

Contabilizzazione dell'energia termica

Legge 3/2011 Regione Lombardia: Obbligo di contabilizzazione del calore e termoregolazione per la Regione Lombardia entro agosto 2012.

All'art.17 di questa legge regionale si prevede l'obbligo di contabilizzazione e termoregolazione del calore esteso progressivamente dal 2012 a tutti gli edifici abitativi esistenti della Regione Lombardia, a cominciare dai più grossi e vetusti.

Regione Piemonte: legge n. 13 del 28 maggio 2007 viene ribadito l'obbligo, per edifici con più di quattro unità abitative, di installare impianti termici centralizzati dotati di termoregolazione e contabilizzazione del calore per ogni singola unità abitativa. viene previsto l'obbligo, su tali impianti, di installare sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore per singola unità abitativa in occasione della sostituzione del generatore di calore o di interventi di installazione o ristrutturazione degli impianti termici, fermo restando l'obbligo di intervenire, in ogni caso, entro il 01.09.2012.

D.P.R. 551/1999: obbligatorietà della contabilizzazione del calore

Questo decreto prende in esame l'impiantistica dei sistemi di riscaldamento. L'art. 5 rende obbligatoria la contabilizzazione del calore negli edifici di nuova costruzione. Si fa presente che in questi casi è tecnicamente ed economicamente più vantaggiosa la contabilizzazione diretta del calore (un solo contatore per ogni unità immobiliare).

Decreti legislativi 192/2005 e 311/2006: obbligo valvole termostatiche

192/2005

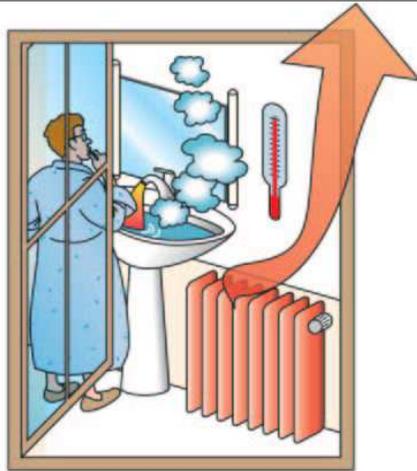
311/2006

I 2 decreti legislativi prendono in considerazione una serie di aspetti tecnici sul rendimento energetico in edilizia, rettificando anche alcune parti della precedente Legge 10/1991. Relativamente alla contabilizzazione del calore, l'allegato I del 192/2005 e l'allegato I-11 del 311/2006 impongono l'installazione delle valvole termostatiche in tutto il condominio nel caso di ristrutturazione dell'impianto termico.

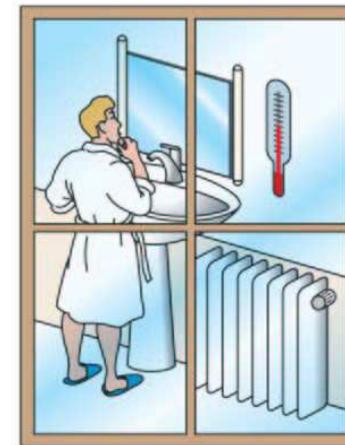
Impianto: centralizzato e "contabilizzato"

Con l'impianto centralizzato e contabilizzato ed un sistema di termoregolazione individuale si **orientano i comportamenti personali verso il RISPARMIO**
(risparmi stimati nei consumi fra il 15% ed il 25%)

Senza contabilizzazione



Con contabilizzazione (e termoregolazione individuale)

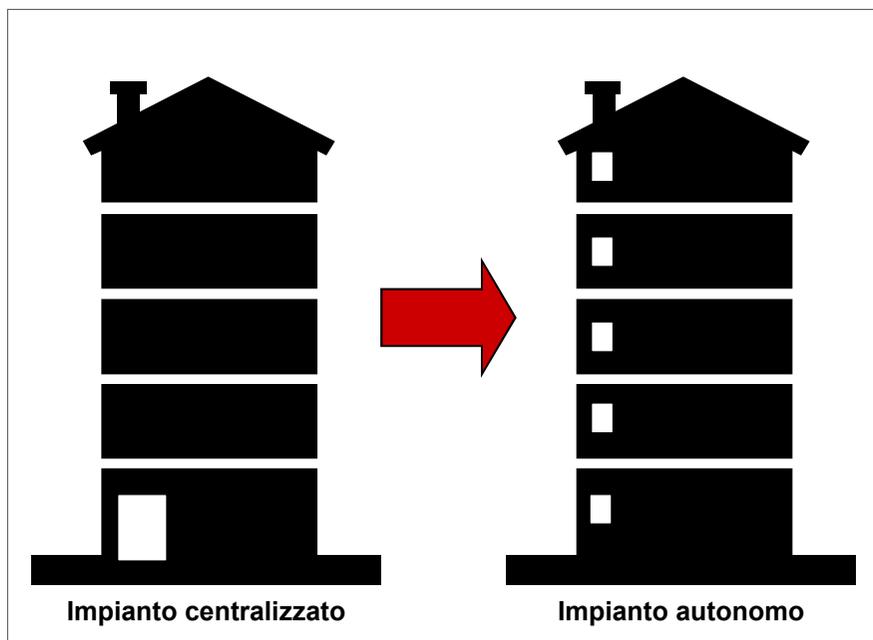


- Ripartizione spese energetiche in base ai consumi effettivi (più quota fissa)
- Contabilizzazione anche di energia di condizionamento e consumi d'acqua
- Gestione autonoma della climatizzazione (orari, temperature)

Impianto: da centralizzato ad autonomo

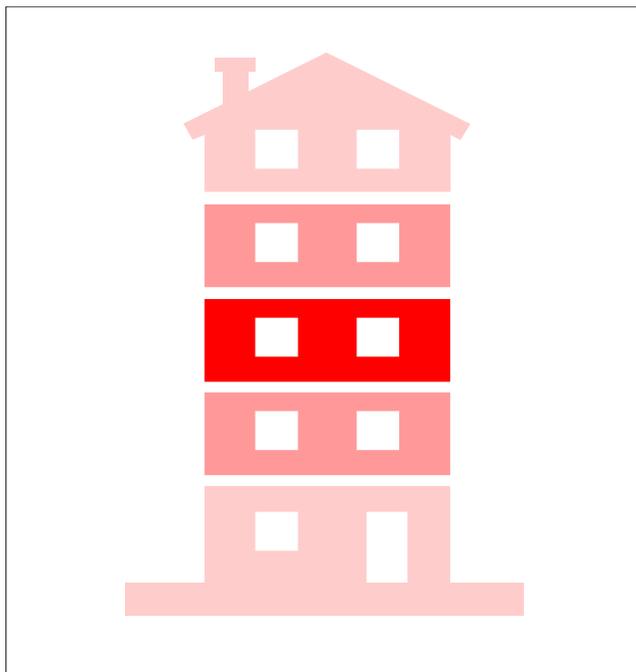
Anni '80 e '90 passaggio dall'impianto centralizzato a quello autonomo

(Si stima che in Italia siano installate circa 14 milioni di caldaie monoutenza)



- maggiore diffusione del metano
- sviluppo caldaie murali
- termoregolazione autonoma (tempi e temperature)
- possibilità di risparmio (pay x use)
- decisione facilitata (per legge n. 10/1991, se finalizzata al risparmio energetico, può essere presa dalla maggioranza millesimale e non più dall'unanimità)

Impianto: limiti del centralizzato



I limiti dell'impianto centralizzato sono noti.

- Nei vecchi impianti controllo della temperatura di mandata attraverso una sonda esterna
- Appartamenti su piani diversi, con esposizioni differenti, interni o d'angolo sono serviti in modo disomogeneo
- Per avere temperature confortevoli negli appartamenti più sfavoriti si surriscaldano quelli intermedi (termoregolazione "manuale")
- **Si paga in base ai millesimi e non in base al reale consumo**

Centralizzato: Vantaggi rispetto all'autonomo (1)

Costi d'installazione:

- Il costo di installazione è inferiore alla somma degli impianti unifamiliari
- La conversione ad autonomo comporta forti spese (quando è possibile)

Combustibili:

- Possibilità d'impiego di combustibili diversi (negli autonomi solo il metano)
- Predisposizione al teleriscaldamento

Rendimento e consumi:

- La potenza termica impegnata è minore alla somma delle potenze impiegate di un impianto autonomo (Rendimento termico migliore)
- Il consumo energetico relativo è inferiore

Emissioni inquinanti:

- Minori emissioni inquinanti e maggior efficienza

Centralizzato: Vantaggi rispetto all'autonomo (2)

Spese di manutenzione:

- La caldaia centralizzata ha vita più lunga rispetto alle caldaie singole.
- Minori spese di manutenzione individuali perché ripartite tra i condomini.

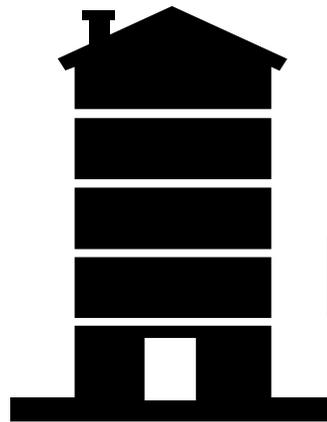
Responsabilità e sicurezza :

- La responsabilità dell'impianto è delegata all'amministratore condominiale. Negli impianti autonomi l'inquilino è responsabile dell'efficienza e sicurezza.
- Maggiore sicurezza, negli impianti autonomi un incidente ad una sola caldaia può coinvolgere più appartamenti.

Lettura:

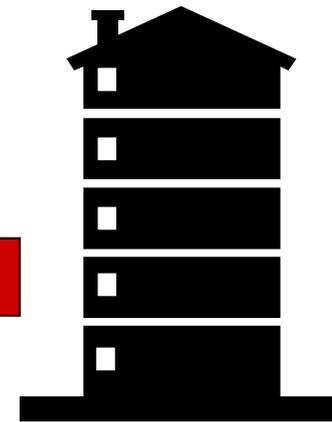
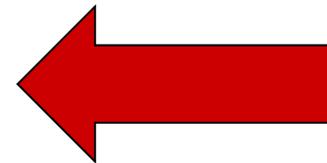
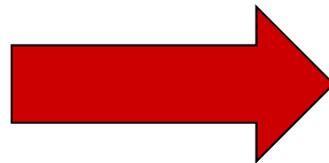
- Possibilità di lettura diretta da parte del singolo inquilino, centralizzazione e remotizzazione dei dati di consumo

Impianto: centralizzato e "contabilizzato"



Impianto
centralizzato:

LIMITI



Impianto
autonomo

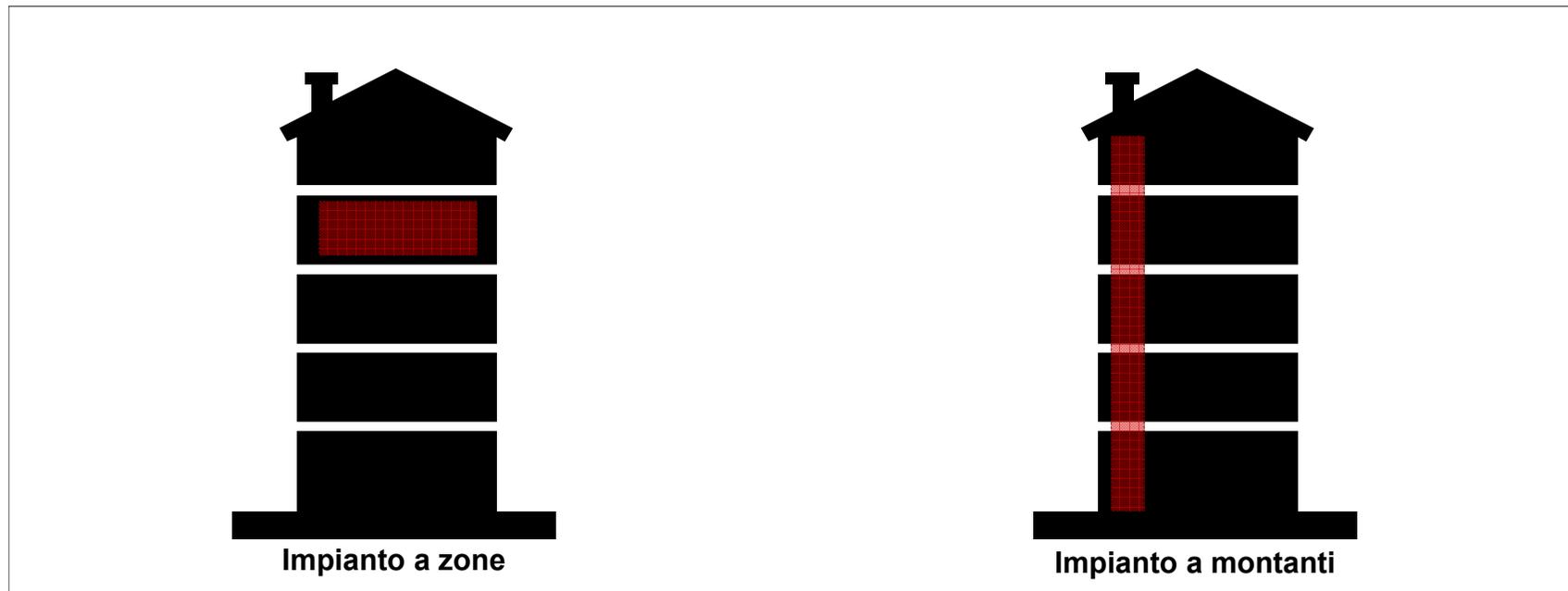
LIMITI

La risposta è nell'impianto centralizzato
completato da un sistema di contabilizzazione
dell'energia termica e di termoregolazione
individuale.

Contabilizzazione: tipologia di sistema

I sistemi di contabilizzazione differiscono in base al tipo di distribuzione adottato: **impianto a zone** o **impianto a montanti**.

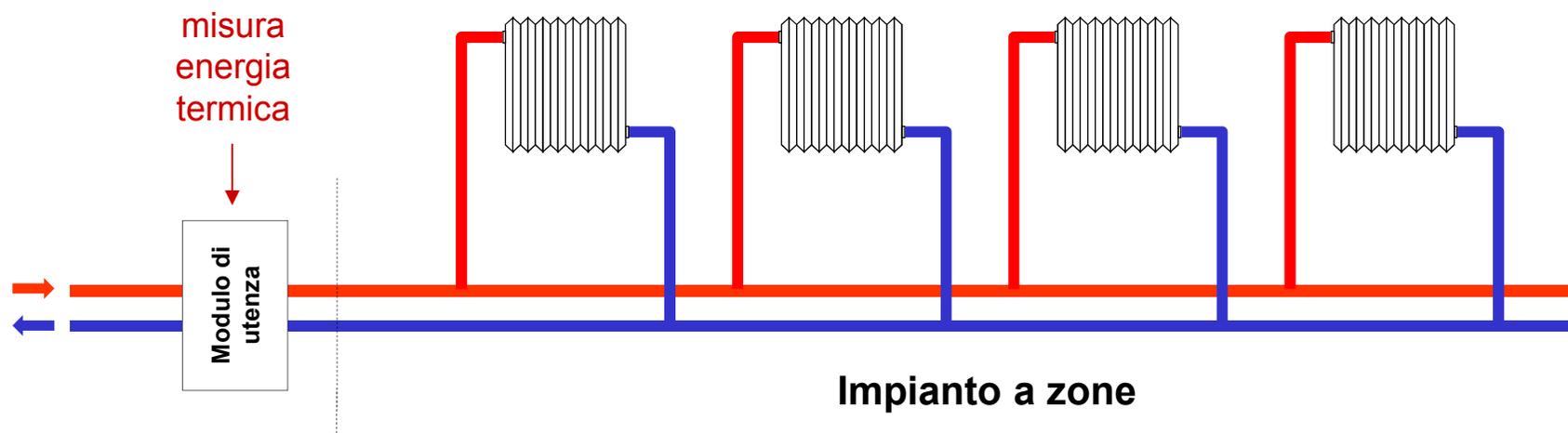
Si distingue pertanto fra contabilizzazione **DIRETTA** ed **INDIRETTA**.



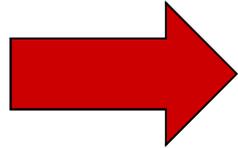
Contabilizzazione diretta: distribuzione a zone

■ CONTABILIZZAZIONE DIRETTA

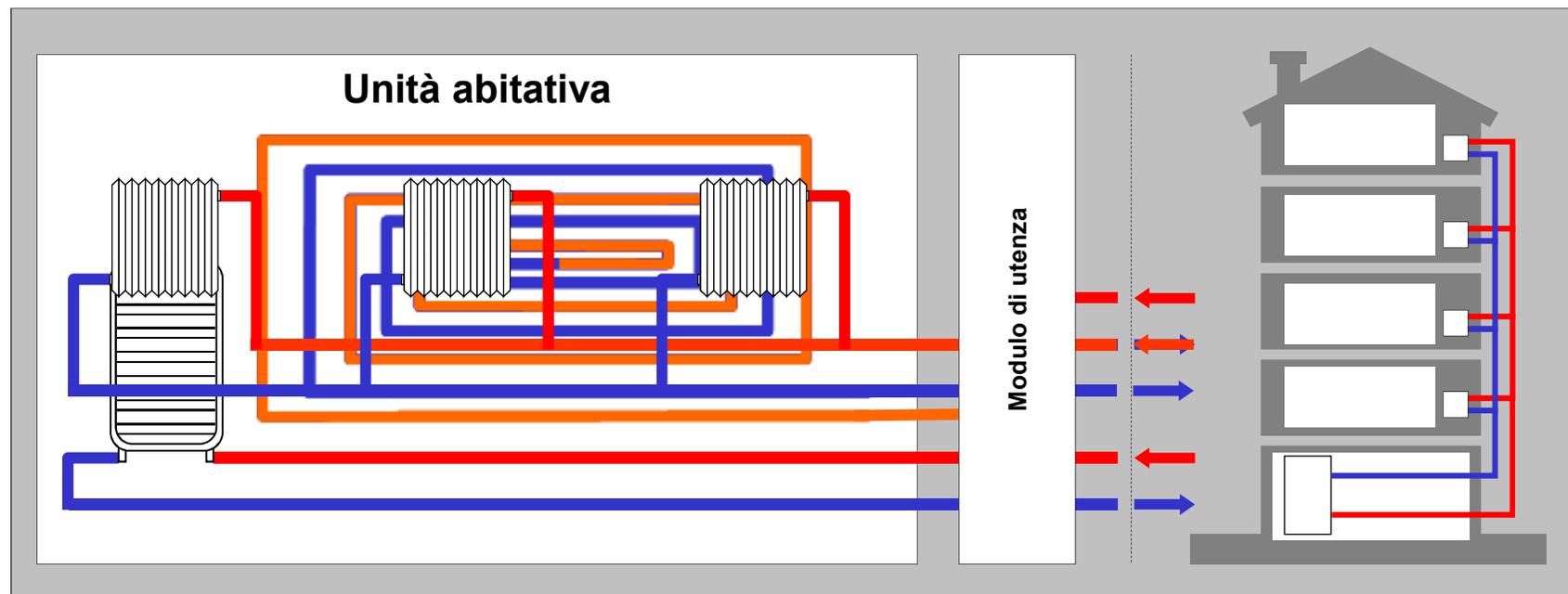
Si tratta della misura DIRETTA dell'energia termica ceduta all'impianto terminale. E' la soluzione per gli impianti a zone (distribuzione orizzontale): occorre un modulo di utenza per ogni unità abitativa.



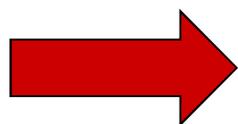
Contabilizzazione diretta: riscaldamento



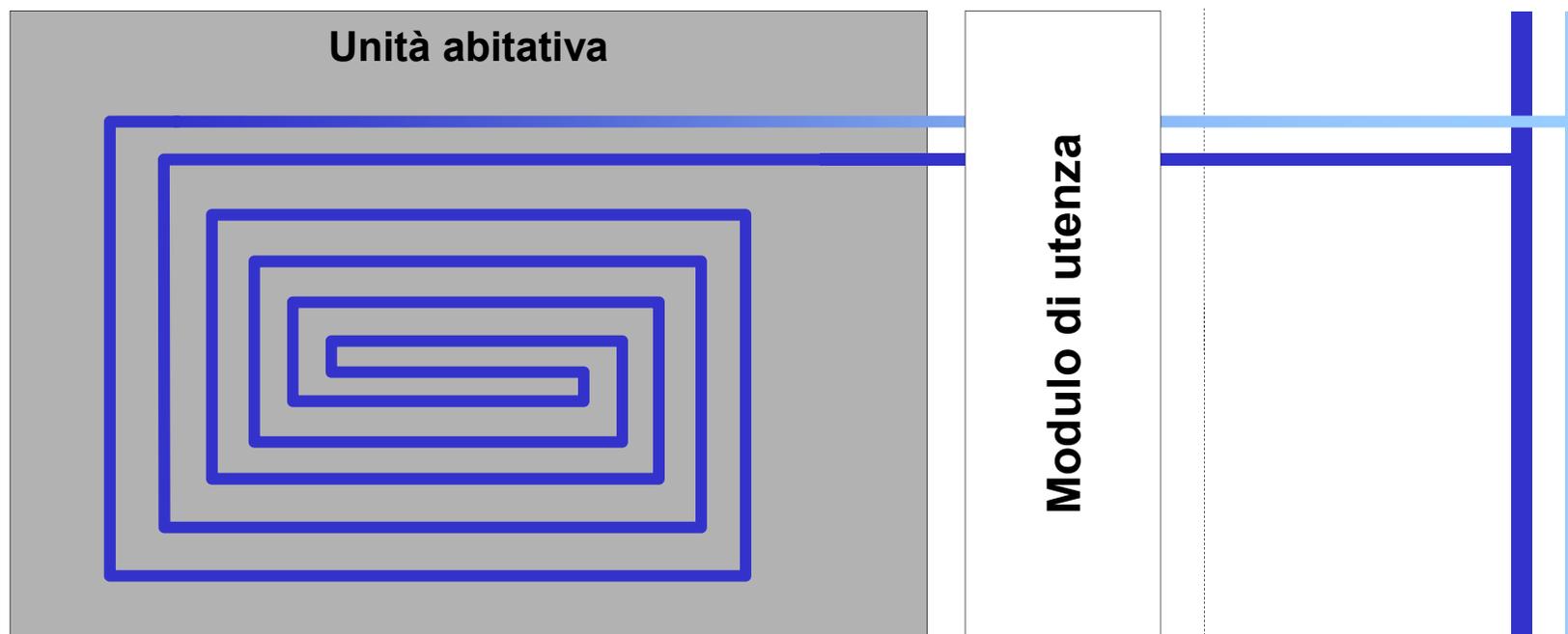
Le soluzioni Giacomini sono realizzate per contabilizzare qualunque tipo di impianto di riscaldamento con distribuzione a zone installato dall'utente



Contabilizzazione diretta: raffrescamento



Oltre all'energia di riscaldamento, è possibile contabilizzare anche l'energia di raffrescamento per gli impianti dotati di terminali adatti (ad esempio pannelli radianti, fancoil, ecc.)



Contabilizzazione: 2 famiglie di prodotto

Moduli di utenza (GE555)

Moduli GE555
senza separatore
idraulico



Moduli GE555
con separatore
idraulico



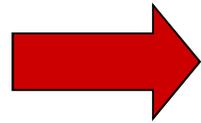
La produzione dell'acqua calda sanitaria avviene **centralmente** (in locale caldaia).

Satelliti di utenza (GE556)

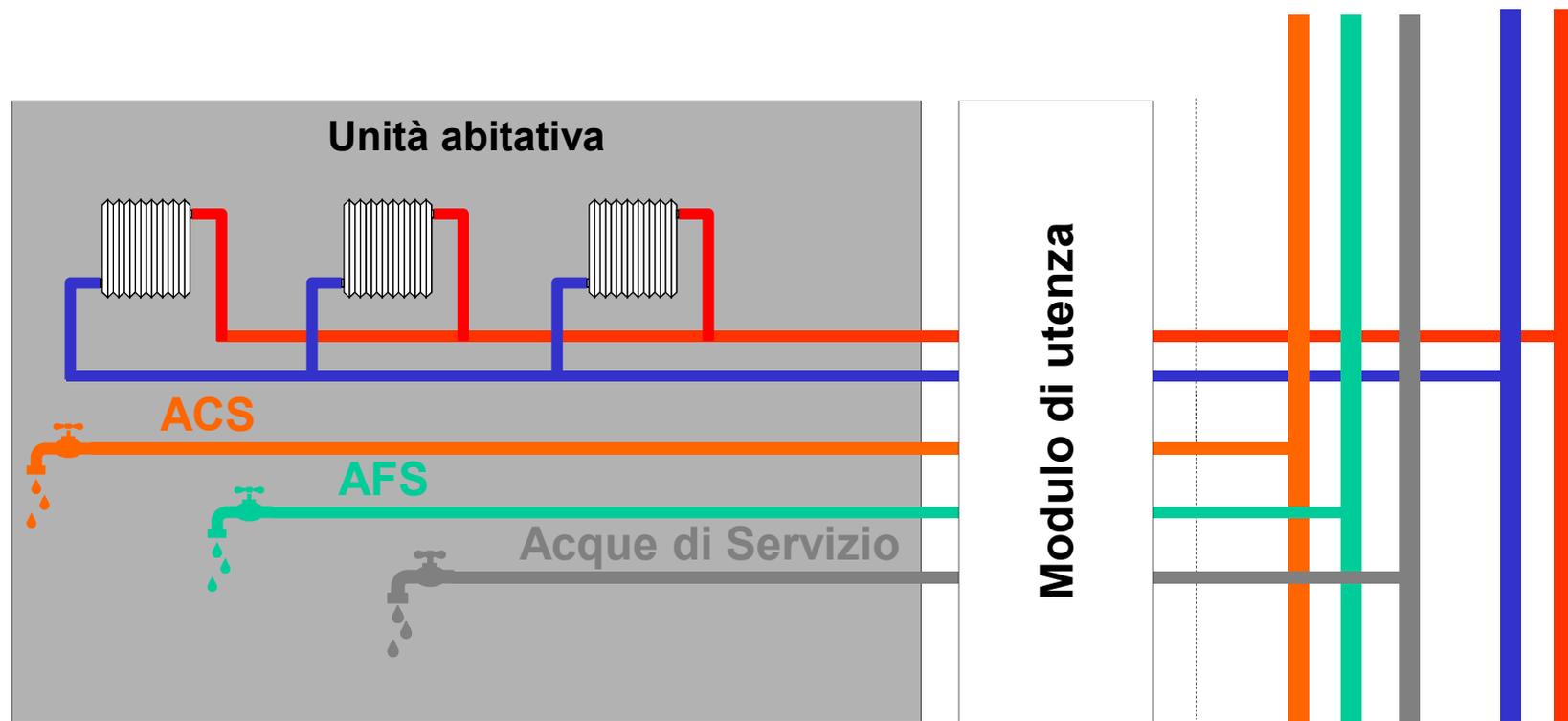


La produzione dell'acqua calda sanitaria avviene **localmente** (al piano).

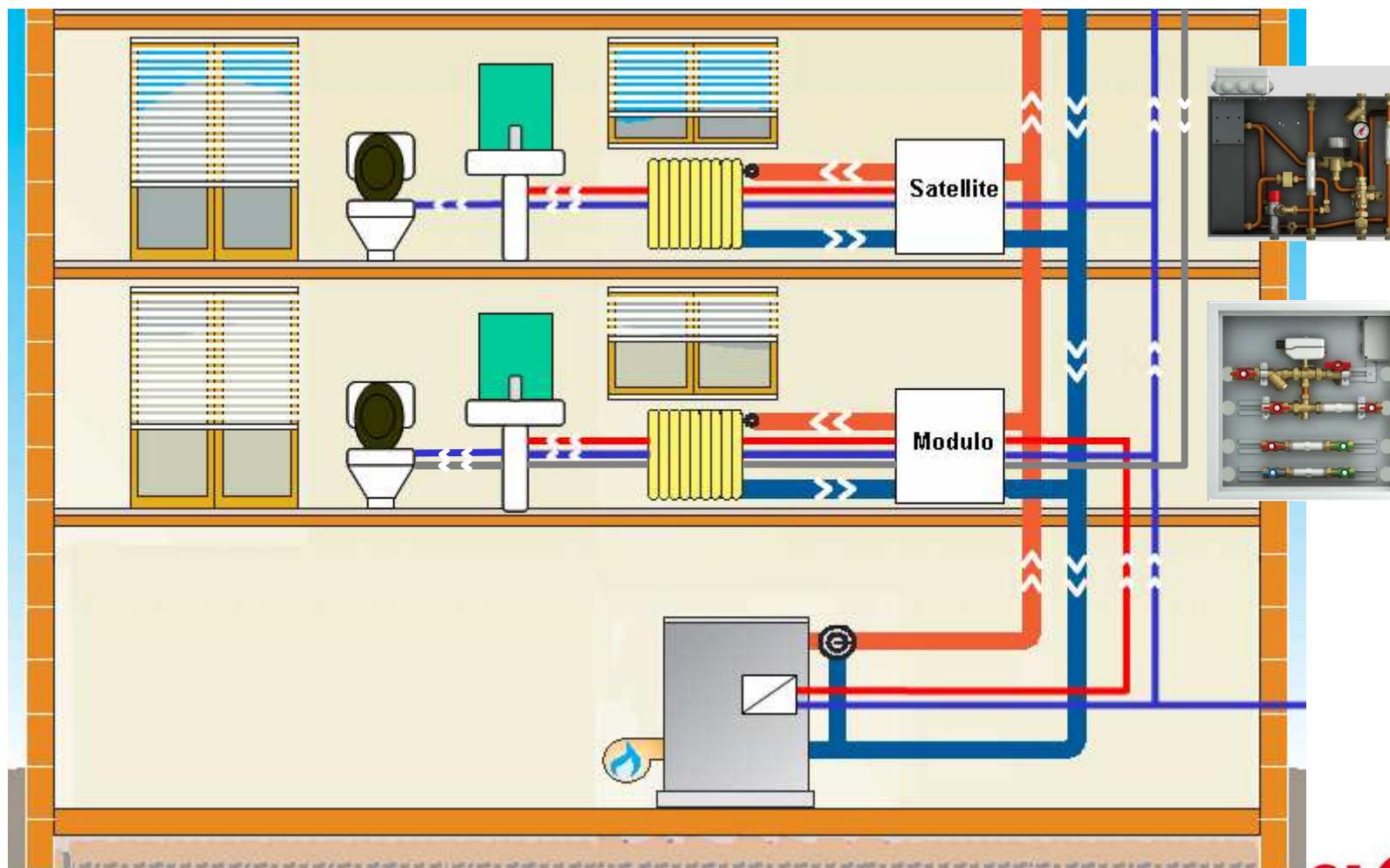
Contabilizzazione: il consumo dell'acqua



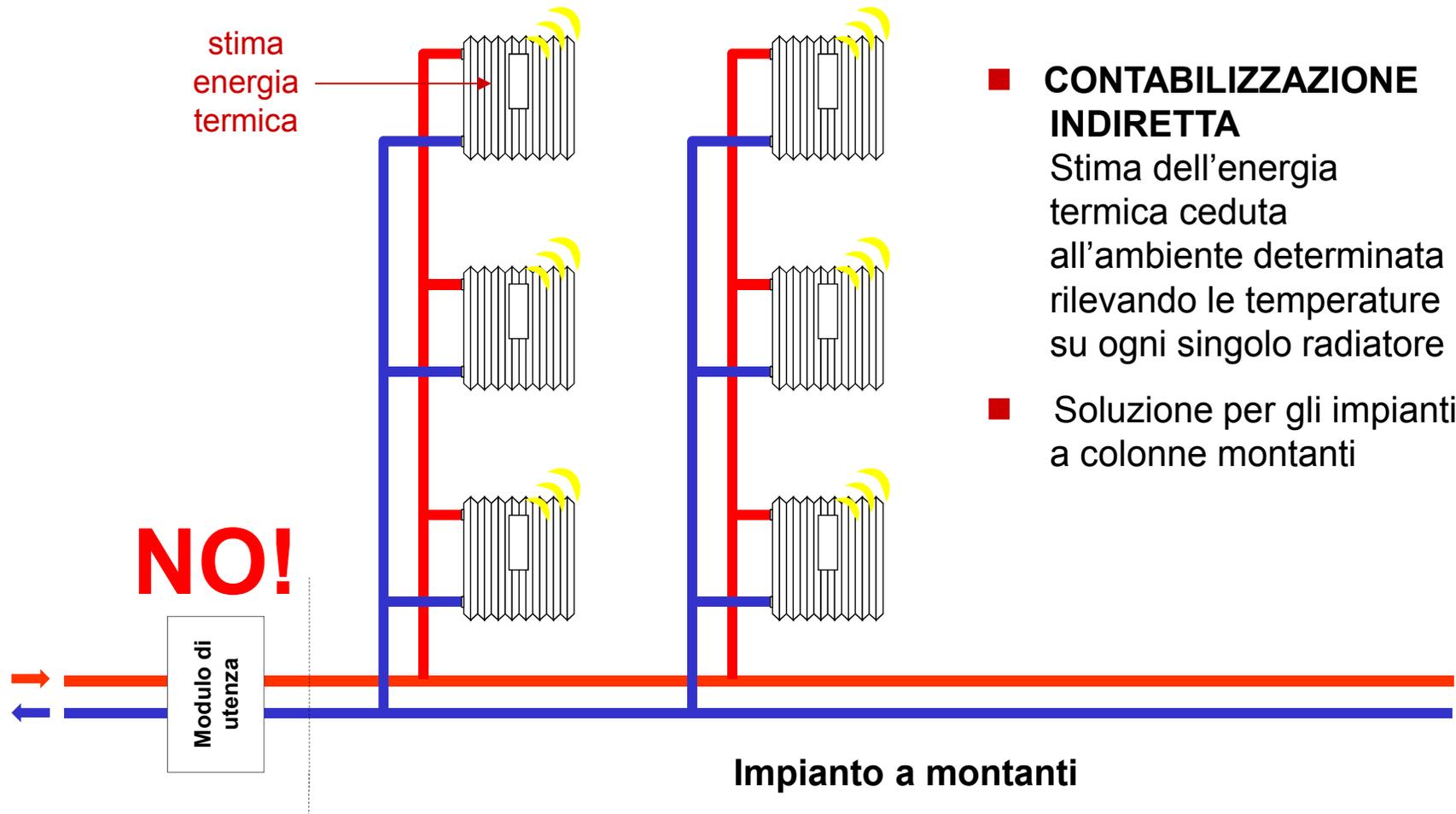
Oltre all'energia termica, le soluzioni Giacomini permettono di contabilizzare il **consumo di acqua sanitaria** (calda e fredda) e anche il **consumo delle acque di servizio** (acque grigie)



Contabilizzazione: impianti satellite modulo



Contabilizzazione indiretta: distribuzione a montanti

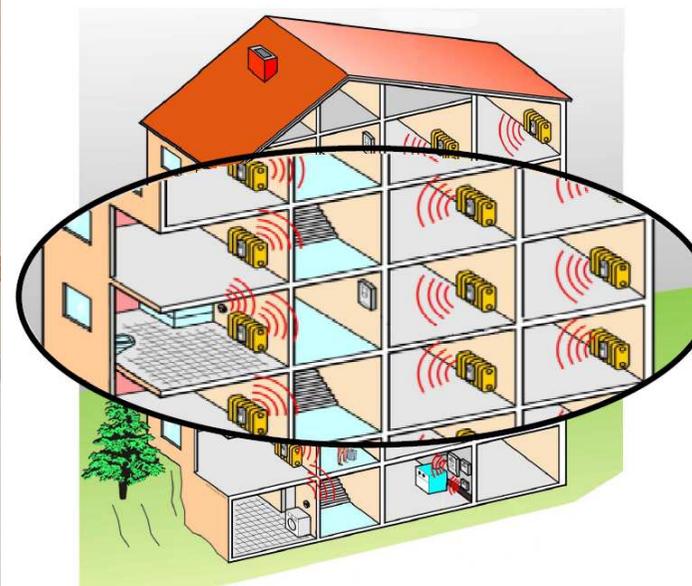
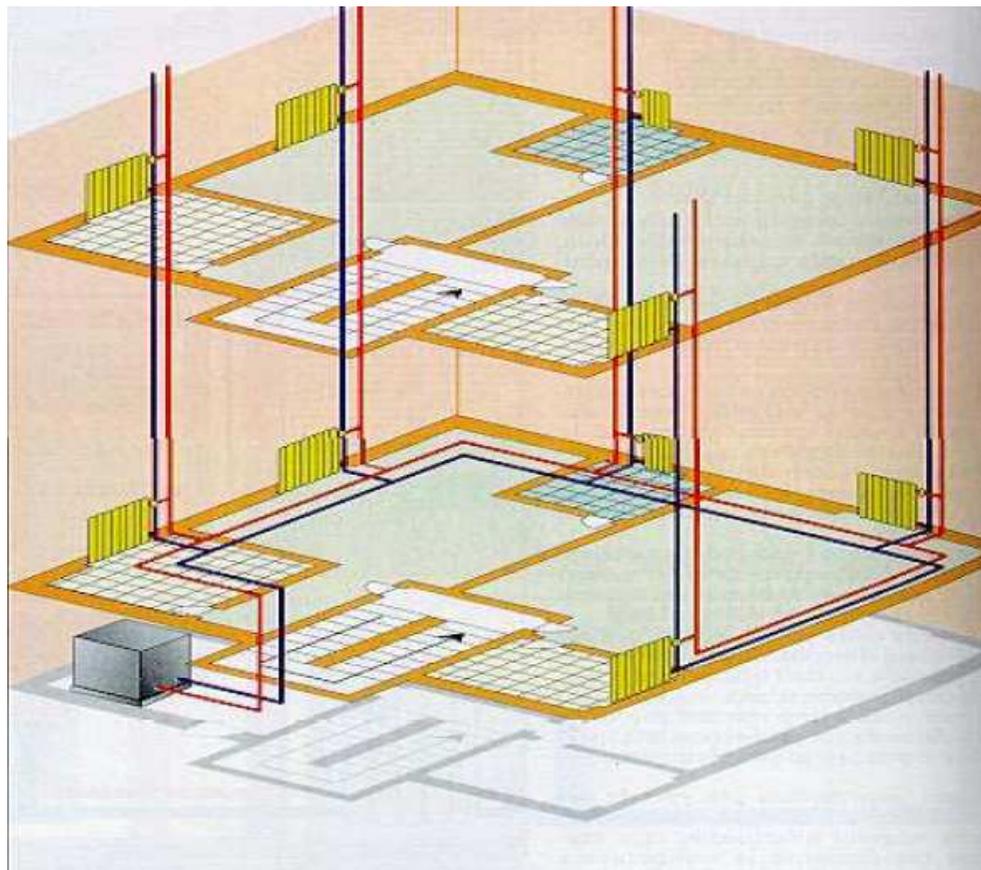


- **CONTABILIZZAZIONE INDIRETTA**

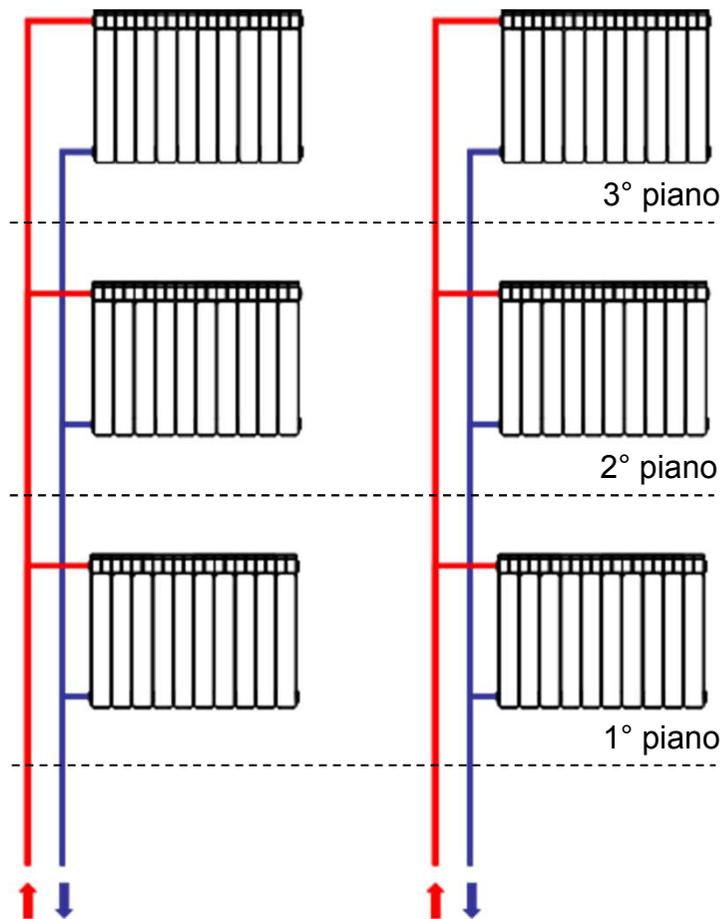
Stima dell'energia termica ceduta all'ambiente determinata rilevando le temperature su ogni singolo radiatore

- Soluzione per gli impianti a colonne montanti

Contabilizzazione indiretta: distribuzione a montanti

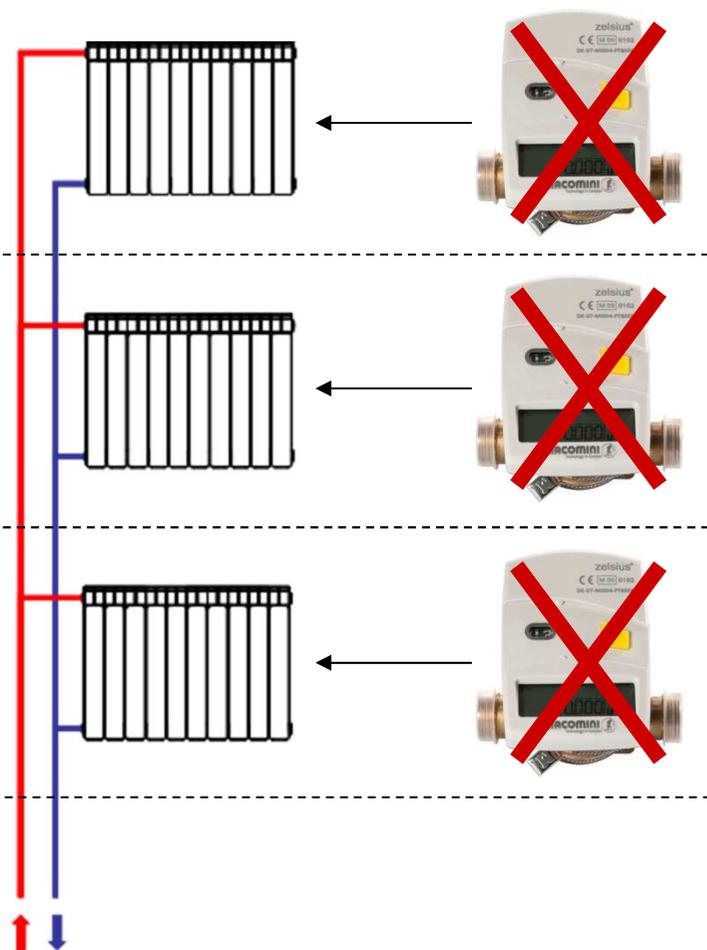


Contabilizzazione indiretta: informazioni generali



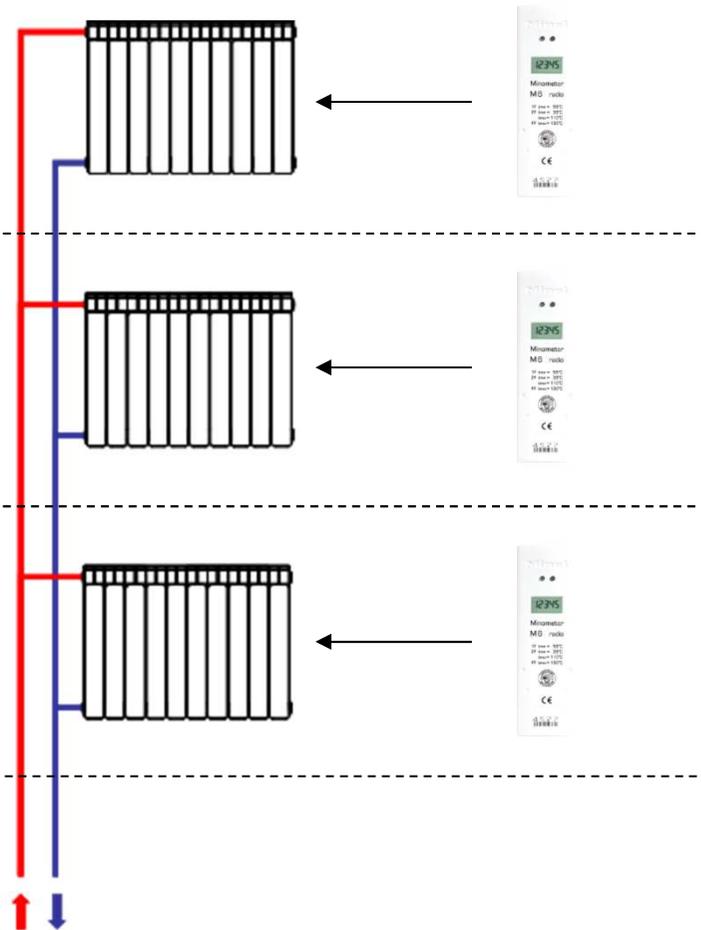
- La contabilizzazione indiretta nasce per soddisfare le esigenze di rilevazione dei consumi energetici negli impianti di riscaldamento a radiatori con colonne montanti
- In questo tipo di impianto i terminali di uno stesso appartamento NON SONO serviti dallo stesso circuito
- In un appartamento NON ESISTE un punto unico di intercettazione dove installare un misuratore di energia termica

Contabilizzazione indiretta: informazioni generali



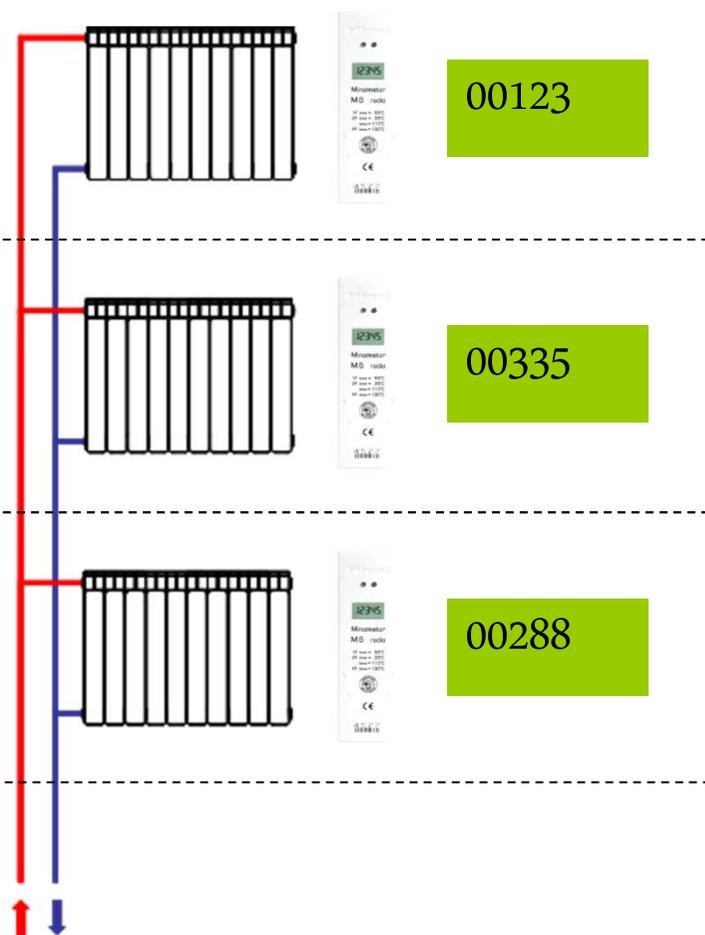
- L'impiego di un contatore di energia termica per ogni radiatore sarebbe troppo costoso
- L'installazione, dove è possibile, può essere complessa e particolarmente onerosa
- Il contatore infatti comprende un'unità elettronica di elaborazione, una sezione di misurazione della portata e due sonde di temperatura

Contabilizzazione indiretta: informazioni generali



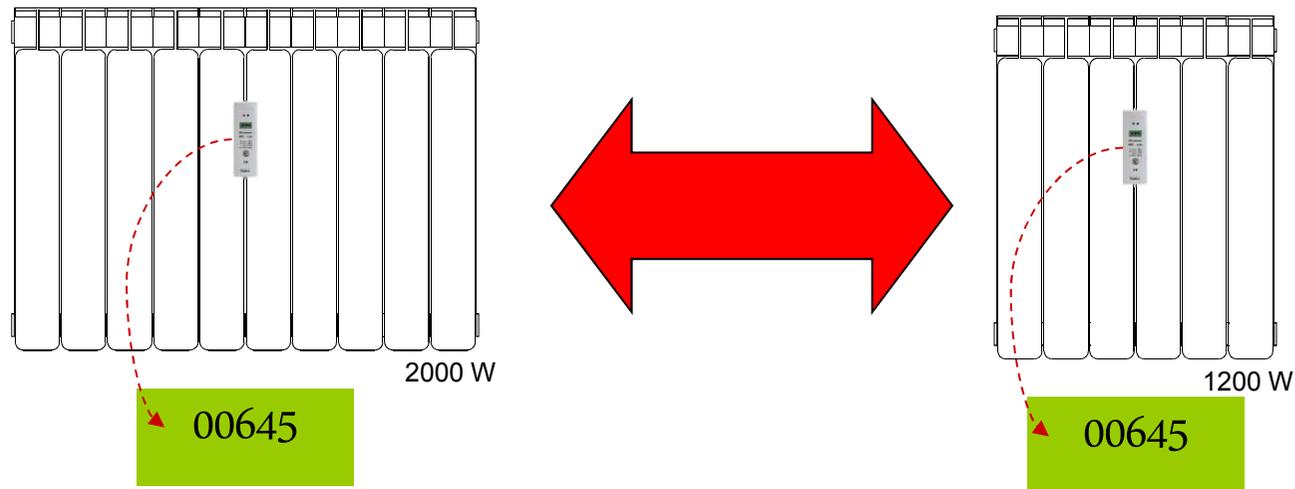
- E' stato perciò sviluppato un altro tipo di dispositivo il "RIPARTITORE DI CALORE"
- A differenza del contatore di energia, il ripartitore NON MISURA l'energia termica
- Il ripartitore rileva la TEMPERATURA del radiatore e quella dell'ambiente in cui si trova (apparecchio a 2 sensori)
- In base a queste temperature e alle caratteristiche del radiatore, fornisce una STIMA ATTENDIBILE dell'energia ceduta dal radiatore all'ambiente

Contabilizzazione indiretta: informazioni generali



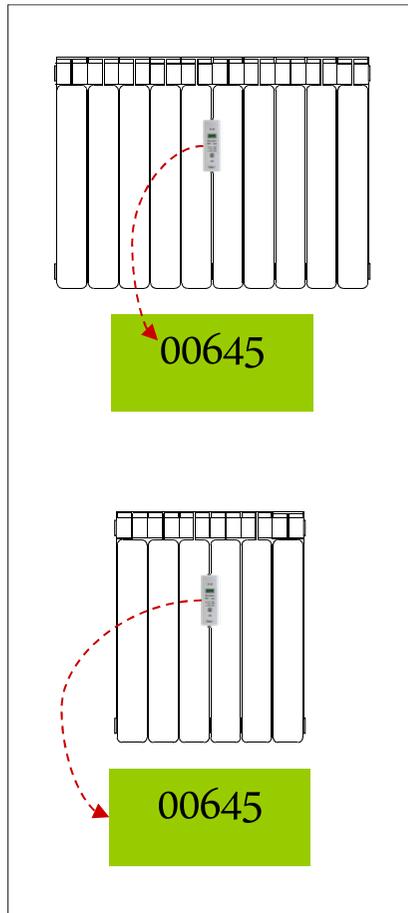
- Ogni ripartitore effettua un CONTEGGIO
- Sul display del ripartitore è visualizzato il valore cumulato dall'inizio del periodo di conteggio (come in altri tipi di contatore)
- Il valore NON rappresenta unità monetarie (€) o di energia (kWh)

Ripartitore GE700: scaling unitario



- A parità di condizioni (regolazione della testa termostatica, ore di impiego, ecc.) questo conteggio NON è un errore. Un radiatore più grande può avere lo stesso conteggio di uno più piccolo, ma il consumo dei due radiatori è diverso
- Tutti i ripartitori sono uguali e si riferiscono ad un'unica potenza del radiatore
- Ciò è dovuto al cosiddetto “*scaling unitario*”

Ripartitore GE700: scaling unitario e Mappatura



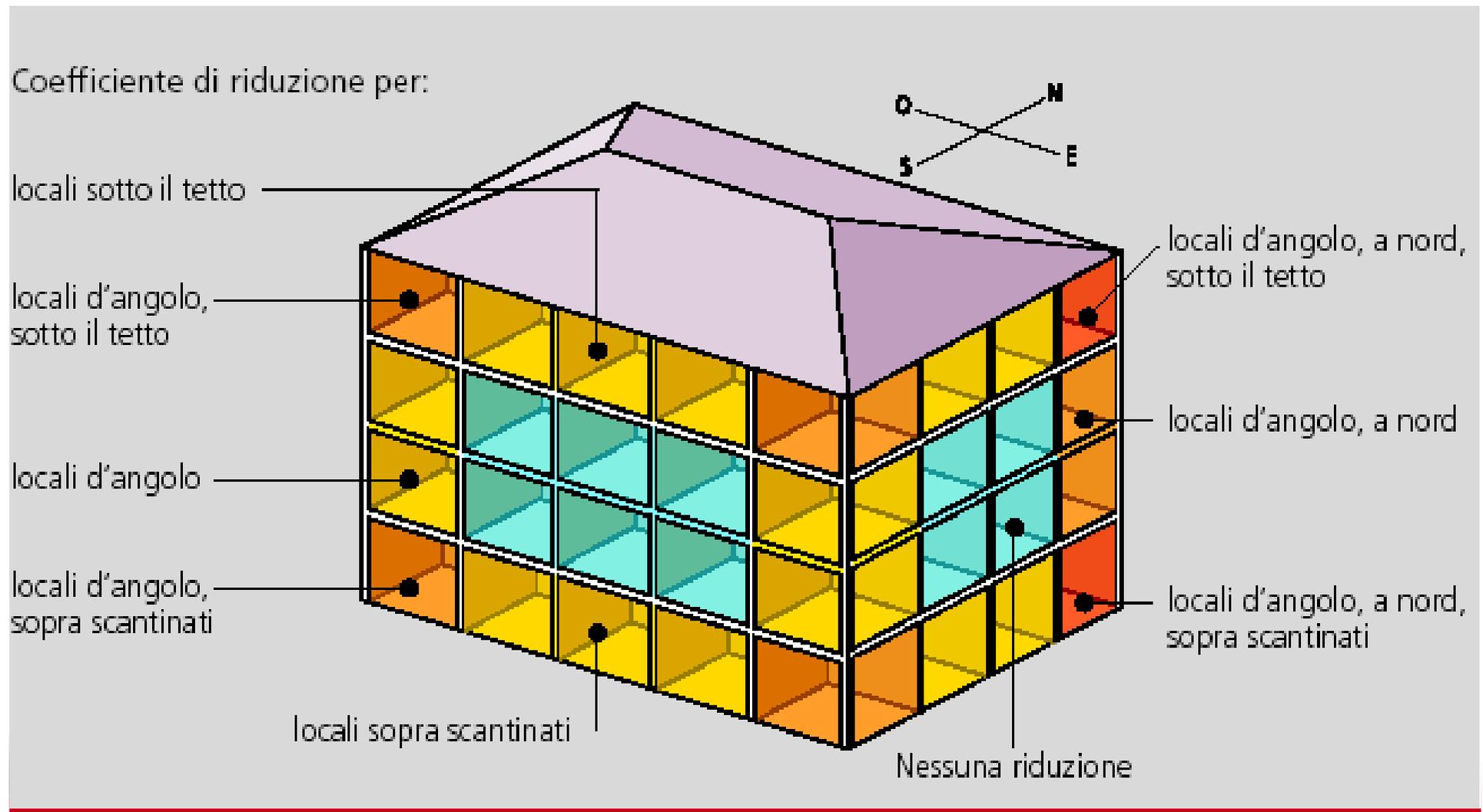
- Per valutare il calore emesso per radiatore bisogna convertire i valori di conteggio letti in dati di consumo
- A questo scopo, contestualmente al montaggio dei ripartitori viene effettuata la MAPPATURA
- La MAPPATURA consiste in un rilievo molto preciso dei dati specifici del radiatore (tipo, dimensioni, ...ecc.)
- Le informazioni raccolte con la Mappatura servono per determinare i fattori di moltiplicazione per ogni singolo radiatore di un appartamento (e di un intero immobile) da contabilizzare

Ripartitore GE700: controllo di plausibilità



- Per l'individuazione degli effettivi consumi i dati rilevati dai sensori vengono elaborati dal dispositivo
- Mediante un controllo di plausibilità interno delle temperature misurate dell'aria e del radiatore, già durante la fase di salita in temperatura è possibile distinguere tra il riscaldamento dovuto all'effettivo funzionamento dell'impianto e il riscaldamento causato da apporti esterni
- Rilevando la velocità di variazione delle temperature ed elaborando tali dati, si riescono a distinguere quelle condizioni di funzionamento in cui il conteggio dovuto ad apporti esterni di calore è escluso in modo affidabile

Coefficienti correttivi in funzione della ubicazione dell'appartamento nello stabile (applicata in Svizzera)

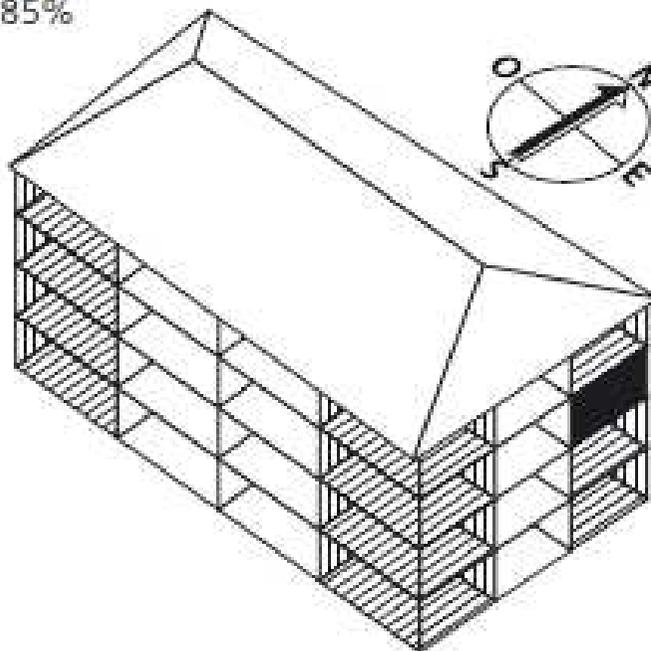


Esempio di riduzione del consumo di locali sovraesposti

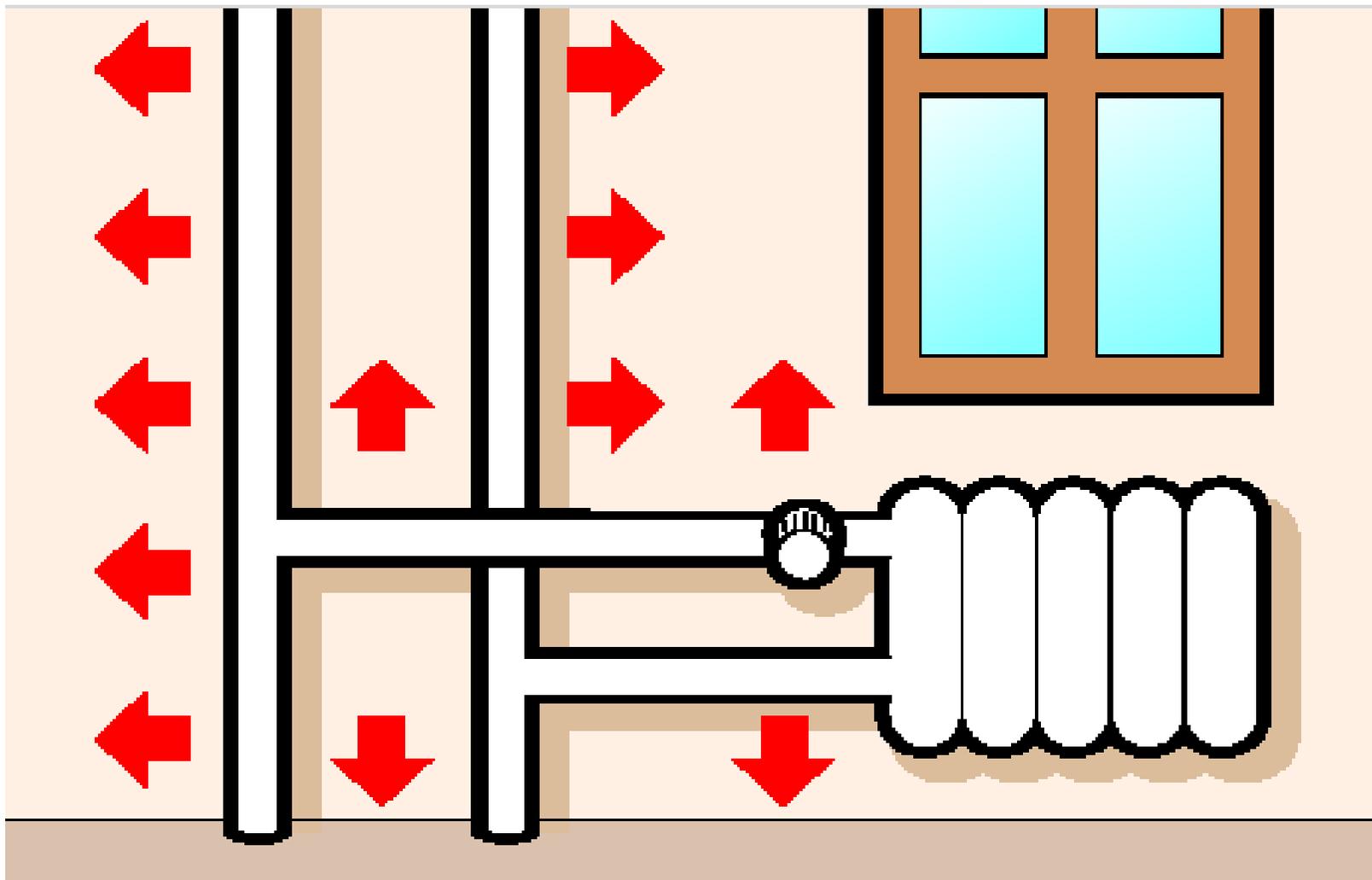
	Potenza effettiva in Watt	consumo punti	fattore di valutaz.	calcolo punti
Soggiorno interno	2200	960	1.00	960
Soggiorno d'angolo, nord	2600	1200	0.85*	1020

* Al soggiorno in quanto locale d'angolo esposto a nord si applicano le seguenti riduzioni:

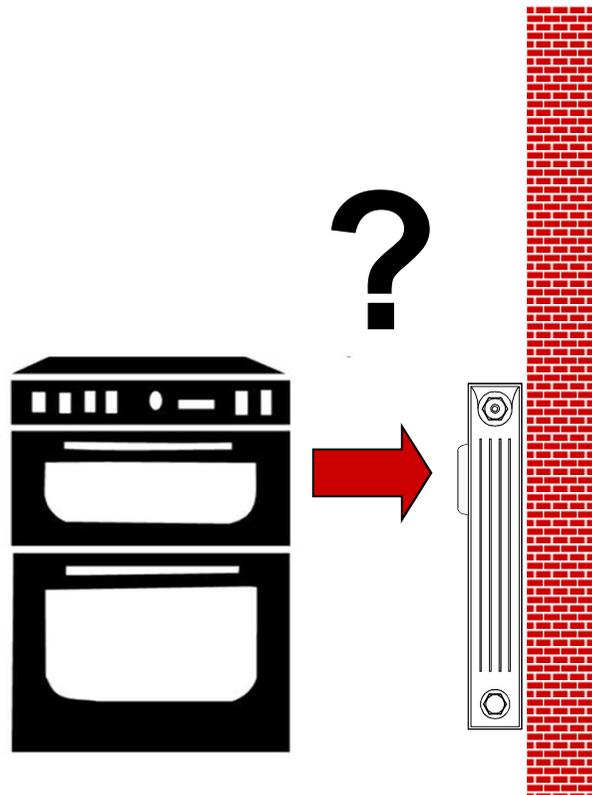
1. riduzione d'angolo	10%
2. riduz. esposiz. nord	5%
100% - 10% - 5%	= 85%
Fattore di ponderazione	= 85%



Correzione per dispersioni aggiuntive : in questi casi i dati rilevati dai contatori vengono maggiorati



Ripartitore GE700: apporti esterni



- Inoltre se altre fonti di calore sono presenti nell'abitazione (elettrodomestici, camini, ecc.) possono portare a un innalzamento della temperatura ambiente
- Se il radiatore è dotato di regolazione mediante valvola termostattabile e testa termostatica, gli apporti esterni non influenzano i conteggi.
- La testa termostatica provvede infatti a interrompere l'afflusso di acqua calda al radiatore

Ripartitore GE700: campo di impiego



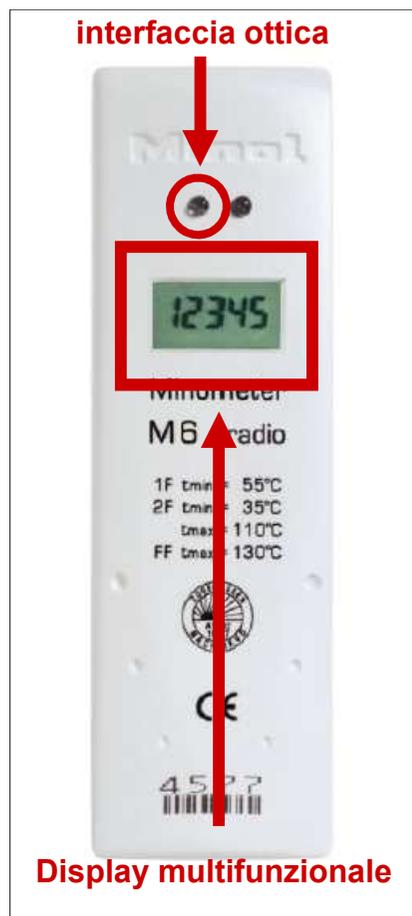
- L'impiego del ripartitore GE700 è possibile nel campo di temperature del fluido termovettore da 35°C a 130°C
- In questo modo possono essere contabilizzati anche radiatori funzionanti con basse temperature di mandata del fluido termovettore
- Il suo utilizzo è possibile tanto negli impianti monotubo quanto in quelli bitubo

Ripartitore GE700: funzioni e alimentazione



- Il ripartitore GE700 memorizza il valore di consumo corrente, il valore alla data fissa Key Date Value dell'anno in corso e dell'anno precedente (1 maggio), il valore registrato 18 mesi prima
- A una data definita (01/05 di ogni anno) tutti i ripartitori memorizzano lo stato di conteggio corrente nella memoria dell'anno precedente e incominciano un nuovo conteggio per l'anno successivo
- Il valore di conteggio può quindi essere letto anche a settimane di distanza
- L'apparecchio è alimentato mediante batteria (3 V) di lunga durata (minimo: 10 anni)

Ripartitore GE700: interfaccia ottica e menù



- Il ripartitore GE700 dispone di un'interfaccia ottica che il personale di servizio può effettuare impostazioni e programmazioni senza aprire la custodia dell'apparecchio
- L'inquilino può richiamare diverse informazioni mediante la semplice illuminazione del sensore all'infrarosso con una torcia
- Il display multifunzionale a 5 cifre informa permanentemente sul valore di consumo corrente
- Quando viene attivata l'interfaccia ottica integrata, vengono visualizzate 2 sequenze con altre informazioni riguardanti i consumi rilevati e l'apparecchio

Sistema di contabilizzazione indiretta

La norma CEI EN 834

CEI EN 834: definizione di ripartitore (Art. 2)



- I ripartitori sono definiti come “*strumenti per conteggiare il calore emesso dai radiatori all'interno delle unità di consumo*”
- Per “*unità di consumo*” si intendono edifici come abitazioni, palazzi uffici, fabbricati commerciali o stabilimenti industriali nei quali il calore viene generato e fornito da un impianto di riscaldamento centralizzato o da un unico impianto urbano (teleriscaldamento)

CEI EN 834: composizione di un ripartitore



- I ripartitori sono costituiti, almeno, da:
 - un contenitore
 - una o più sonde di temperatura
 - un modulo di calcolo
 - un visualizzatore del conteggio
 - un alimentatore dell'energia occorrente
 - componenti ausiliari per l'installazione
 - un elemento per sigillare (piombo)
- La sigillatura ha la funzione di proteggere da manipolazioni non autorizzate

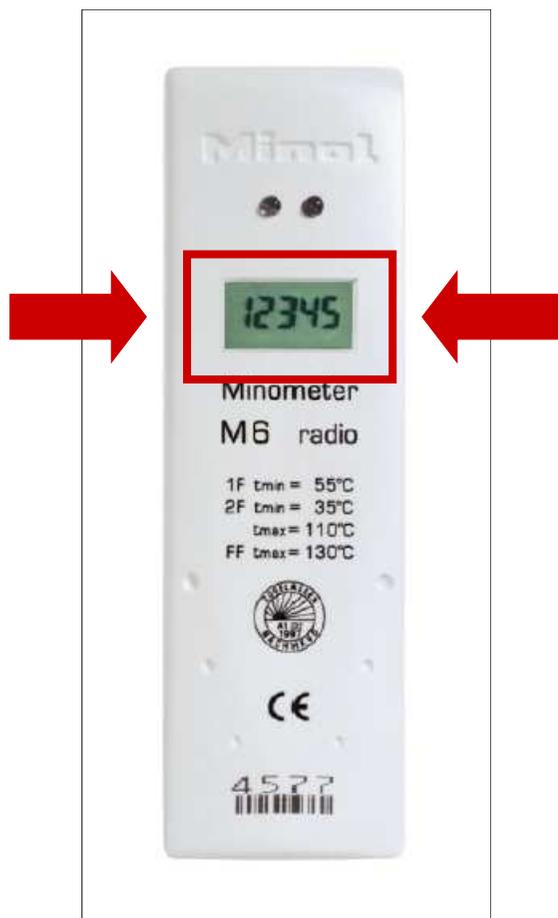


CEI EN 834: grandezza rilevata dal ripartitore



- I ripartitori NON MISURANO l'energia termica
- Essi registrano la temperatura integrata su un dato intervallo di tempo (Art. 3)
- L'emissione di calore in ambiente viene stimata pertanto in base alla temperatura dei radiatori sui quali i ripartitori sono installati

CEI EN 834: significato del valore visualizzato



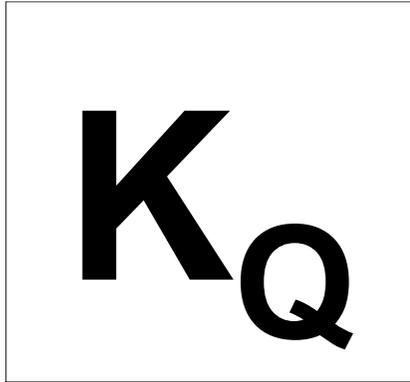
- **IMPORTANTE!** Il visualizzatore del conteggio NON indica né l'energia consumata (in kWh) né la spesa di riscaldamento (in Euro)
- Per i ripartitori a 2 sensori il valore rappresenta il valore approssimato dell'integrale rispetto al tempo della differenza di temperatura esistente tra la superficie del radiatore e l'ambiente

CEI EN 834: passaggio al valore di consumo

Valore di consumo = conteggio x fattori di valutazione

- Il valore di consumo si ottiene a partire dalla lettura del **conteggio** visualizzato
- Il valore di conteggio va poi moltiplicato per i **fattori di valutazione**
- I fattori di valutazione considerano la potenza termica nominale del radiatore (K_Q) e del contatto termico tra le sonde e le temperature da rilevare (K_C)

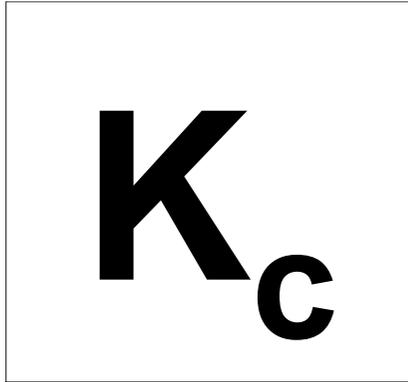
CEI EN 834: il fattore K_Q (Art. 4.18.1)



- K_Q è il fattore di valutazione della potenza termica del radiatore
- K_Q è il valore numerico (adimensionale) della potenza termica nominale (in watt) del radiatore
- Per “*potenza termica nominale*” si intende la potenza termica di un radiatore funzionante a una temperatura di mandata di 90 °C, a una temperatura di ritorno di 70 °C e a una temperatura dell'aria di 20 °C in una camera di prova a temperatura costante

La temperatura dell'aria deve essere misurata a 0,75 m dal suolo e a 1,5 m dalla sorgente di calore. Se la potenza termica nominale del radiatore è stata stabilita in altre condizioni di temperatura, essa deve essere convertita in quella calcolata nelle condizioni citate

CEI EN 834: il fattore K_c (Art. 4.18.2)



- K_c è il fattore di valutazione del contatto termico dei sensori di temperatura
- K_c tiene conto del fatto che il contatto termico, tra la temperatura del fluido termovettore e quella rilevata dai sensori, varia secondo i differenti tipi di superficie del radiatore
- K_c è il quoziente della velocità di conteggio di riferimento e la velocità di conteggio alle temperature dei sensori posti sul radiatore operante nella condizione di riferimento

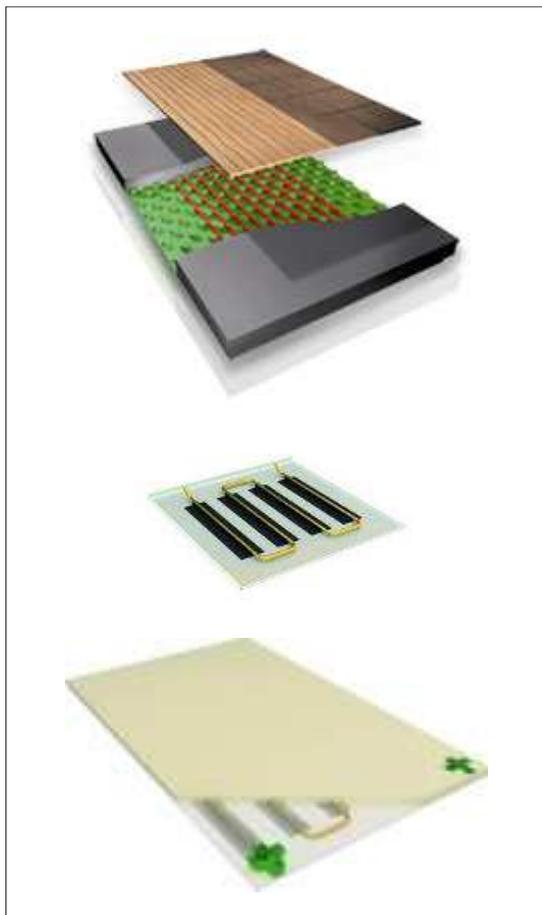
CEI EN 834: passaggio al valore di consumo

$$\text{Valore di consumo} = \text{conteggio} \times K_Q \times K_C$$

Sistema di contabilizzazione indiretta

Terminali non equipaggiabili con ripartitori di calore

Terminali inadatti: pannelli radianti



- I pannelli radianti a pavimento o a soffitto NON POSSONO essere equipaggiati con ripartitori di calore

Terminali inadatti: scaldasalviette con cartuccia



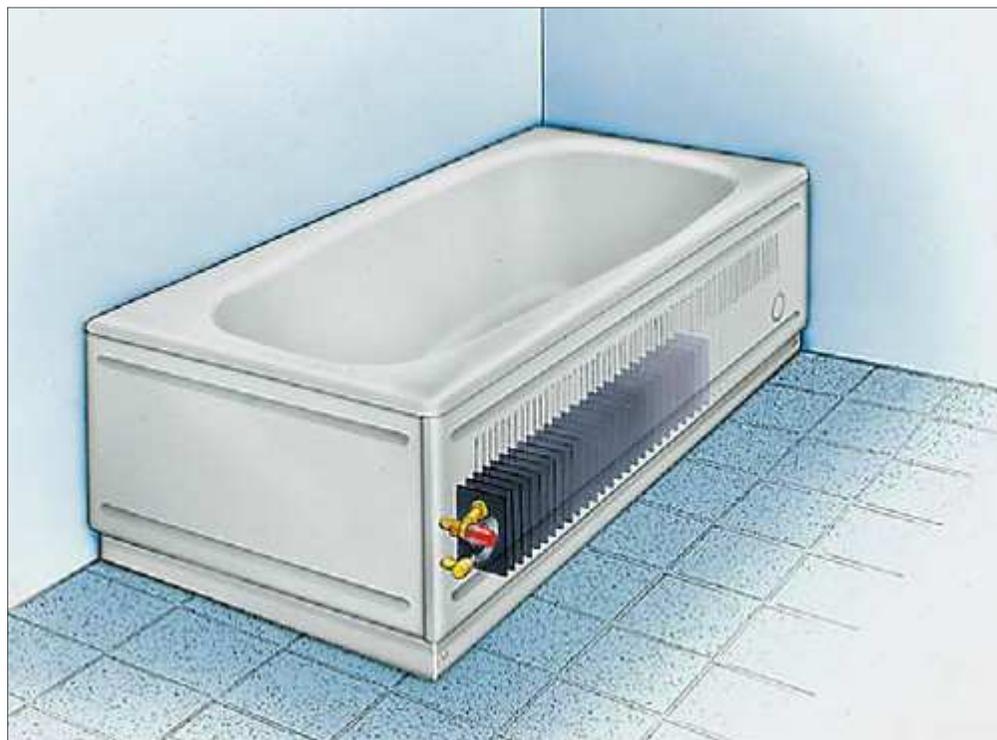
- Scaldasalviette dotati di cartuccia di riscaldamento alimentata elettricamente **NON POSSONO** essere equipaggiati con ripartitori di calore

Terminali inadatti: ventilconvettori



- I ventilconvettori NON POSSONO essere equipaggiati con ripartitori di calore

Terminali inadatti: convettori per vasca da bagno



- I convettori per vasca da bagno NON POSSONO essere equipaggiati con ripartitori di calore

Sistema di contabilizzazione indiretta

Prodotti a Catalogo GIACOMINI

Il catalogo **GIACOMINI**: kit di riqualificazione energetica per radiatori con anello bitubo – adattatore base 16



R470A

CODICE	VALVOLA E DETENTORE	TIPO ATTACCO
R470AX102	3/8" a squadra	per adattatore base 16
R470AX103	1/2" a squadra	per adattatore base 16
R470AX112	3/8" diritto	per adattatore base 16
R470AX113	1/2" diritto	per adattatore base 16

Kit di riqualificazione energetica per radiatore comprendente:

- un ripartitore elettronico GE700Y001;
- una valvola termostattabile e un detentore con attacco per adattatore base 16;
- una testa termostatica R470 con sensore a liquido.

Il kit è disponibile con valvole e detentori da 3/8" o da 1/2", con attacco diritto o a squadra. La valvola è equipaggiata con un volantino da cantiere per consentire l'immediata applicazione della testa termostatica.

Il catalogo GIACOMINI: kit di riqualificazione energetica per radiatori con anello bitubo – attacco ferro



R470F

CODICE	VALVOLA E DETENTORE	TIPO ATTACCO
R470FX102	3/8" a squadra	per tubo in ferro
R470FX103	1/2" a squadra	per tubo in ferro
R470FX112	3/8" diritto	per tubo in ferro
R470FX113	1/2" diritto	per tubo in ferro

Kit di riqualificazione energetica per radiatore comprendente:

- un ripartitore elettronico GE700Y001;
- una valvola termostattabile e un detentore con attacco per tubo in ferro;
- una testa termostatica R470 con sensore a liquido.

Il kit è disponibile con valvole e detentori da 3/8" o da 1/2", con attacco diritto o a squadra. La valvola è equipaggiata con un volantino da cantiere per consentire l'immediata applicazione della testa termostatica.

Sistemi di contabilizzazione indiretta

Lettura Dati Sistema Radio

Sistema radio: fondamenti della trasmissione radio

Banda di frequenza

- 868 MHz per l'Europa

Possibilità di impiego:

- Scenario WalkBy
- Registrazione del giorno fissato
- Registrazione del valore attuale

Strumenti di misura:

- Unidirezionali
- Invio dati ogni 5-min.



Sistema radio: lettura tipo Walk By

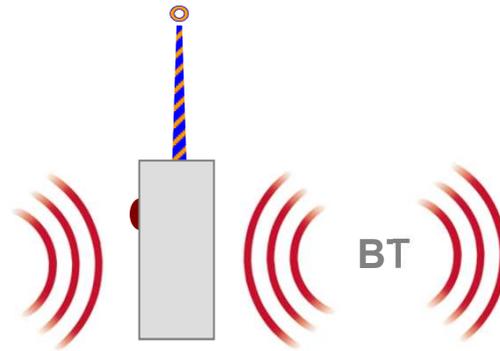
Contatori di calore/ripartitori



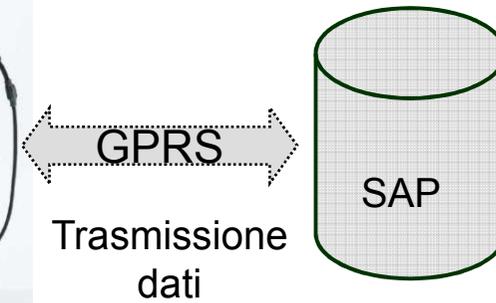
Contatori d'acqua



Altri strumenti di misura



Palmare



Lettura fino a 200 strumenti di misura all'ora
Durata 10 anni

Sistema di contabilizzazione indiretta

Considerazioni sull'elettrosmog

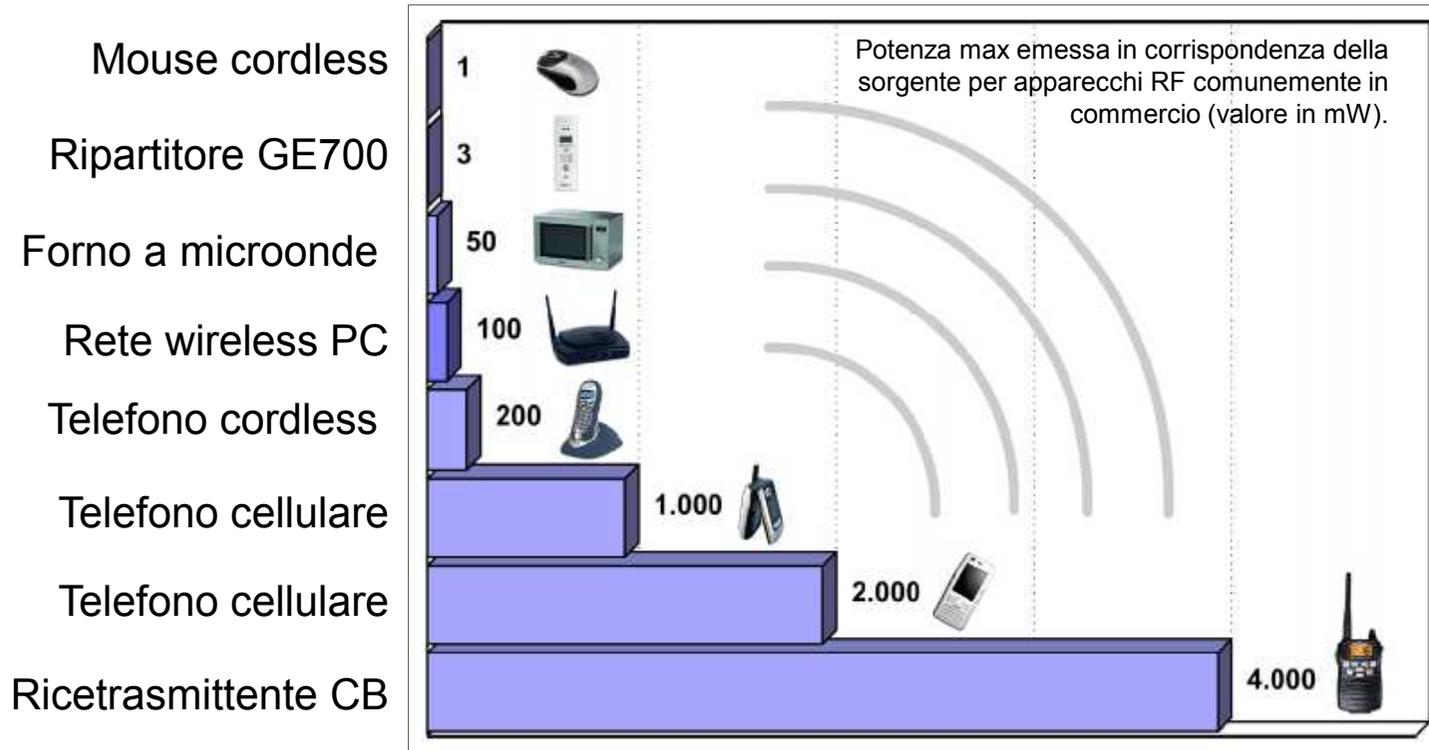
Fonte: Minol Messtechnik, W. Lehmann GmbH & Co. KG

Cont. indiretta: frequenza e potenza di trasmissione



- La comunicazione wireless avviene alla frequenza di 868 MHz, riservata dall'Unione Europea per le applicazioni ISM (Industriale-Scientifica-Medicale)
- La potenza in fase di trasmissione di un ripartitore GE700 (Minometer M6) è pari a 3,16 mW
- Si tratta di una potenza estremamente piccola in confronto ad altri dispositivi che comunicano via radio in un'abitazione
- L'intensità della radiazione dipende inversamente dal quadrato della distanza dal dispositivo emettitore
- Quando la distanza dalla sorgente raddoppia, la potenza del segnale si riduce a un quarto

Cont. indiretta: confronto potenza di trasmissione



- Un cordless comunemente in commercio emette da 100 a 200 mW
- Un cellulare, a seconda del tipo e del gestore della rete, emette da 1.000 a 2.000 mW

Cont. indiretta: esempio pratico



- Si consideri un'abitazione con 6 ripartitori GE700 installati
- Si resti a una distanza media di 3 metri dai ripartitori mentre essi comunicano via radio al concentratore i dati di consumo
- Sono necessari 3.500 anni per assorbire dai ripartitori la stessa dose di radiazioni elettromagnetiche che vengono assorbite da una sola telefonata con il cellulare della durata di 5 minuti, tenendo l'apparecchio a una distanza di 5 centimetri dal capo

GRAZIE PER
L'ATTENZIONE!

Per approfondimenti:
www.giacomini.com/it/

Sistemi: contabilizzazione