

# La contabilizzazione del calore

## Nuovi obblighi di legge e soluzioni per l'efficienza energetica

Bari – 28 Febbraio 2017



# Cosa vuol dire contabilizzare in un condominio?

Significa misurare l'energia termica (il calore) in ciascuna unità immobiliare, così da suddividere, in proporzione all'effettivo utilizzo, quella parte di spesa che è basata sulla quota di consumo controllabile dall'utente (cioè volontario).

Quanto sopra è valido in edifici equipaggiati con un generatore proprio oppure alimentati dal teleriscaldamento.



# Dov'è richiesta la contabilizzazione indiretta?

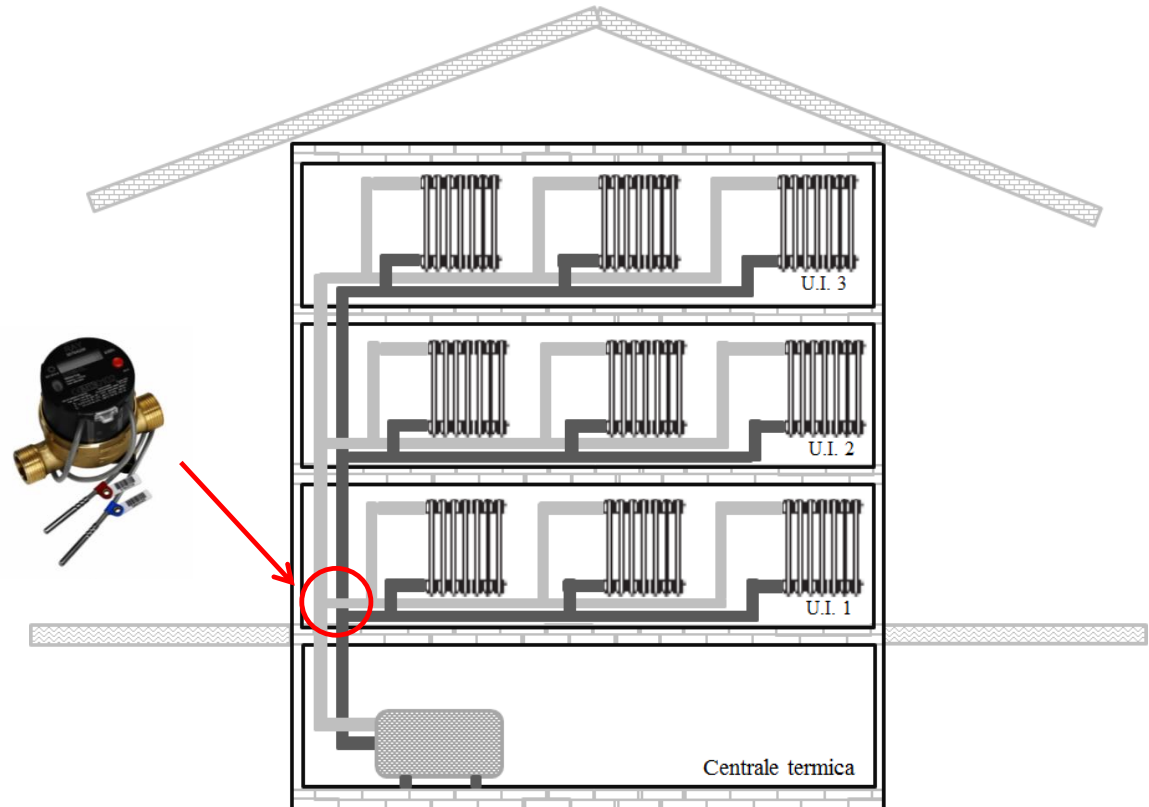
L'85% dei fabbricati è stato costruito prima del 1990.

La tipologia di distribuzione utilizzata era principalmente a colonne montanti (distribuzione verticale).

In essi, la forma di contabilizzazione possibile è quella indiretta, normalmente mediante ripartitori dei costi del calore su ciascun corpo radiante.

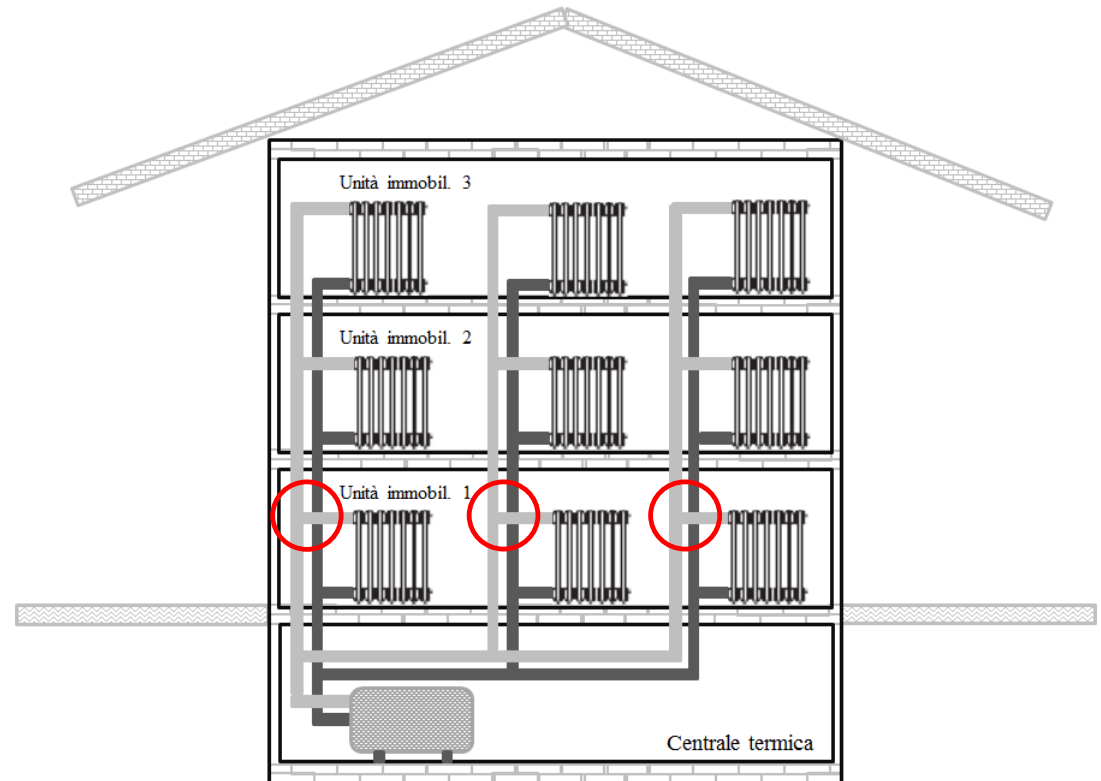
## Contacalorie (diretta):

Si usano negli impianti in cui sia possibile intercettare l'unica tubazione che porta il fluido termovettore all'interno di una unità immobiliare. Quindi negli edifici con **distribuzione ad anello** (orizzontale).



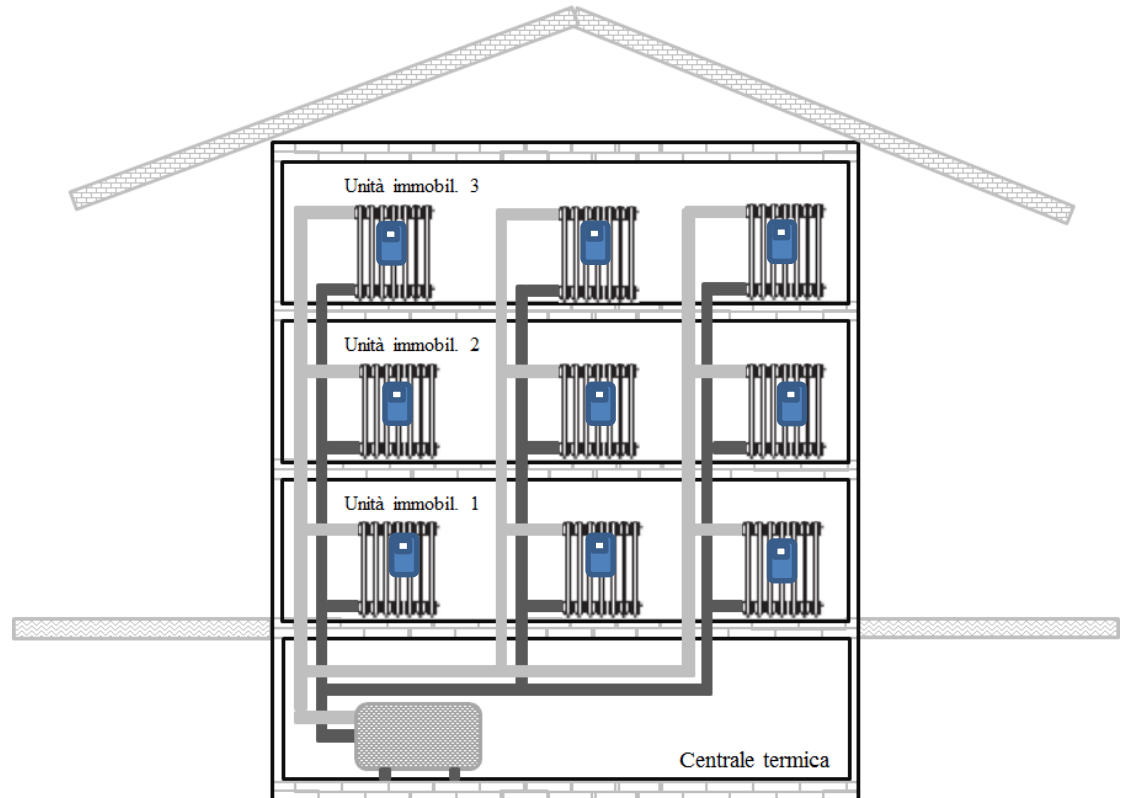
## E con distribuzione verticale?

Non esiste un unico punto in cui il fluido termovettore entra ed esce da una unità immobiliare: il fluido scorre attraverso colonne montanti, le quali servono i radiatori di vari locali in appartamenti diversi.

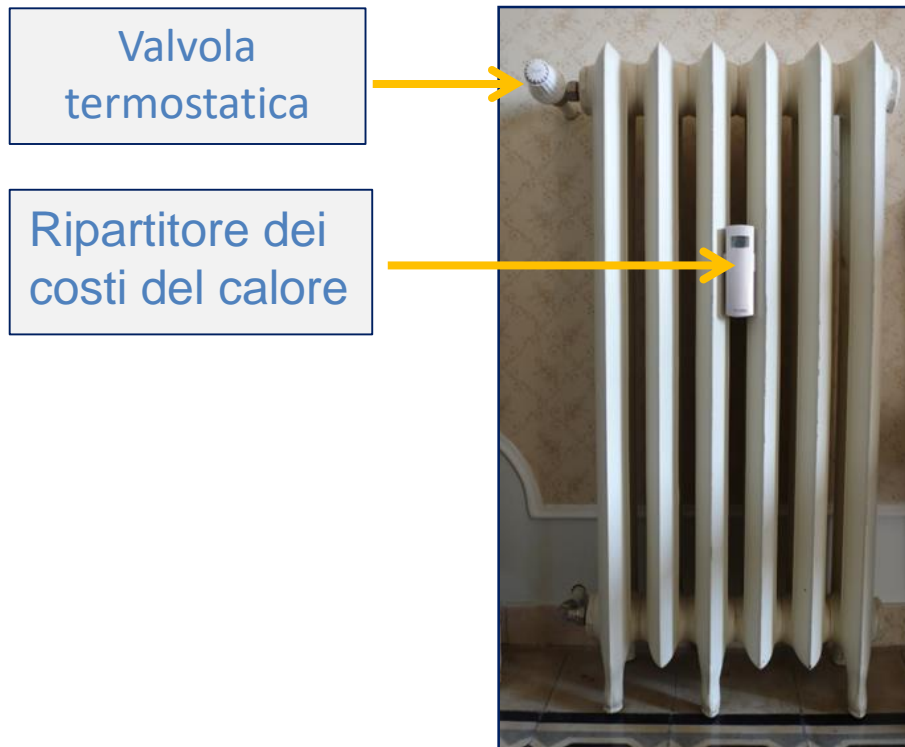


# Contabilizzazione indiretta

In questi casi quindi la misurazione dell'energia termica consumata dall'unità immobiliare viene effettuata tramite i ripartitori, strumenti installati su ciascun corpo scaldante.



## I componenti base: ripartitore e valvola



- La temperatura superficiale di un corpo scaldante è funzione della sua emissione termica.
- Il ripartitore misura la temperatura superficiale di un radiatore e la temperatura dell'ambiente circostante.

# Storia del ripartitore

**Dal 1870:** Fenomeno dell'urbanizzazione in Europa. Spostamenti in massa dalle campagne verso le città, con la conseguente costruzione di edifici plurifamiliari per ospitare i nuovi operai.





# Storia del ripartitore

**1906:** Il primo brevetto, nasce in Danimarca il ripartitore

**1917:** Viene costruito il primo prototipo di ripartitore termoelettrico e installato in un edificio della pubblica amministrazione danese



# Storia del ripartitore

**1930:** Il costo e la fragilità dei ripartitori termoelettrici incentiva la ricerca di nuove tecnologie.

Negli anni '30 l'ingegnere danese Constantin Brun perfeziona i ripartitori a evaporazione.

Una piastra di materiale che conduce calore, posta sul retro del dispositivo, trasmette l'energia termica a un'ampolla contenente un liquido. Il calore del radiatore fa evaporare il liquido in proporzione all'energia emessa dal radiatore stesso.



# Storia del ripartitore

- 1951:** Il Danish Institute of Technology pubblica i risultati di una vasta serie di test eseguiti per valutare l'affidabilità della tecnologia, che costituiranno le fondamenta degli standard europei (EN/DIN) nei decenni seguenti.
- 1973:** La crisi energetica che fa seguito alla guerra del Kippur (conflitto tra Egitto/Siria e Israele, con blocco delle esportazioni di petrolio) porta a cambiamenti nella direzione del risparmio energetico (austerità), con maggior attenzione ai consumi individuali.

# Storia del ripartitore

- 1980:** Vengono progettati e messi in commercio i primi ripartitori elettronici
- 1990:** Il progresso tecnologico e la diffusione di internet consentono le letture dall'esterno delle unità immobiliari e il monitoraggio remoto
- 2000:** Proseguono gli aggiornamenti degli standard internazionali e lo sviluppo di prodotti e software più performanti



# La legislazione

- 2012:** La Energy Efficiency Directive 27/2012/EU rende obbligatoria la contabilizzazione individuale del calore
- 2014:** Il d.lgs. 102/2014 recepisce la EED 27 (*“tardi e male”*...)
- 2016:** D.lgs. 141/2016: provvedimento correttivo del d.lgs. 102/2014
- 2016:** 30 dicembre, milleproroghe, spostamento dei termini al 30-06-2017

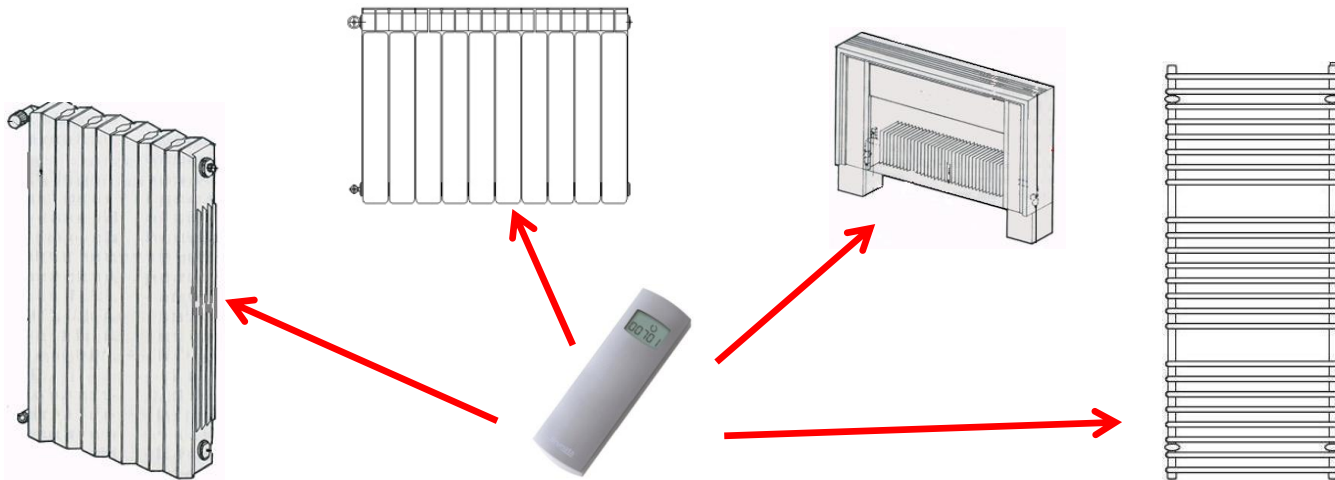
## La norma tecnica di prodotto: EN 834

- I ripartitori sono strumenti conformi alla norma tecnica EN 834, che specifica i requisiti minimi per i materiali, la produzione, l'installazione e le procedure di testing
- I ripartitori consentono la determinazione del consumo di calore per ogni singolo radiatore o termoconvettore come porzione del consumo totale

(quest'ultimo rilevato mediante un contacalorie in uscita dal generatore, se disponibile, o attraverso la misura del combustibile consumato)

- Il ripartitore registra un valore grezzo (“*non mediato*”) equivalente all’integrale nel tempo della differenza tra la temperatura superficiale del radiatore e quella dell’ambiente.
- Tale valore è poi eventualmente *ponderato* dal software del ripartitore per fornire le U.R., Unità di Ripartizione. Il valore *non mediato* cioè, viene moltiplicato per i seguenti due fattori:
  - $K_q$ : esprime la potenza termica nominale del radiatore su cui è installato il ripartitore;
  - $K_c$ : esprime l’accoppiamento termico tra il sensore di temperatura e la superficie del radiatore.

Esistono migliaia di corpi scaldanti, quindi il valore non mediato registrato dal ripartitore va parametrizzato per fornire le Unità di Ripartizione finali





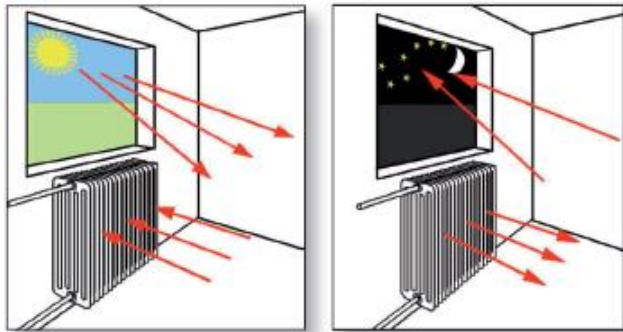
# Il ripartitore: caratteristiche e funzioni

- Tecnologia: uno o due sensori?
- Sensibilità dei sensori di temperatura: gradi o decimi di grado?
- Durata della batteria: 5 o 10 anni? E' sostituibile?
- Allarme anti-manomissione: è presente?



# Il ripartitore: caratteristiche e funzioni

- Gestione delle registrazioni indesiderate: stiamo veramente misurando il calore proveniente dai corpi scaldanti?



## Altre informazioni sul sistema

- Trasmissione delle letture ed eventuali accessori necessari : occorrono centraline, data logger, antenne?
- Eventualmente, tali dispositivi sono alimentati da rete o a batteria?
- E' possibile scaricare le letture in qualsiasi giorno/mese oppure ci sono limitazioni temporali?
- Storage / Back-up dei dati? Come e quando viene effettuato?
- C'è la possibilità di monitorare da remoto il sistema?

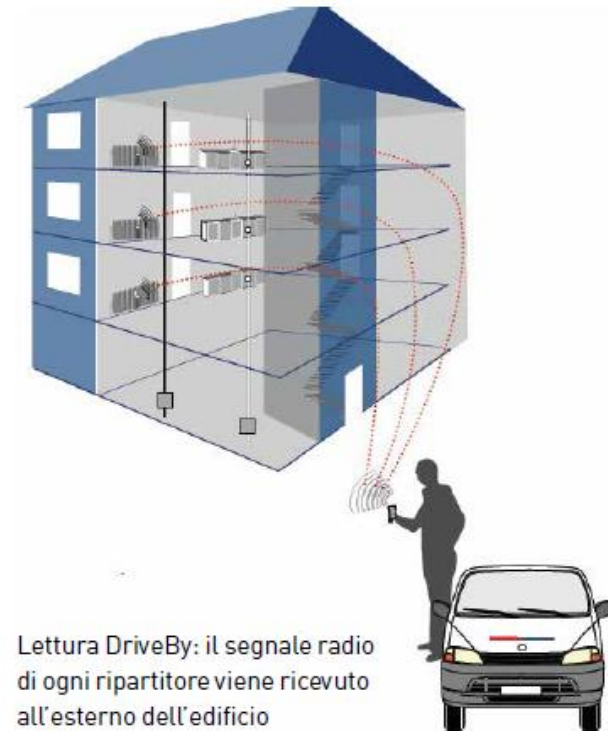
## La lettura dei ripartitori

Nel caso in cui il condominio abbia optato per un sistema di contabilizzazione semplice, nel periodo concordato per la lettura la Società che si occupa della ripartizione delle spese invia un incaricato nei pressi dell'edificio.

L'addetto alle letture procede alla sincronizzazione e al trasferimento dei dati dai ripartitori a un'apparecchiatura prevista dal produttore.

# La lettura dei ripartitori

Nei sistemi più avanzati, il letturista dispone di un dispositivo palmare sintonizzato sulla stessa radiofrequenza dei contabilizzatori: una volta attivata la ricezione, i dati di consumo di tutti i misuratori installati in quell'edificio vengono trasferiti al palmare abbinati al rispettivo numero seriale del ripartitore.



# Il monitoraggio dei consumi

I sistemi di monitoraggio sono costituiti da due elementi:

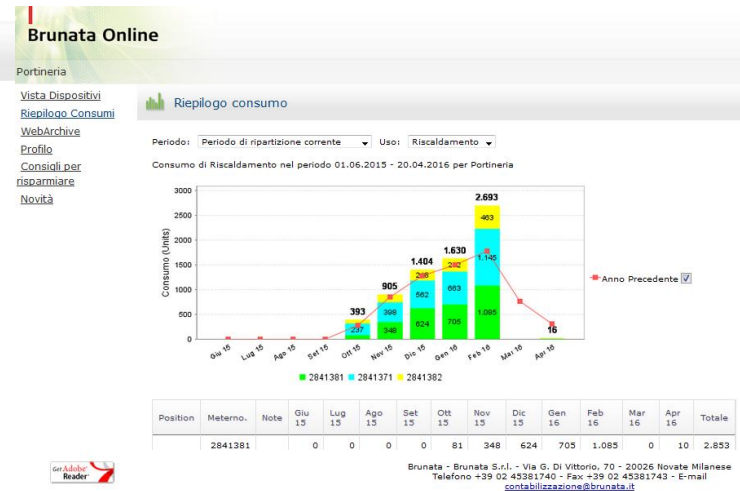
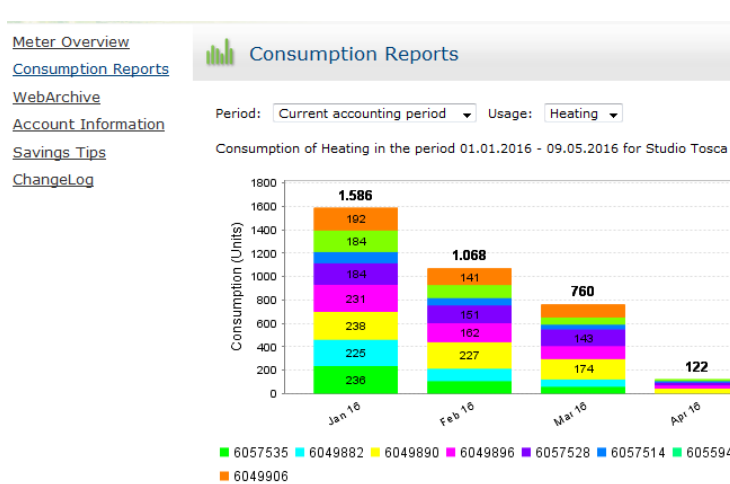
1) i dispositivi per la ricezione dei dati da tutti i misuratori installati nell'edificio (contacalorie, ripartitori di calore sui radiatori, contatori dell'acqua, termometri digitali, igrometri ecc.).

Il data logger, equipaggiato di scheda sim, li invia su rete GSM ai server di stoccaggio del produttore.





2) la piattaforma software per il monitoraggio via internet. L'utente può visualizzare l'andamento dei consumi, monitorando anche la temperatura media se dotato di termometro digitale.



Struttura del contatore

Indirizzo IP: 192.168.1.100

Nome: Contatore

Indirizzo IP: 192.168.1.100

Indirizzo IP: 192.168.1.100

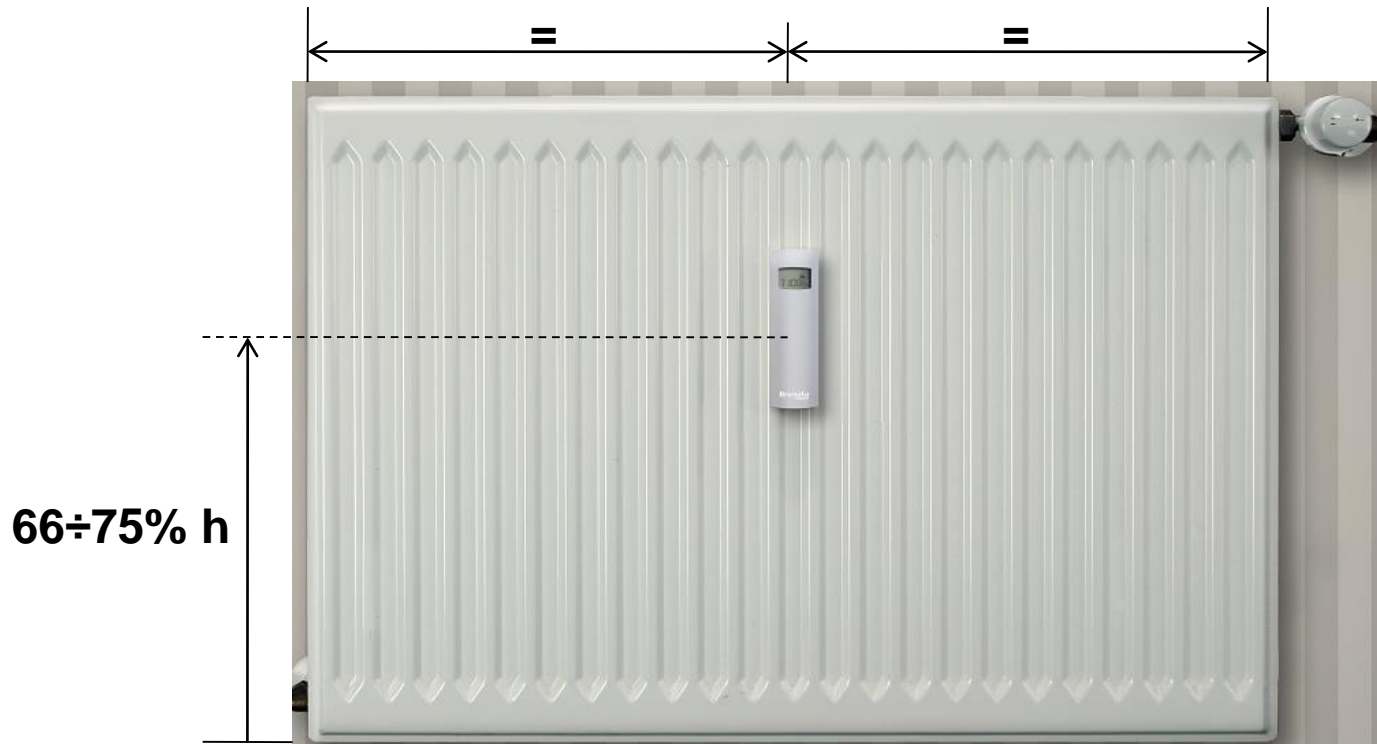
Desc.	Anno	Intervallo	Indirizzo	Recupero orario	Indirizzo	Recupero orario	Indirizzo	Recupero orario
Seq. Item	Intervallo	Unità	Descrizione	Intervallo	Indirizzo	Recupero orario	Indirizzo	Recupero orario
10	20040404	Intervallo 10	Contatore	Intervallo 10	192.168.1.100	1000	192.168.1.100	1000
20	20040404	Intervallo 10	Contatore	Intervallo 10	192.168.1.100	2000	192.168.1.100	2000
30	20040404	Intervallo 10	Contatore	Intervallo 10	192.168.1.100	3000	192.168.1.100	3000
40	20040404	Intervallo 10	Contatore	Intervallo 10	192.168.1.100	4000	192.168.1.100	4000
50	20040404	Intervallo 10	Contatore	Intervallo 10	192.168.1.100	5000	192.168.1.100	5000
60	20040404	Intervallo 10	Contatore	Intervallo 10	192.168.1.100	6000	192.168.1.100	6000
70	20040404	Intervallo 10	Contatore	Intervallo 10	192.168.1.100	7000	192.168.1.100	7000
80	20040404	Intervallo 10	Contatore	Intervallo 10	192.168.1.100	8000	192.168.1.100	8000
90	20040404	Intervallo 10	Contatore	Intervallo 10	192.168.1.100	9000	192.168.1.100	9000
100	20040404	Intervallo 10	Contatore	Intervallo 10	192.168.1.100	10000	192.168.1.100	10000
110	20040404	Intervallo 10	Contatore	Intervallo 10	192.168.1.100	11000	192.168.1.100	11000
120	20040404	Intervallo 10	Contatore	Intervallo 10	192.168.1.100	12000	192.168.1.100	12000
130	20040404	Intervallo 10	Contatore	Intervallo 10	192.168.1.100	13000	192.168.1.100	13000
140	20040404	Intervallo 10	Contatore	Intervallo 10	192.168.1.100	14000	192.168.1.100	14000
150	20040404	Intervallo 10	Contatore	Intervallo 10	192.168.1.100	15000	192.168.1.100	15000
160	20040404	Intervallo 10	Contatore	Intervallo 10	192.168.1.100	16000	192.168.1.100	16000

## Vantaggi del monitoraggio remoto

- possibilità di tenere sotto controllo i propri consumi da pc o dispositivo mobile, senza dover rilevare i consumi dal display dei misuratori a intervalli regolari;
- visualizzazione e stampa dei consumi dell'appartamento o dei singoli misuratori per un determinato periodo, con confronto tra due periodi;
- ricezione via email di messaggi di allerta in caso di valori di consumo anomali;
- previsione dei propri consumi;
- memorizzazione delle proprie bollette del riscaldamento in un archivio personale.

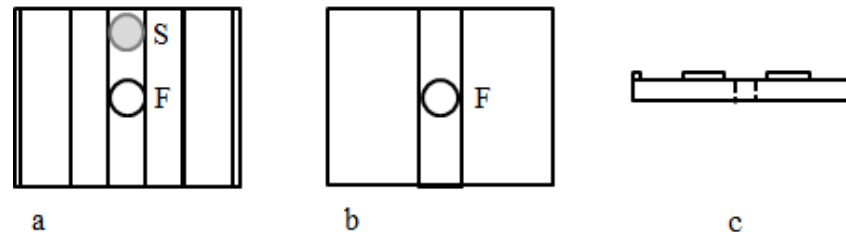


# Installazione del ripartitore



## Fissaggio del supporto posteriore

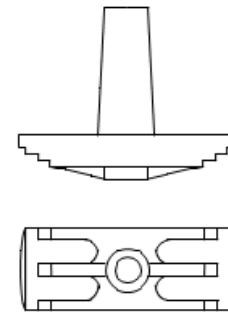
Il rilevamento preciso della temperatura superficiale si ha se il sensore posteriore del ripartitore è perfettamente accoppiato al radiatore. Esistono diversi tipi di supporti con varie forme e dimensioni, per adeguare l'installazione ai corpi scaldanti in commercio.



# Radiatori tubolari

Per i radiatori tubolari si usano altri tipi di supporto, con forma ad àncora.

Il supporto si inserisce tra gli elementi del radiatore e poi viene introdotta la vite di fissaggio.



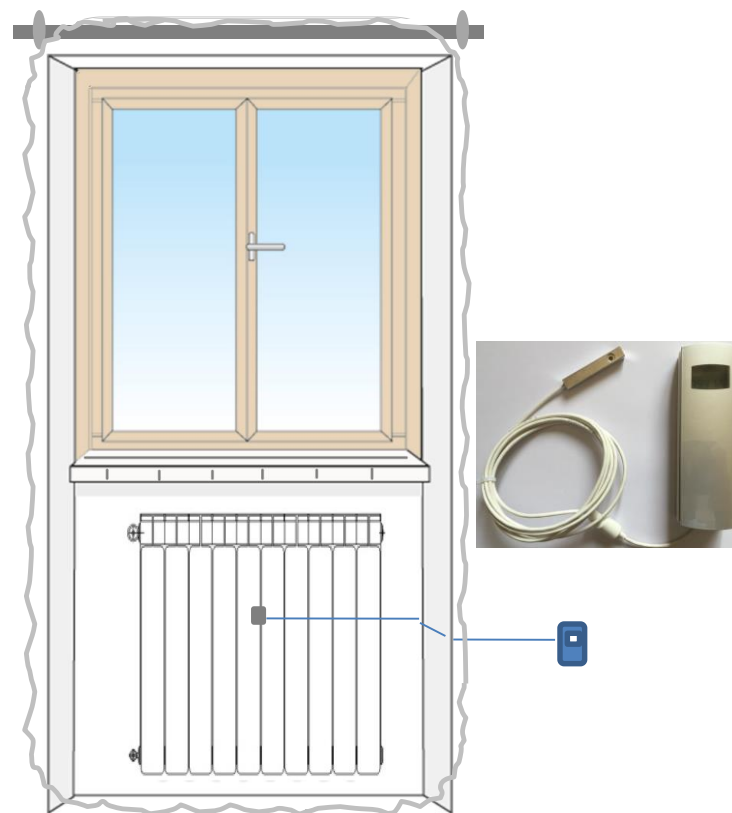
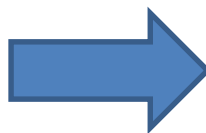
## Radiatori a piastra

In alcuni casi si rende necessaria la saldatura di un perno filettato al corpo scaldante. Si rimuove una piccola parte della verniciatura del radiatore, per poi procedere alla saldatura del perno di fissaggio della piastrina.



## Installazione con ostacoli

Copricaloriferi, tende, mensole sporgenti, mobili a contatto con il corpo scaldante.



# Casi studio: risultati pratici della contabilizzazione indiretta

- Cremona: edificio allacciato al teleriscaldamento
- Torino: condominio composto da tre edifici con centrale termica propria
- Milano: condominio composto da due edifici con centrale termica propria

## CREMONA

- Palazzina anni '30 di 4 piani con 24 unità immobiliari / 125 radiatori
- Allacciamento al teleriscaldamento nel 2005
- Tubature esterne a vista
- Radiatori originari in ghisa, nel tempo parzialmente sostituiti con corpi scaldanti in alluminio e/o acciaio
- Pompa di circolazione a frequenza fissa



*Manutentore: Termica Servizi*

# Caso studio 1

- Spesa annua per il riscaldamento nell'inverno precedente gli interventi:  
€ 41.325
- Spesa annua per l'energia elettrica nell'inverno precedente gli interventi:  
€ 1.116
- Media spesa totale per unità immobiliare:  
€ 1.768



*Manutentore: Termica Servizi*



- Innovazioni introdotte nel 2012:
  - ✓ Nuova pompa elettronica a frequenza variabile
  - ✓ Ripartitori di calore su ogni radiatore
  - ✓ Valvole termostatiche
  
- Investimento complessivo: € 30.000 (media €1.250 per unità immobiliare)



*Manutentore: Termica Servizi*

- Spesa per il riscaldamento sostenuta nella prima stagione invernale dopo gli interventi di ammodernamento:  
€ 22.441 (-45%)
- Spesa annua per l'energia elettrica dopo gli interventi:  
€ 779
- Media spesa totale per unità immobiliare:  
€ 968



*Manutentore: Termica Servizi*

- Spesa per il riscaldamento sostenuta nella seconda stagione invernale dopo gli interventi:  
€ 21.055 (-6,2%)
- Spesa annua per l'energia elettrica:  
€ 735
- Media spesa totale per unità immobiliare:  
€ 908



*Manutentore: Termica Servizi*

### TORINO

- Costruzione 1954, 3 edifici separati  
84 unità immobiliari / 460 radiatori
- Superficie lorda 6.065 m<sup>2</sup>
- Volume lordo riscaldato 20.096 m<sup>3</sup>
- Centrale termica di proprietà in locale separato e vicino al primo edificio
- Caldaia a metano da 814 kW
- Pompa di circolazione a frequenza fissa



*Manutentore: Climagest  
Progettista: Ing. Tkalez*

- Spesa annua per il riscaldamento nell'inverno precedente gli interventi: € 89.000 ca.
- Spesa annua per l'energia elettrica nell'inverno precedente gli interventi: € 1.150
- Media spesa totale per unità immobiliare: € 1.073



*Manutentore: Climagest  
Progettista: Ing. Tkalez*

- Innovazioni introdotte nel 2014:
  - ✓ Due nuove caldaie da 220 kW
  - ✓ Nuove pompe elettroniche a frequenza variabile
  - ✓ Ripartitori di calore su ogni radiatore
  - ✓ Valvole termostatiche
  
- Investimento complessivo: € 155.000  
(media €1.845 per unità immobiliare)



*Manutentore: Climagest  
Progettista: Ing. Tkalez*

- Spesa per il riscaldamento sostenuta nella prima stagione invernale dopo gli interventi di ammodernamento:  
€ 55.000 ca. (-39,5%)
- Spesa annua per l'energia elettrica dopo gli interventi:  
€ 1.000 ca.
- Media spesa totale per unità immobiliare:  
€ 667



*Manutentore: Climagest  
Progettista: Ing. Tkalez*

## MILANO

- Costruzione nel decennio 1970  
2 edifici separati  
80 unità immobiliari / 400 radiatori
- Centrale termica di proprietà in locale separato situato tra i due edifici
- Caldaia a gasolio da 500 kW



*Manutentore: Ferraris Energia*



- Spesa annua per il riscaldamento nell'inverno precedente gli interventi:  
€ 95.000 ca. (inclusa energia elettrica)
- Media spesa totale per unità immobiliare:  
€ 1.188



*Manutentore: Ferraris Energia*

- Innovazioni introdotte nel 2012:
  - ✓ Caldaia a condensazione da 395 kW
  - ✓ Ripartitori di calore su ogni radiatore
  - ✓ Valvole termostatiche
  
- Investimento complessivo: € 185.000  
(media €2.313 per unità immobiliare)



*Manutentore: Ferraris Energia*

- Spesa per il riscaldamento sostenuta nella prima stagione invernale dopo gli interventi di ammodernamento:  
€ 56.000 ca. (-41%)
- Media spesa totale per unità immobiliare:  
€ 700
- Il risparmio del 41% ottenuto nel primo inverno va depurato di un 15% circa, causa clima mite rispetto alla precedente stagione



*Manutentore: Ferraris Energia*



Via del Carpino, 8  
47822 Santarcangelo di Romagna (RN) – Italia  
[www.maggiolieditore.it](http://www.maggiolieditore.it) - [www.maggioli.it](http://www.maggioli.it)  
Tel. +39 0541 628111 – Fax +39 0541 622100  
Email [maggiolispa@maggioli.it](mailto:maggiolispa@maggioli.it)  
PEC [segreteria@maggioli.legalmail.it](mailto:segreteria@maggioli.legalmail.it)