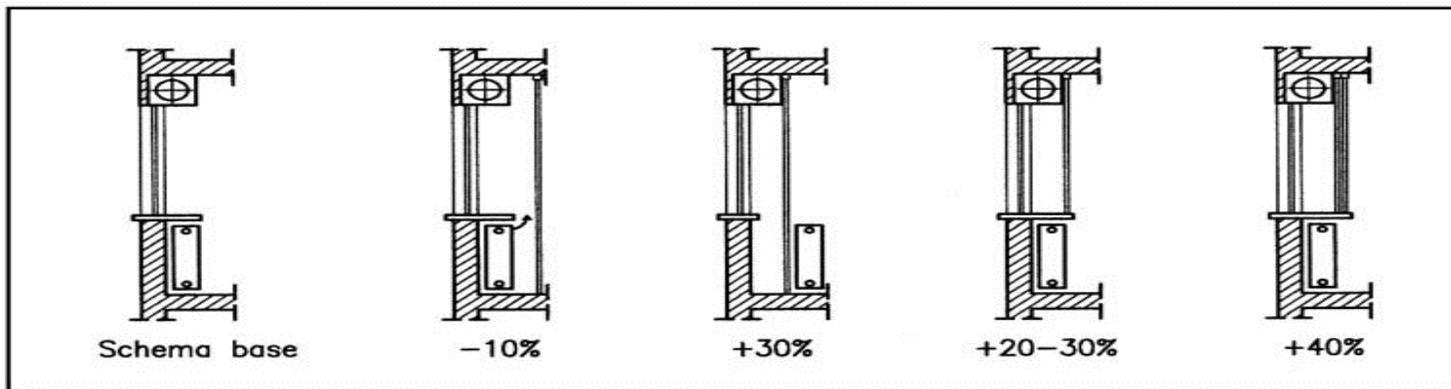
## Radiatori



Effetto della posizione del radiatore sulla distribuzione della temperatura negli ambienti.  
(temp. in °C)



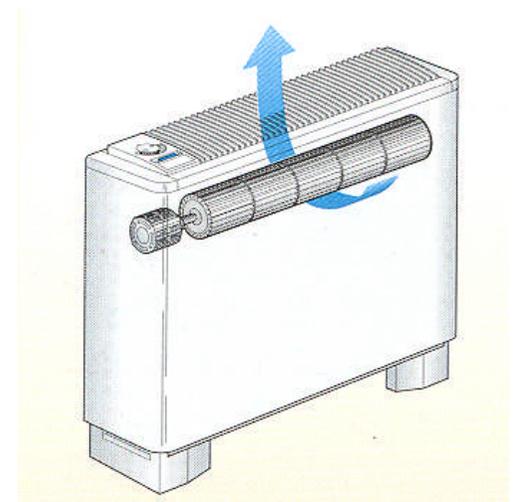
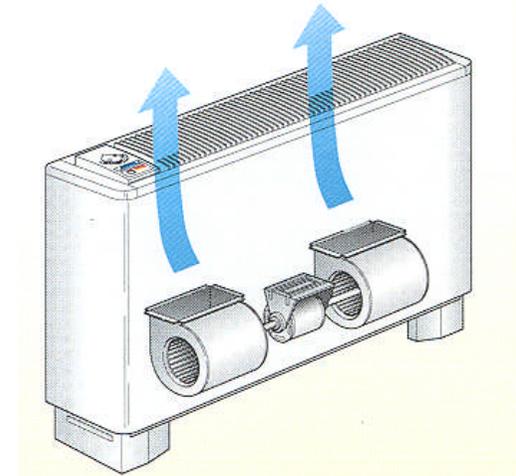
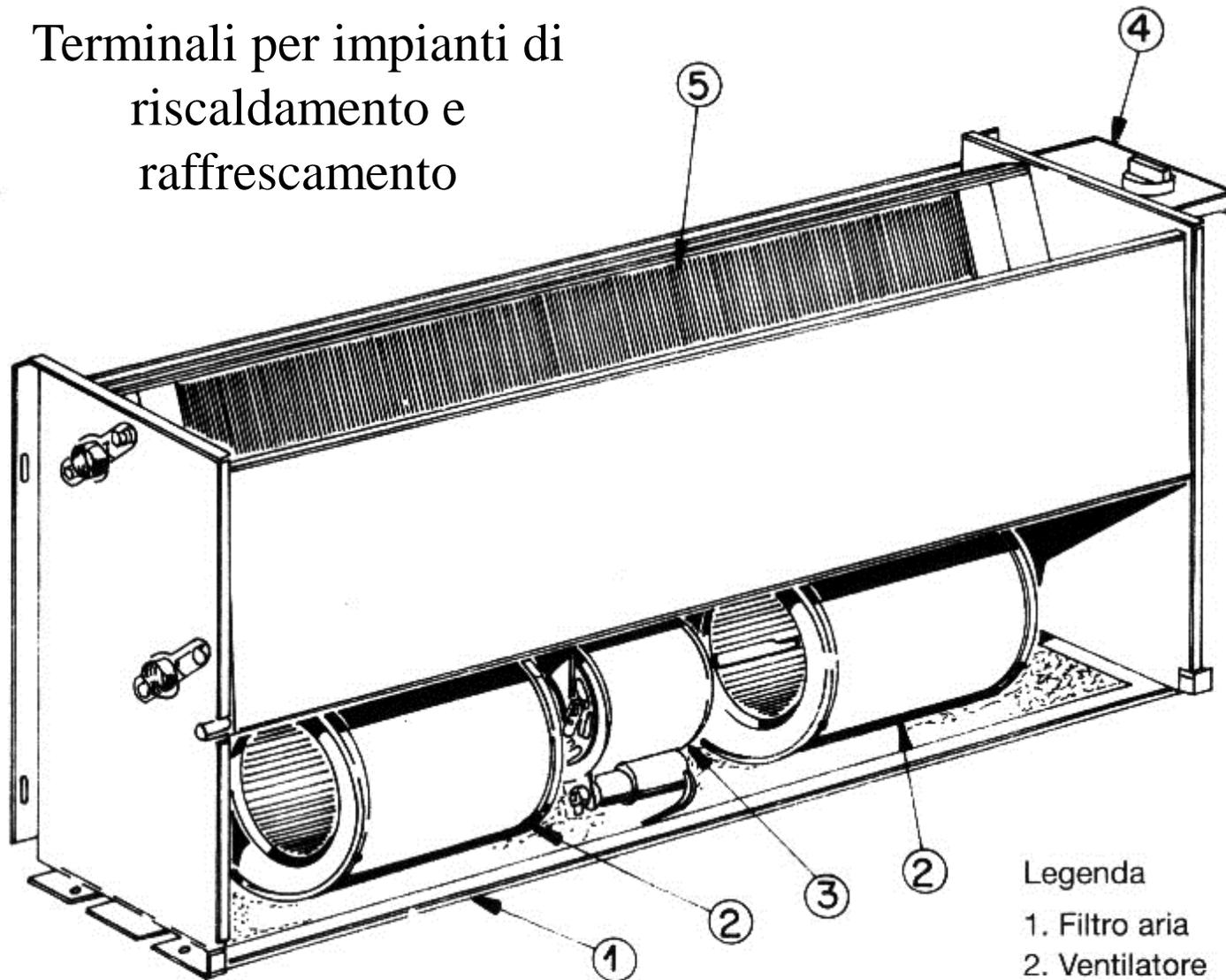
Usuali tipi di schermature dei radiatori.



Effetto della posizione dei tendaggi sulla resa termica di un radiatore.

Terminali per  
solo  
riscaldamento

Terminali per impianti di riscaldamento e raffrescamento

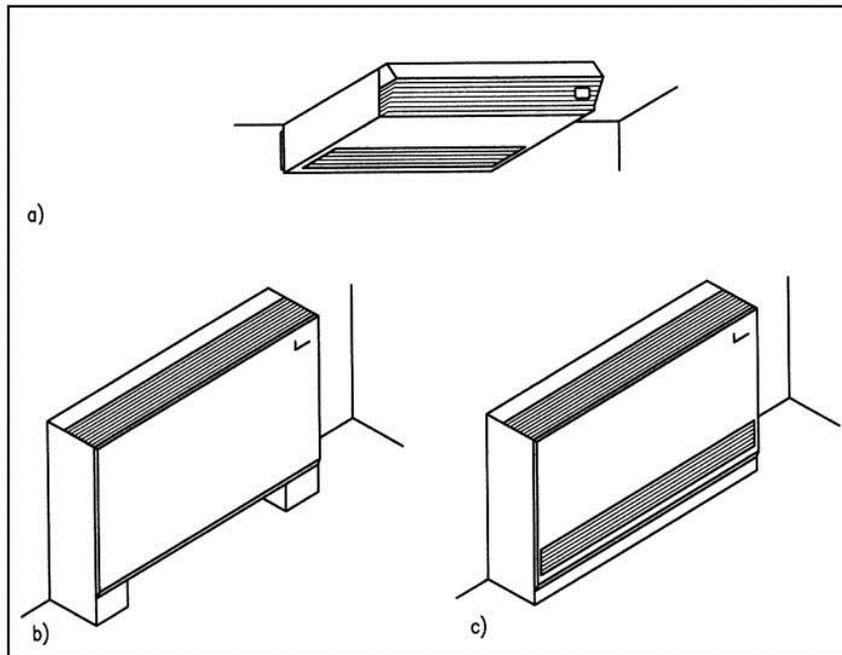


Legenda

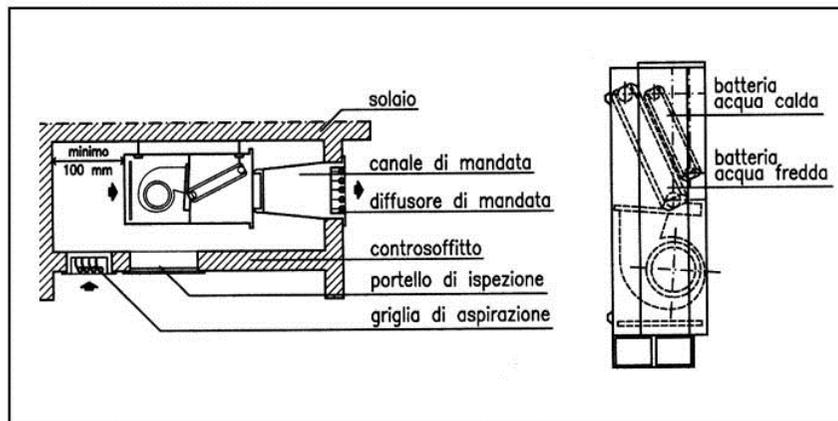
- 1. Filtro aria
- 2. Ventilatore
- 3. Motore elettrico
- 4. Pannello comandi
- 5. Batteria di scambio

Mobiletto ventilconvettore (*fan-coil*)

Ventilconvettori (fan coil)



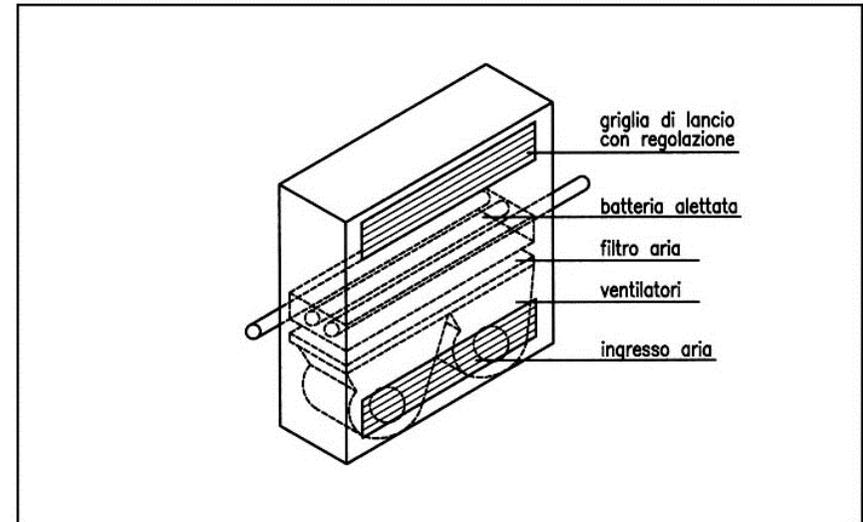
Tipologie disponibili di ventilconvettori: a) installazione a soffitto b) con ripresa dell'aria dal basso c) con ripresa dell'aria dal fronte



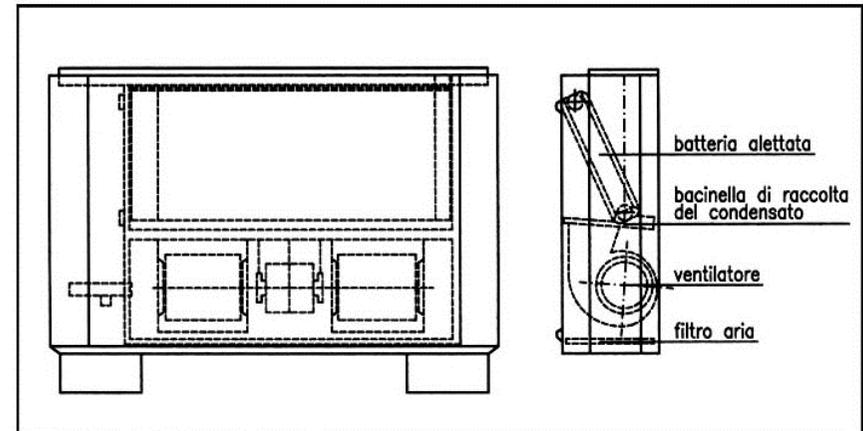
Esempio di ventilconvettore installato nel controsoffitto

Sez. trasv. di un ventilconvettore a doppia batteria per impianto a quattro tubi.

Ventilconvettori ( fan coil)



Ventilconvettore (fan coil): schema di funzionamento.



Parti principali di un ventilconvettore

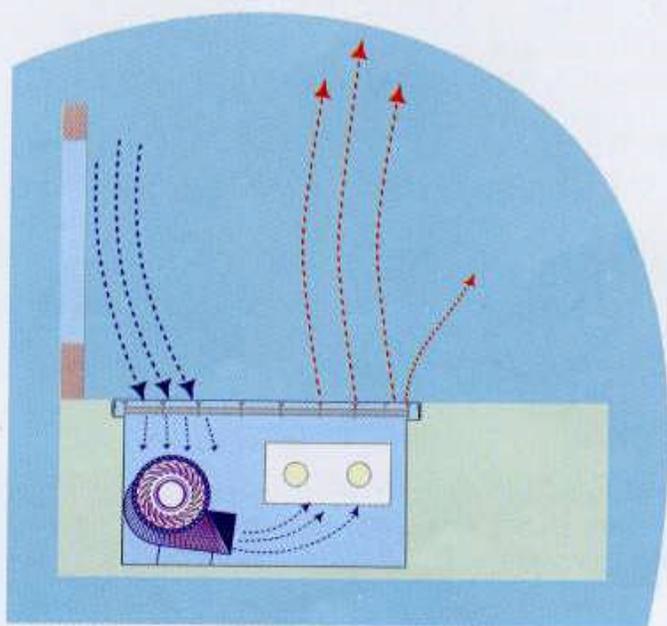
I ventilconvettori sono utilizzati per riscaldamento e raffrescamento



Terminali per riscaldamento e raffrescamento

## ESEMPIO DI IMPIANTO A FANCOIL PER INCASSO A PAVIMENTO

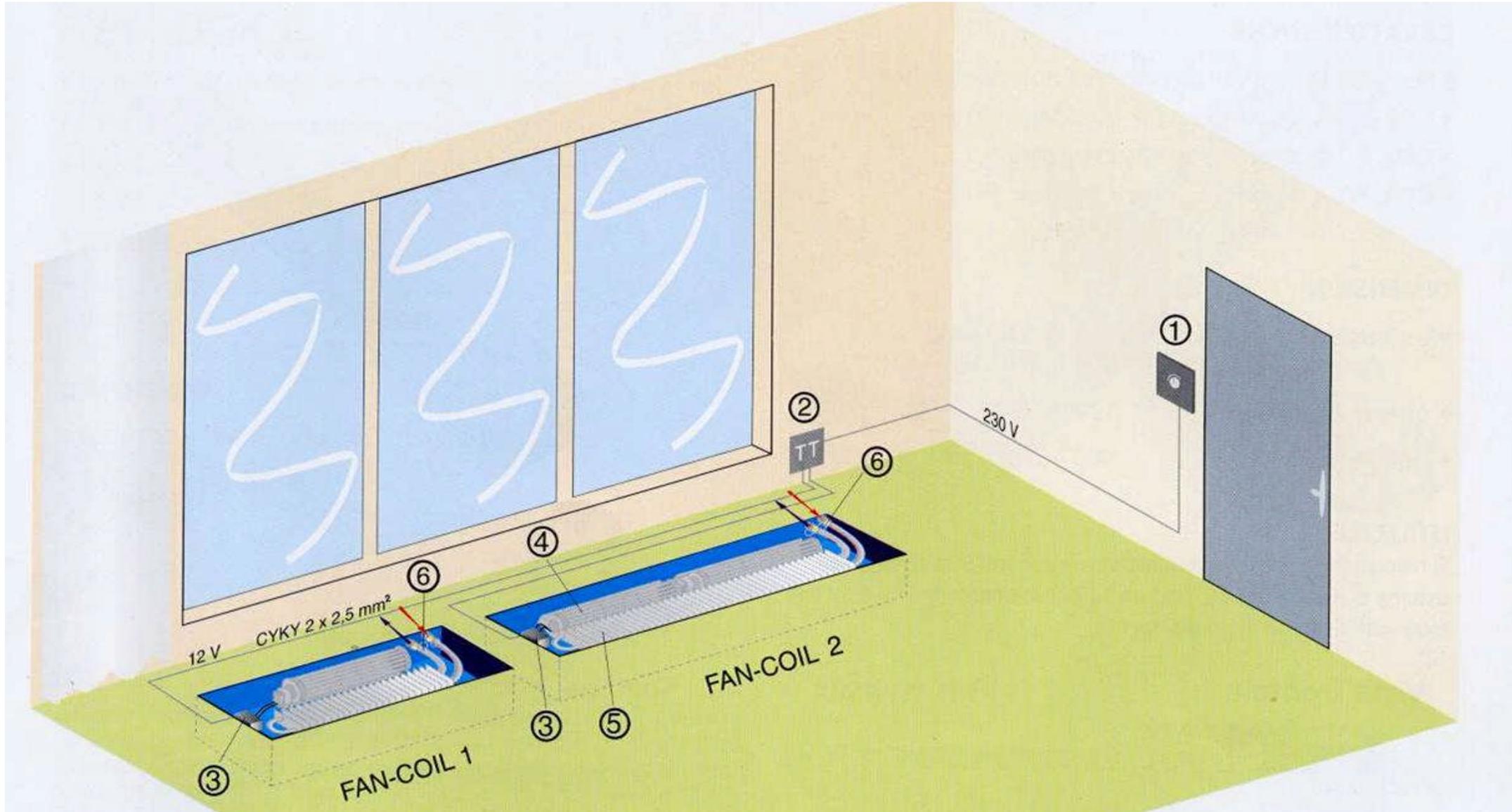
1. - Termostato a parete - dimensione 75 x 75 mm.
2. - Trasformatore di sicurezza TT1, TT2 o TT5 230 / 12V incassato a parete (dimensioni della scatoletta da incasso: TT1 145 x 175 x 75, TT2 o TT5 205 x 255 x 70 mm).
3. - Cassetta terminale KADO per la connessione di due cavi CYKY 2 x 2.5 mm<sup>2</sup>.



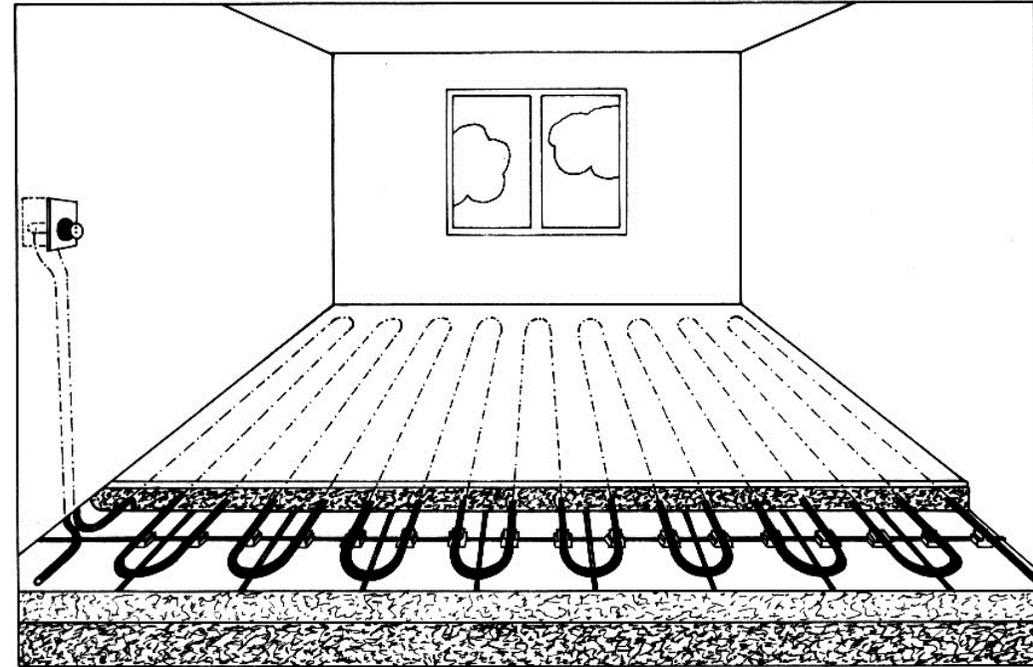
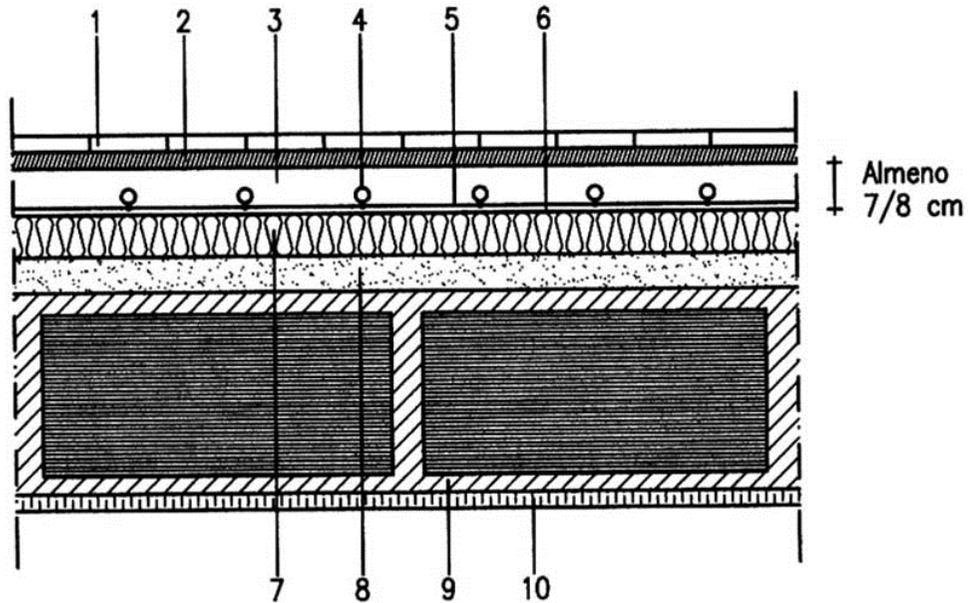
4. - Ventilatore tangenziale.
5. - Batteria di scambio termico.
6. - Ingresso ed uscita acqua.

Dettaglio della posizione del convettore da pavimento, installato in prossimità di una finestra.

ESEMPIO DI IMPIANTO A FANCOIL PER INCASSO A PAVIMENTO



## Pannelli radianti a pavimento

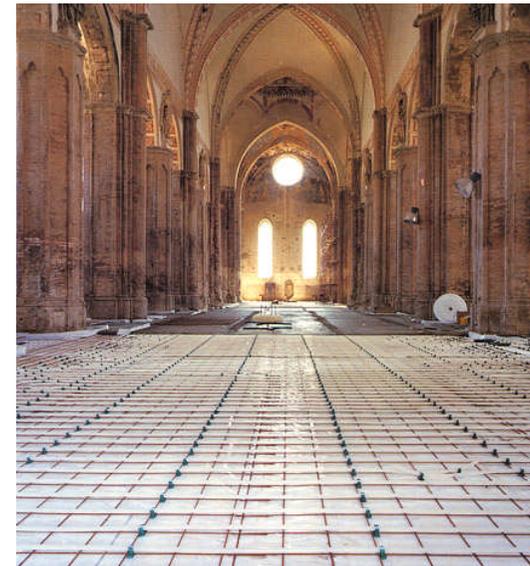


Impianto a pannelli radianti sottopavimento

### Legenda

- |                                     |                                   |
|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 - Mattonelle (ceramica,cotto,ecc) | 6 - Foglio plastico di protezione |
| 2 - Sottofondo                      | 7 - Isolante                      |
| 3 - Cemento e sabbia                | 8 - Cartella di calcestruzzo      |
| 4 - Tubo Wirsbo-Pex                 | 9 - Laterizio                     |
| 5 - Rete metallica di fissaggio     | 10 - Intonaco                     |

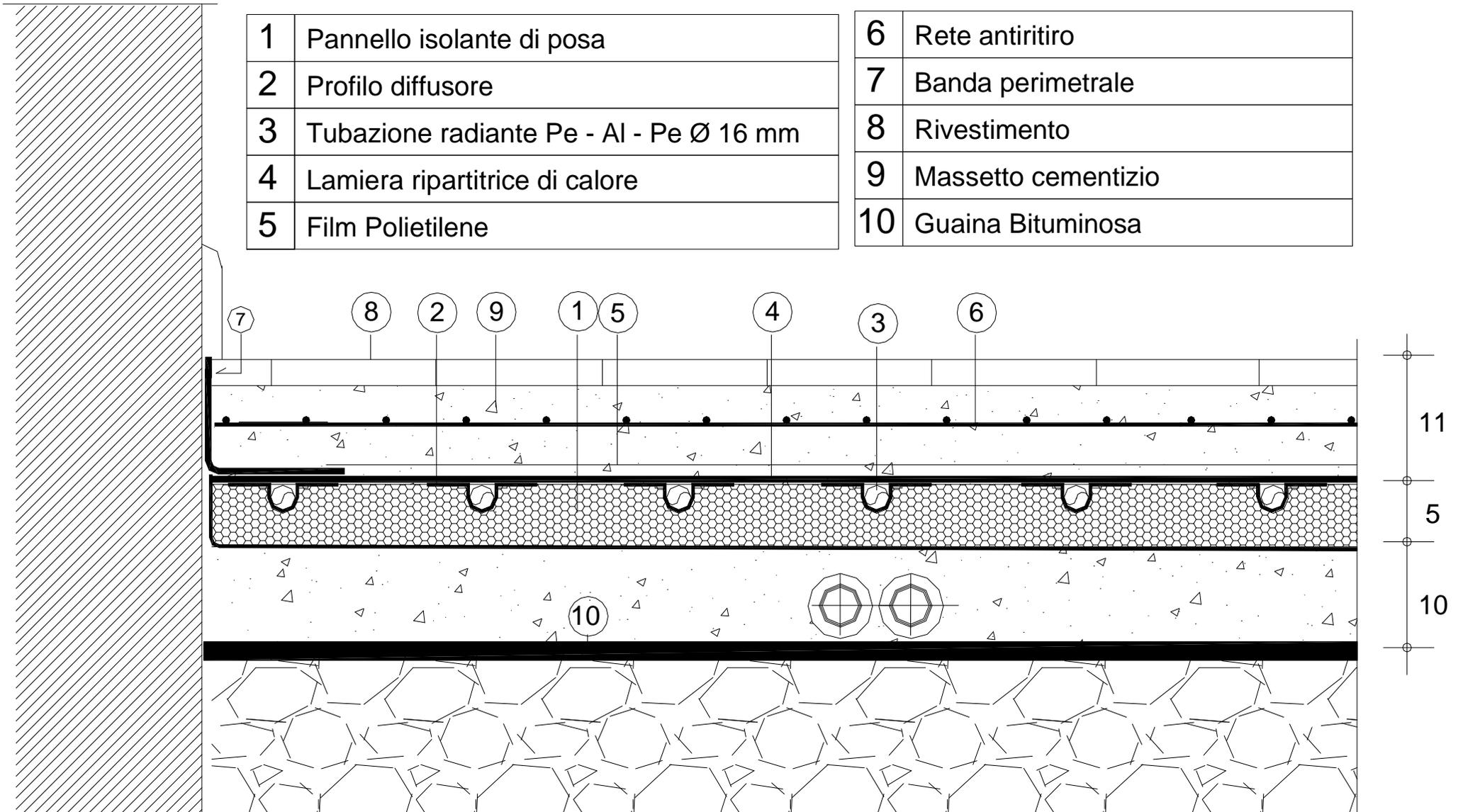
Schema tipo pavimento



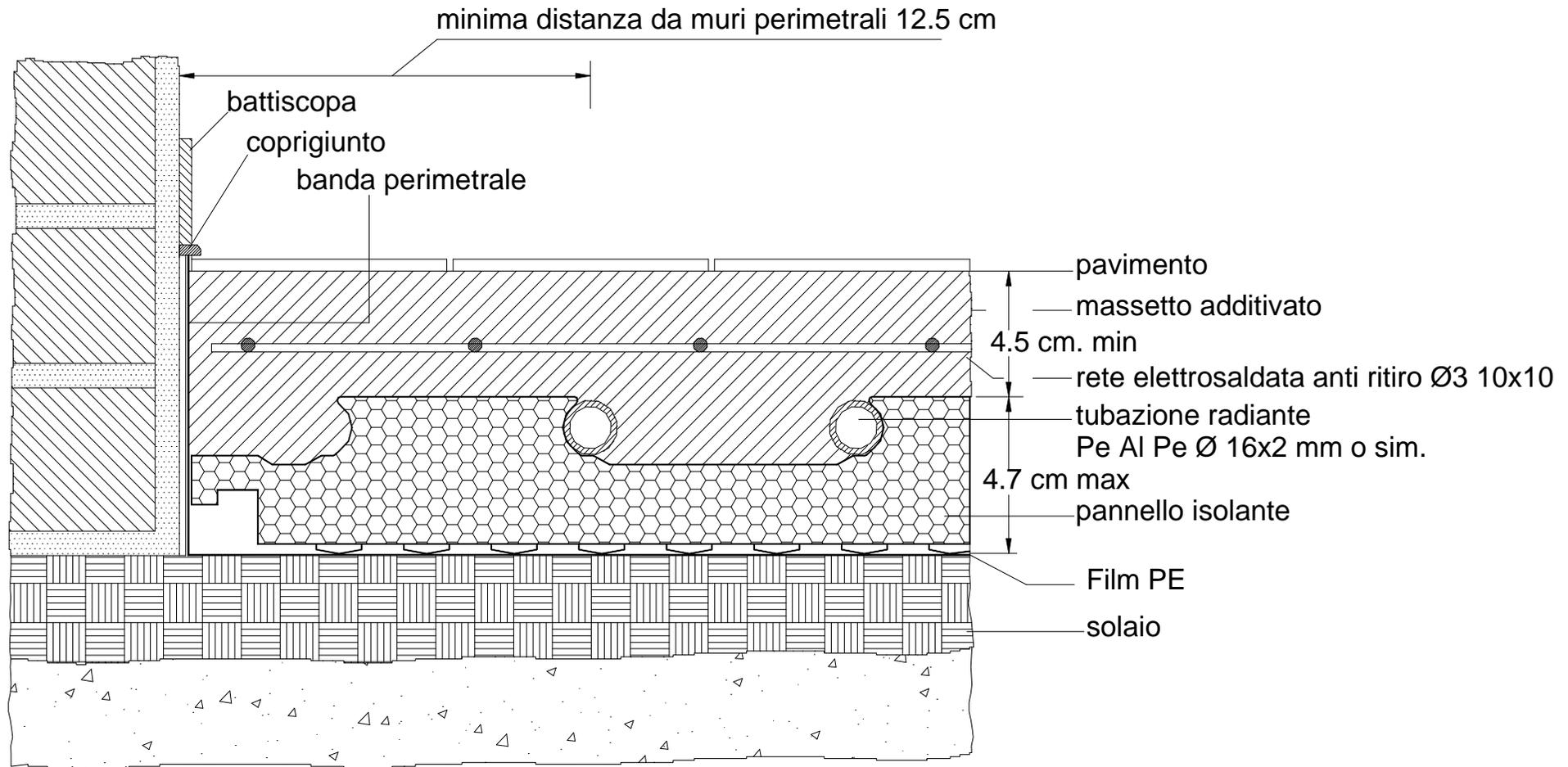
## Sezione tipo impianto a pannelli radianti con lamiera ripartitrice

1	Pannello isolante di posa
2	Profilo diffusore
3	Tubazione radiante Pe - Al - Pe Ø 16 mm
4	Lamiera ripartitrice di calore
5	Film Polietilene

6	Rete antiritiro
7	Banda perimetrale
8	Rivestimento
9	Massetto cementizio
10	Guaina Bituminosa



## Sezione tipo impianto a pannelli radianti di tipo annegato



ESEMPIO DI IMPIANTO A PANNELLI RADIANTI IN FASE DI REALIZZAZIONE



## **CARATTERISTICHE FUNZIONALI PANNELLI RADIANTI**

- T alimentazione inverno da 35 a 45 °C
- Resa invernale da 50 a 100 W/mq
- T alimentazione estate 16 °C (al di sotto di tali temperature si possono avere fenomeni di condensa superficiale)
- Resa estiva (solo sensibile) 30 W/mq max
- **IMPORTANTE:** controllare fenomeni di dilatazione del pavimento con inserimento di giunti all'interno del massetto sopra pannello (max superficie consigliabile 40 mq)

## CARATTERISTICHE FUNZIONALI PANNELLI RADIANTI

1. **Condizioni ideali di benessere termoisometrico**
2. **Migliori condizioni igienico sanitarie per minore circolazione di polvere**
3. **Non visibilità dei terminali e maggiore libertà di arredo**
4. **Ridotti costi di gestione e elevati costi di impianto (35-70 €/mq)**

