

Cuneo, 25 **Settembre** 2013


Confartigianato
CUNEO

SIEMENS

sistemi di
contabilizzazione del calore



Contabilizzazione del Calore:

- ✓ Contabilizzazione diretta o
- ✓ Contabilizzazione indiretta

Le soluzioni SIEMENS

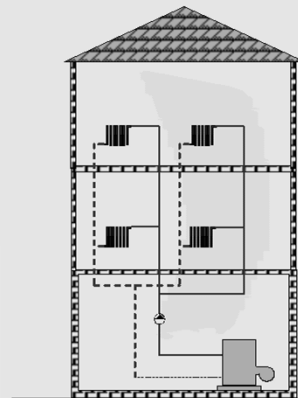
Breve guida alla scelta tecnologica delle nostre apparecchiature per la contabilizzazione del calore



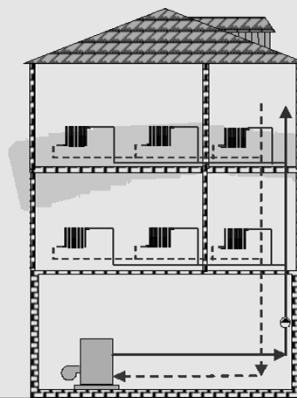
Criteri di scelta di un sistema di contabilizzazione

La scelta tra ripartitori di calore e contatori diretti è vincolata al tipo di impianto ma all'interno di queste soluzioni, qual'è il criterio di scelta?

Individuare la SOLUZIONE più conveniente!!!



Impianto centralizzato
distribuzione verticale
(edifici vecchi)
Contabilizzazione indiretta



Impianto centralizzato
distribuzione orizzontale
(edifici recenti)
Contabilizzazione diretta





Criteri di scelta di un sistema di contabilizzazione: Impianto orizzontale

- Un contatore diretto per ogni unità



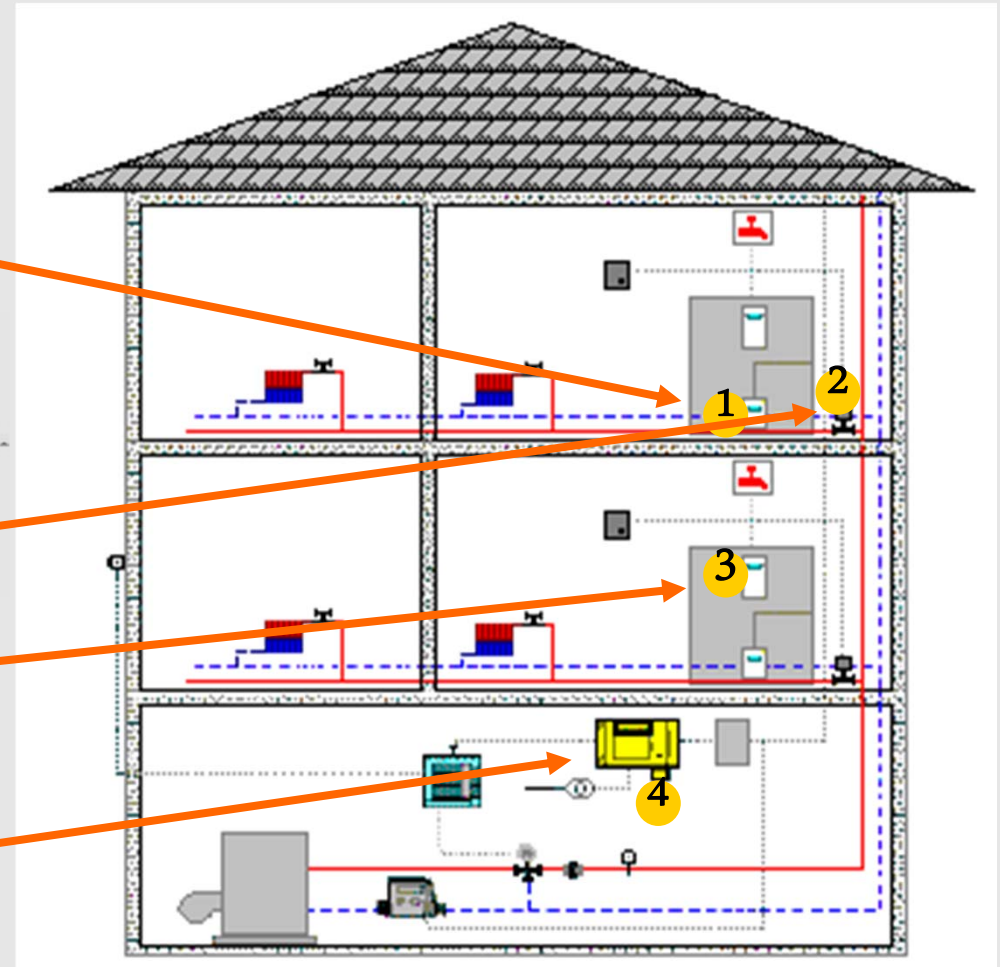
- Una valvola di zona + regolatore



- Adattatori d'impulsi

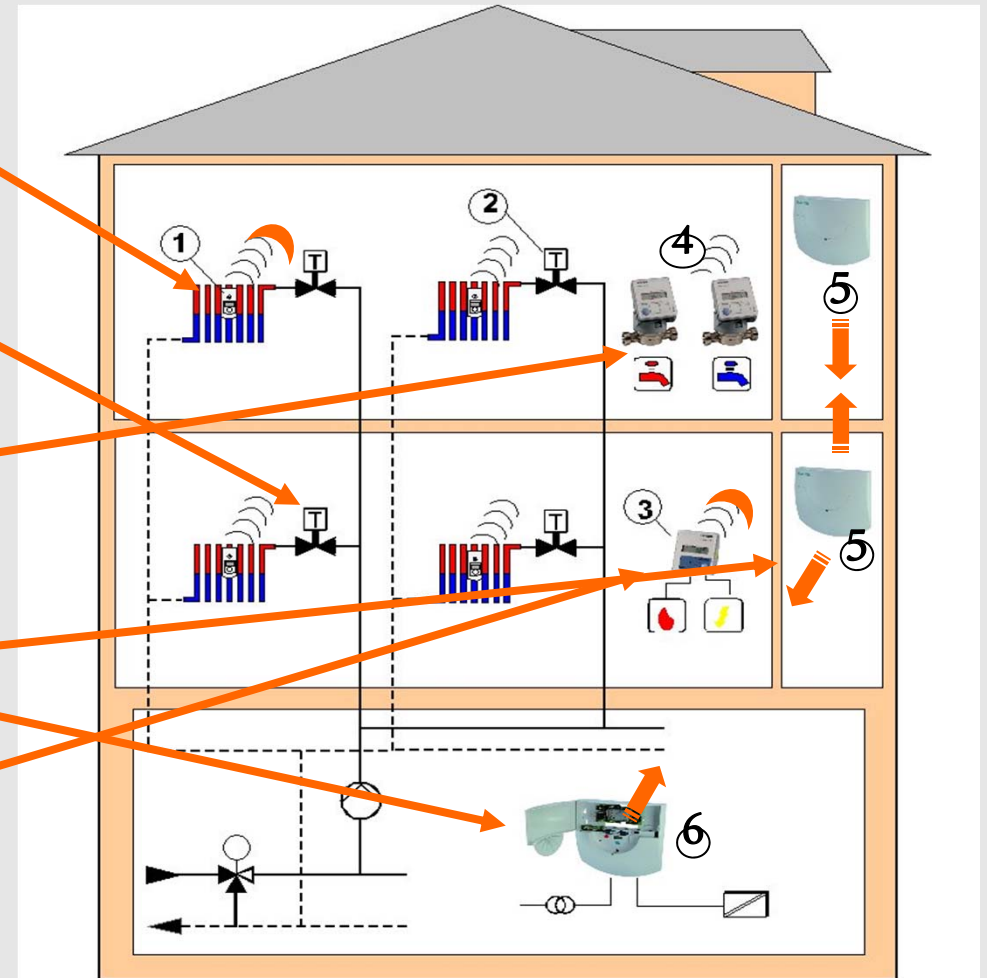


- Unità centrale



Criteri di scelta di un sistema di contabilizzazione: *Impianto verticale*

- Misura del consumo di ogni radiatore tramite il ripartitore di calore
- Valvole termostatiche su ogni radiatore per gestione autonoma
- Contaltri radio per acqua calda e fredda sanitaria
- Antenna di ricezione dati
- Gateway
- Adattatore d'impulsi per il rilievo dei consumi di altre grandezze





Criteri di scelta di un sistema di contabilizzazione:

Scarico dati

SOLUZIONI A LETTURA LOCALE:

basso costo iniziale; può essere vantaggiosa in condomini molto piccoli, facilmente raggiungibili, nei quali è richiesto un solo rilievo l'anno.

SOLUZIONI CENTRALIZZATE BUS:

valutare il costo della soluzione includendo l'onere di cablaggio; è conveniente in impianti con larga estensione (complesso di villette a schiera).

SOLUZIONI CENTRALIZZATE RADIO:

sistema molto conveniente per edifici a sviluppo verticale (palazzi), facile da installare e da gestire. **Soluzione adottata per i ripartitori di calore**



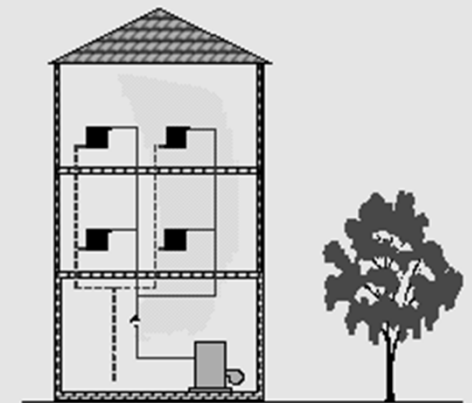
Ripartitori dei costi di riscaldamento

Un ripartitore dei costi di riscaldamento è uno strumento elettronico in grado di misurare il **consumo di calore** del corpo scaldante sul quale è installato.

Viene utilizzato negli impianti di riscaldamento centralizzati con distribuzione verticale (a **colonne montanti**)

Può essere installato solamente su corpi scaldanti con **superficie accessibile** e dei quali è noto il rapporto tra **temperatura e potenza termica**.

E' pertanto adatto per **radiatori** ad elementi o a piastre, **tubi radianti** e **convettori**, ma non per pannelli a pavimento o a parete (superficie non accessibile), e neppure per **ventilconvettori** o aerotermi (potenza termica non dipendente dalla sola temperatura).





Ripartitori a singolo sensore

La normativa **UNI EN 834** indica i requisiti minimi per la **costruzione**, il **funzionamento** e l'**installazione** dei ripartitori.

Secondo la normativa il consumo di calore può essere calcolato a partire dalla **misura della temperatura** superficiale del radiatore.

Esistono pertanto ripartitori a **singolo sensore**, ovvero completi di un unico sensore di temperatura, posto a contatto del corpo scaldante.

Questo tipo di ripartitori è indicato solo in impianti con temperatura media di esercizio **elevata** (>55°C).





Ripartitori a doppio sensore

Secondo la normativa, il consumo di calore può anche essere calcolato a partire dalla misura della **differenza di temperatura** tra il corpo scaldante e l'ambiente in cui è installato.

Esistono quindi anche ripartitori a **doppio sensore**, ovvero completi sia di sensore di temperatura posto a **contatto del radiatore** che di un **secondo sensore** per la misura della **temperatura ambiente**.

Questo tipo di ripartitori è indicato anche per impianti con **basse** e **medie** temperature di esercizio ($>35^{\circ}\text{C}$)

Le sue caratteristiche lo rendono particolarmente indicato in impianti a **temperatura scorrevole** (regolazione climatica), che rappresentano la maggioranza dei casi.

TEMPERATURA
AMBIENTE °C



TEMPERATURA
RADIATORE °C



Ripartitori con sensore remoto

Nei ripartitori a doppio sensore, nel caso di presenza di **copritermo**, la misura della temperatura ambiente può essere effettuata attraverso l'impiego di ripartitori con **sensore remoto**.

In questo tipo di ripartitori il sensore di **temperatura superficiale** del corpo scaldante viene sempre posto direttamente a contatto del radiatore mentre l'unità elettronica, nella quale sono alloggiati il display ed i sensore di **temperatura ambiente**, viene installata all'esterno del copritermo.





Impiego ripartitori

La normativa stabilisce che, all'interno di uno stesso impianto, è possibile utilizzare solamente ripartitori **dello stesso costruttore** e basati sul medesimo **principio di misura**.

Questo significa che in uno stesso stabile **non è consentito** installare contemporaneamente ripartitori a singolo e doppio sensore, o **differente marca**.

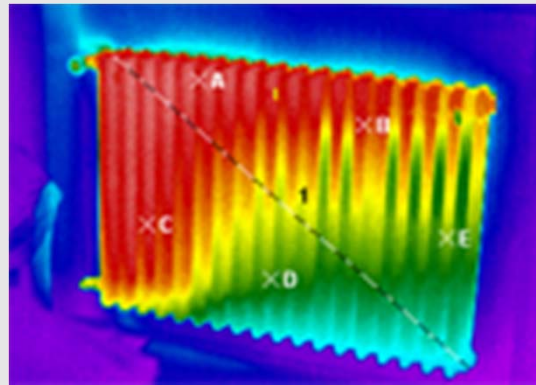
E' invece ammessa l'installazione in contemporanea di ripartitori compatti e ripartitori con sensore remoto, perchè entrambi sono basati sullo **stesso principio di misura**.





Posizione di installazione

La temperatura superficiale di un radiatore **non è uniforme**, ma varia lungo l'altezza degli elementi e lungo la larghezza del corpo scaldante.



Il calcolo dei consumi si basa sulla misura della temperatura superficiale dei radiatori, pertanto è necessario porre molta attenzione al **posizionamento dei ripartitori**.

Ogni costruttore stabilisce per le differenti tipologie di radiatori una **specifica posizione di installazione dei ripartitori**.

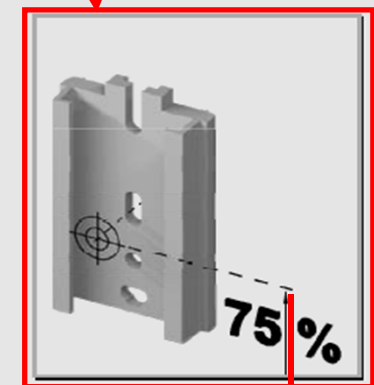
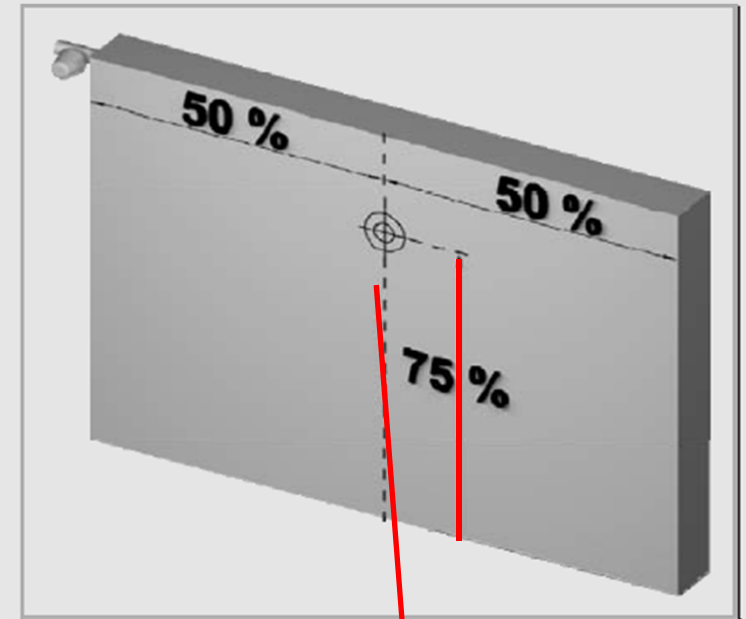


Posizione di installazione: standard

Nel caso di radiatori a colonna ed a pannelli la posizione di installazione standard per piastrine e sensore remoto è:

- **50% della larghezza del radiatore**
- **75% dell'altezza del radiatore**

Fare sempre riferimento al
“SYSTEM MANUAL”
per ogni installazione



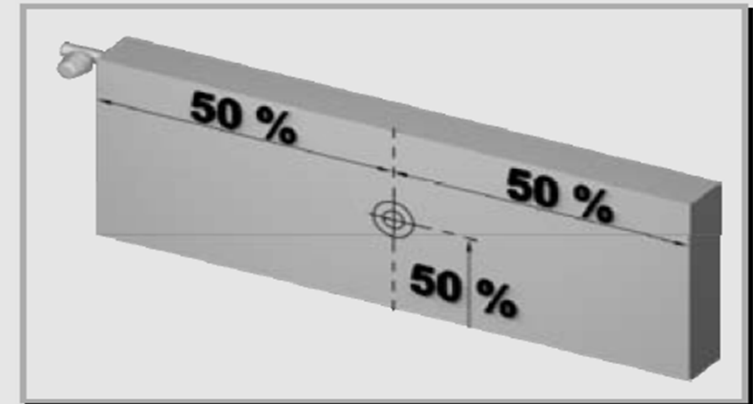


Posizione di installazione: casi particolari

Altezze del radiatore inferiori ai 470 mm

50% della larghezza del radiatore

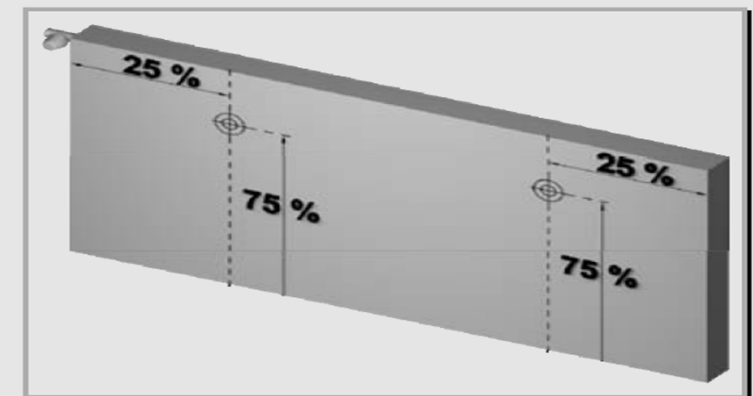
50% dell'altezza del radiatore



Larghezza del radiatore superiore ai 3 metri

Si considera il radiatore come se fosse composto da due radiatori affiancati.

Stesso accorgimento anche per radiatori con potenza superiore ai 5500 W

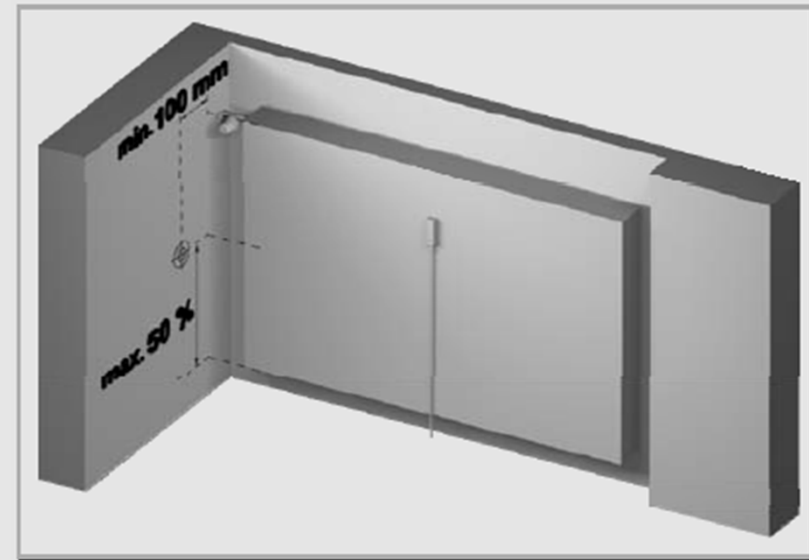
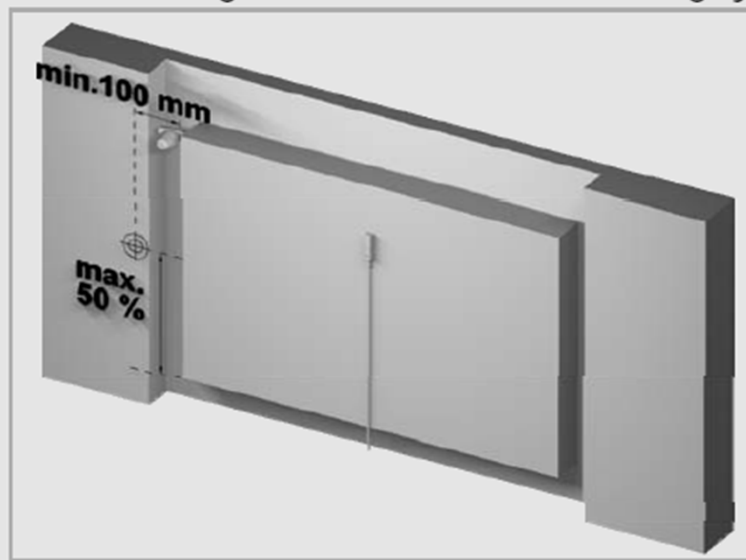




Posizione di installazione: sonda remota

A singolo sensore: **OVUNQUE**

A doppio sensore: a **100 mm** minimo di distanza dal radiatore,
al **max 50%** dell'altezza





Calcolo del valore di consumo

Per ottenere il valore di consumo, secondo la **UNI EN 834** il valore misurato (temperatura superficiale o di differenza di temperatura) deve subire un **procedimento di calcolo** nel quale compaiono:

Potenza termica del corpo scaldante **watt**

La potenza termica è un dato caratteristico di ogni radiatore, che viene dichiarata dal suo costruttore, oppure può essere calcolata secondo la normativa **UNI 10200**.

Coefficienti K di contatto termico **kc - kchf**

I coefficienti di contatto termico dipendono dal materiale e dalla forma del radiatore, e vengono dichiarati dal costruttore del ripartitore per ogni tipo di corpo scaldante.





Parametrizzazione dei ripartitori

Il calcolo del consumo può essere effettuato **direttamente dall'unità elettronica** del ripartitore.

In questo caso il display del ripartitore visualizza direttamente **l'indice di consumo**, che può essere utilizzato per la ripartizione dei costi così come è, **senza ulteriori elaborazioni**.

Affinchè un ripartitore sia in grado di visualizzare sul display il valore di consumo, è necessario che in precedenza vengano inseriti nella sua memoria i dati di potenza termica ed i coefficienti del radiatore sul quale verrà installato.

watt - kc - kchf →

Operazione chiamata **parametrizzazione** del ripartitore





Mappatura dei radiatori

Si può procedere con la parametrizzazione solo **dopo** aver effettuato una completa **mappatura** dei corpi scaldanti dell'impianto, compilando un "modulo di mappatura"

MODULO MAPPATURA CORPI SCALDANTI

Stabile:		Località:		CAP :	
Indirizzo:					
Locatario:	Piano	Scala:	Interno		

Locale	Tipo corpo Scaldante	Lunghezza a mm	Altezza mm	Mozzo mm	Prof. mm	n° elementi	n° colonne	n° progress	Seriale Ripartitore
(Esempio) Bagno	Colonne Ghisa	600	880	60	146	10	4		

Note	

I ripartitori parametrizzati devono poi essere **installati** sui radiatori per i quali sono stati programmati



Valore di consumo

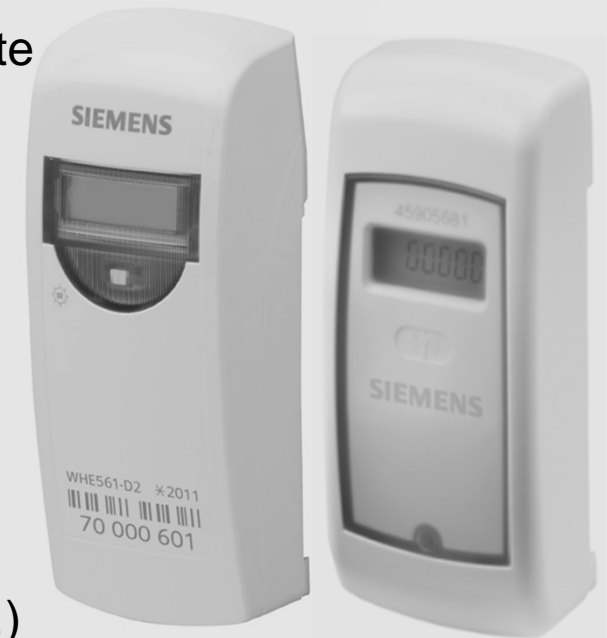
Il valore ottenuto attraverso un qualsiasi sistema di ripartizione **non è mai un valore assoluto** di consumo (kWh, kCal/h, euro).

Il valore misurato da un ripartitore esprime sempre e solo un **indice di consumo** del radiatore sul quale è installato (**HCA**, unità di costo di calore).

Il consumo del radiatore può essere calcolato solamente **rapportando** il valore HCA letto sul ripartitore, con la somma di tutti i valori HCA dei radiatori dell'impianto.

Per tale motivo il valore di consumo calcolato con un qualsiasi sistema di ripartizione è sempre un **valore percentuale**.

E' possibile dare un "peso" agli HCA solo partendo da una misura **reale** (diretta) di energia (contacalorie in centrale termica) o di combustibile (contatore del gas...)

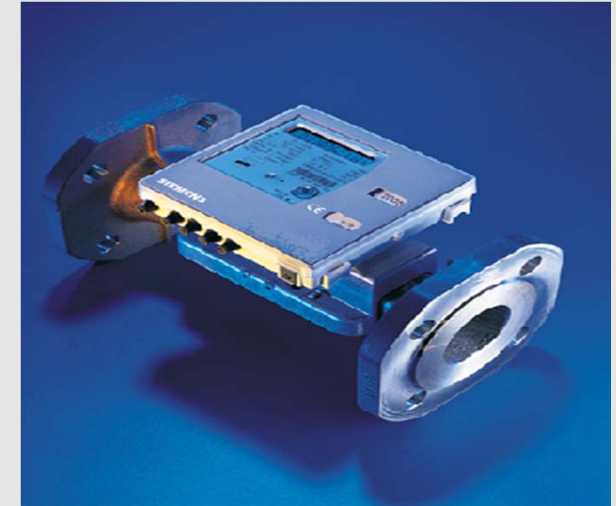




Criteri di scelta di un sistema di contabilizzazione: *Tipologia di contatori*

- **CONTATORI ULTRASONICI:** contatori di elevata precisione (classe 2 EN1434) da preferire per contratti fiscali.
- Non avendo organi in movimento hanno durata stimata doppia rispetto ai volumetrici.
- Preferire i modelli 2WR6 più economici per uso residenziale e i 2WR5 per le portate superiori a 2.5 m³/h

- **CONTATORI MECCANICI:** contatori con ottimo rapporto qualità prezzo adatti per la ripartizione delle spese. La classe di precisione inferiore (classe 3) può portare ad un errore di sotto lettura doppia rispetto agli ultrasonici.





WHE5* Caratteristiche principali

Completo: Gamma completa di prodotti (1 e 2 sensori, con o senza interfaccia IrDA, AMR o walk-by).

Versatilità: la possibilità di configurare il dispositivo a seconda delle esigenze installative consente di minimizzare i codici a magazzino.

Affidabilità: un contatto elettronico e uno speciale sigillo permettono di identificare ogni tentativo di manomissione.

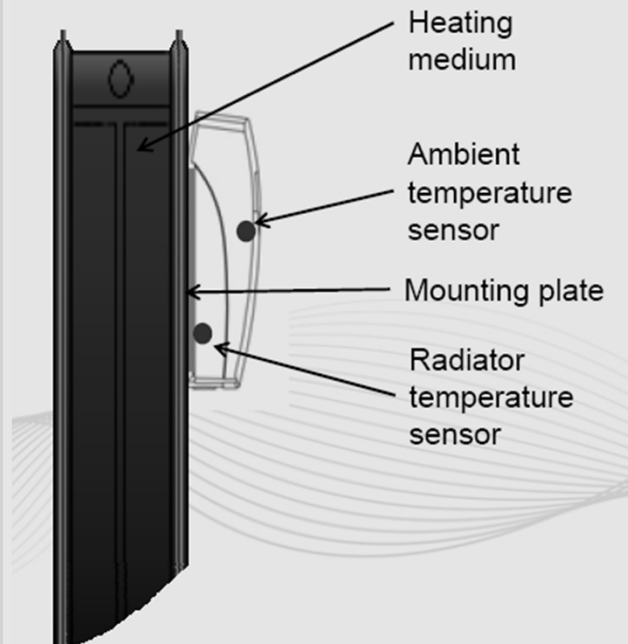
Flessibilità: sensore remoto ordinabile separatamente.





WHE5* Caratteristiche principali

Doppio e singolo sensore selezionabile: nei ripartitori a doppio sensore è possibile, se necessario, disabilitare la sonda ambiente passaggio a singolo sensore



Mesi estivi esclusi dal conteggio: possibilità di selezionare liberamente i mesi estivi esclusi dal conteggio. Non più codici dedicati.
 Impostazioni di default : 01-06 / 30-09
 (modificabile)



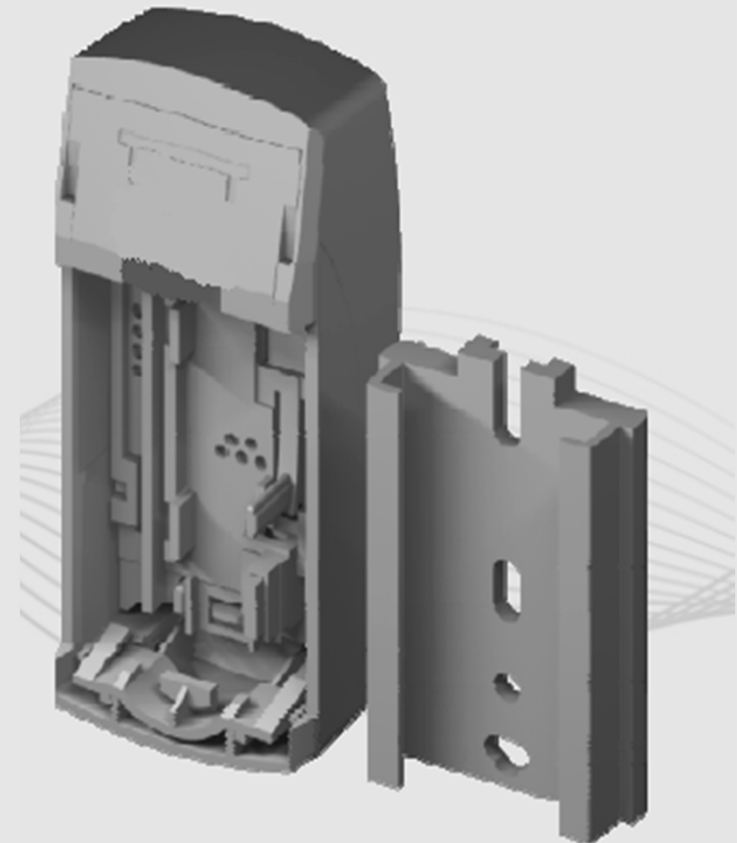
WHE5* Caratteristiche principali

Compatibilità:

Completamente compatibile con i precedenti ripartitori (WHE3*, WHE46*).

Possibilità di integrazioni, sostituzioni e ampliamenti di impianti già esistenti.

I WHE5* possono essere installati sulle piastrine di montaggio dei ripartitori Precedenti (WHE3* - WHE46*)





WHE5* Caratteristiche principali



Algoritmi di calcolo :

AL3 algoritmo compatibile con i WHE3* a lettura locale,

AL4 algoritmo compatibile con i WHE46* radio (SIEMECA o WALK-BY).

I nuovi WHE5* sono di default compatibili con i vecchi ripartitori:

WHE5* Siemeca AMR, Walk BY → AL4

WHE5* lettura locale → AL3

In questo modo i nuovi WHE5* possono essere mixati con i WHE4* o i WHE3*.

Ciò garantisce la compatibilità dei nuovi WHE5* con i vecchi WHE3* o WHE4* per i prossimi 10 anni!



WHE5* Caratteristiche principali

Come per i precedenti ripartitori è possibile convertire i modelli con tecnologia WALK-BY in modelli con tecnologia SIEMECA AMR via software (ACT50)



**Trasformazione
unidirezionale**





WHE5* Caratteristiche principali

Modello identificabile:

Modello inciso sul ripartitore.

Possibilità di lettura ottica del numero di matricola grazie al codice a barre stampato sul fronte → mappatura semplificata

Visualizzazione su display del tipo di dispositivo installato (in caso di modifiche via software)

FA:AMR

A :AMR

4:AL4

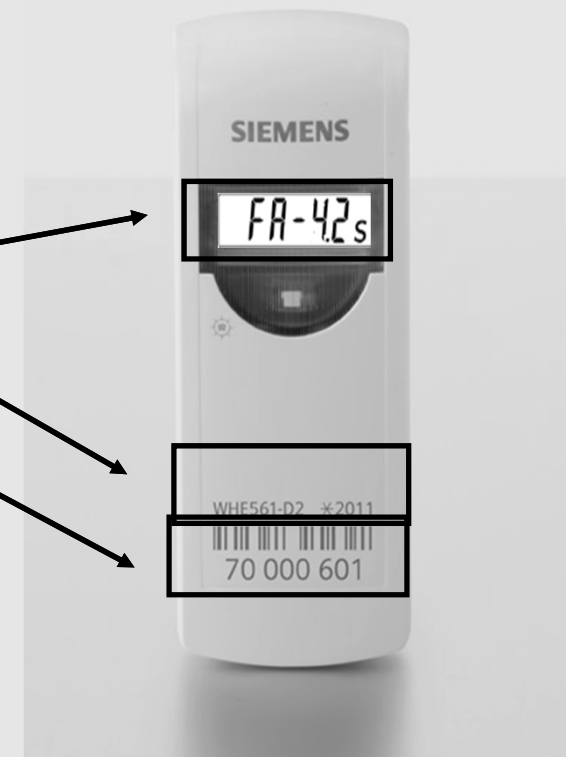
2s : 2 sensori

Fb:walkby (inactive)

b :walkby (active)

3:AL3

1s:1 sensore



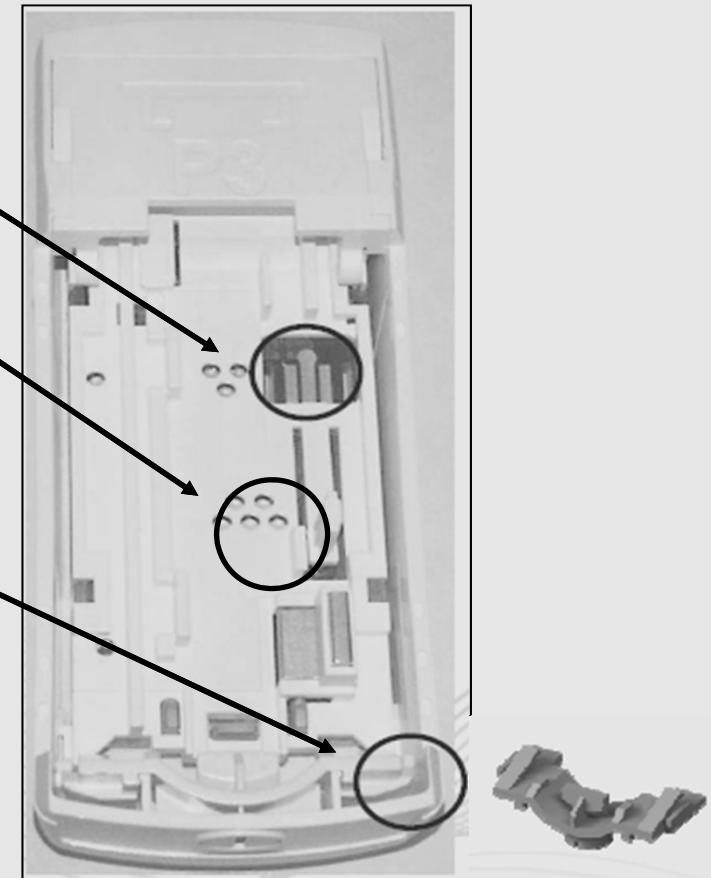


WHE5* Protezioni antimanomissione aggiuntive

Contatto antimanomissione: contatto elettromeccanico antimanomissione (non un micro-switch) per identificare l'apertura del dispositivo.

Sigillo antimanomissione: il sigillo antimanomissione pre-installato è di diverso colore (arancione) rispetto a quello disponibile in caso di sostituzione (blu).

Sensore intelligente: se il ripartitore sente una temperatura ambiente superiore ai 40°C disattiva automaticamente la sonda ambiente sicurezza antimanomissione (ad esempio chiudere il ripartitore in una nicchia)





WHE5* Protezioni antimanomissione aggiuntive

Modalità "heating proof": Per l'intero periodo di conteggio (fino alla data di scarico) il ripartitore conta le ore durante le quali è stata rilevata una temperatura $>41^{\circ}\text{C}$.

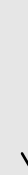
Temperatura massima: Viene registrata la temperatura massima di funzionamento e la data in cui si è stata rilevata.



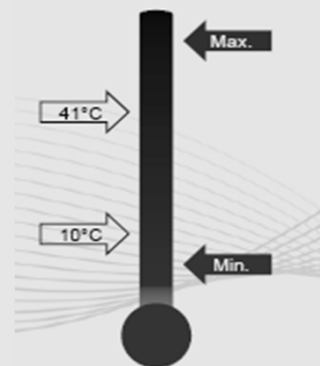
Utile come prova di utilizzo riscaldamento

Modalità "Mould alerter": Per l'intero periodo di conteggio (fino alla data di scarico) il ripartitore conta le ore durante le quali è stata rilevata una temperatura $<10^{\circ}\text{C}$

Temperatura minima: viene registrata la temperatura minima di funzionamento e la data in cui è stata rilevata.

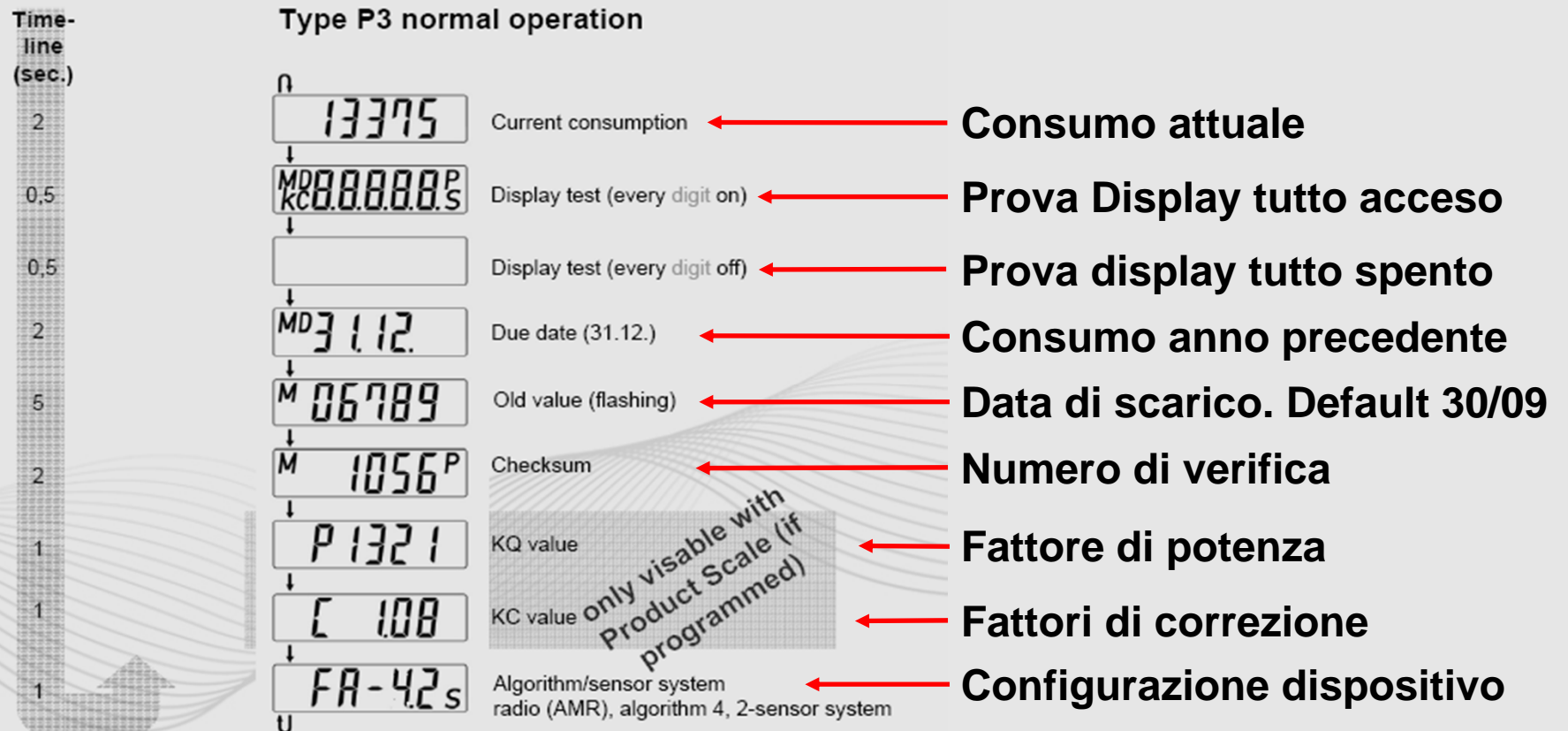


Utile come prova in caso di furto di calore o muffa





WHE5* Display nuovi ripartitori WHE5*

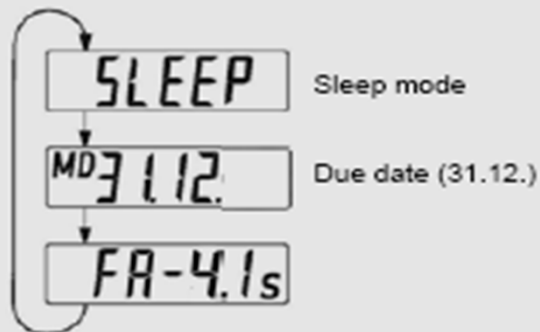


Siemens Presentation 20.10.2011, HCA WHE5



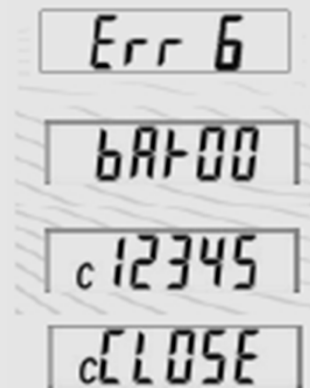
WHE5* Display nuovi ripartitori WHE5*

Display in sleep mode



1. Visualizzazione Sleep Mode
2. Data di scarico
3. Configurazione dispositivo

Schermate di servizio.



1. Codice errore
2. Esaurimento batterie
3. Apertura dispositivo
4. Messa in servizio



WHE5* Tool di programmazione

SOFTWARE:

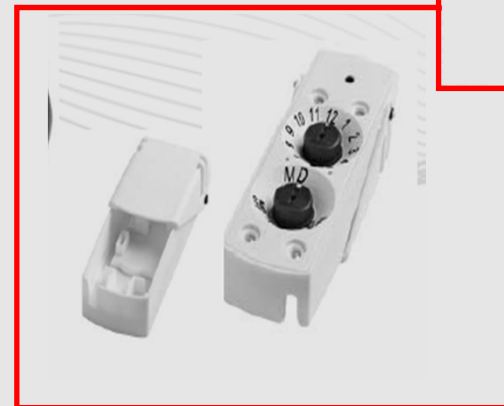
ACT50 (compatibile con Windows XP, Vista e Windows 7)

ACCESSORI PER LA PROGRAMMAZIONE:

Cavo ottico IrDA per lettura con ACT50 (USB) - WFZ.IRDA-USB

BASETTA CON INTERFACCIA IRDA

Per programmazione rapida o come adattatore IrDA: **HCAP0001001**.





WHE5* Tool di service e accessori

Codice	Descrizione
ACT50	Nuovo SW di parametrizzazione e configurazione per i dispositivi SIEMECA AMR e WALK-BY (contatori, ripartitori, adattatori impulso)
HCAP0001001	Adattatore IrDA per parametrizzazione ripartitori
WFZ.IRDA-USB	Cavo ottico IrDA/USB per parametrizzazione e configurazione dispositivi SIEMECA
WTZ.WBSET-2/PC	Antenna di ricezione portatile e software ACT46 per la lettura del sistema WALK-BY
Sonda remota	BBV4003 (1,5m) BBV4004 (2,5m) BBV4005 (5m)





WHE5* Ottimizzazione dei livelli di magazzino

	Vecchio codice	Nuovo codice
Lettura locale	WHE30Z.A	WHE502-D2
WALK-BY singolo sensore	WHE465 WHE465.S WHE466.SFR	WHE551-D2
WALK-BY doppio sensore	WHE465Z WHE465Z.S WHE466Z.SFR	WHE552-D2 <i>Walk by</i>
SIEMECA AMR Singolo sensore	WHE460 WHE460.S WHE460.SFR	WHE561-D2
SIEMECA AMR Doppio sensore	WHE460Z WHE460Z.S WHE460Z.SFR	WHE562-D2 <i>Siemeca AMR</i>





WHE5* Antenne SIEMECA AMR

NULLA E' CAMBIATO



Codice	Descrizione
WTT16	Antenna a batteria
WTT16.232	Antenna a batteria con interfaccia seriale
WTX16.MOD-1	Antenna Gateway ad alimentazione di rete con modem integrato

Pausa Caffè

SIEMENS



Ripartizione delle spese di riscaldamento

- Tutte le spese relative all'impianto di riscaldamento, ovvero:
- spese gestionali: conduzione, manutenzione ordinaria, gestione amministrativa
- spese di esercizio: combustibile, energia elettrica a servizio del riscaldamento
- vengono accorpate in un'unica voce (St) e la suddivisione viene così effettuata:

✓ Quota fissa (Q_f):

pari ad una percentuale fissa della spesa totale St (normalmente compresa fra il 30 ed il 50%). Questa quota viene poi ripartita fra i condomini in funzione delle quote millesimali di proprietà.

✓ Quota a consumo (Q_c):

la rimanente parte della spesa ($Q_c = St - Q_f$) viene poi ripartita in parti proporzionali al consumo individuale misurato. Ovvero dette U_1, U_2, \dots, U_n le unità di calore conteggiate per ciascun Utente, le singole quote variabili saranno:

$$Q_{c_1} = Q_c \cdot U_1 / (U_1 + U_2 + \dots + U_n)$$

$$Q_{c_2} = Q_c \cdot U_2 / (U_1 + U_2 + \dots + U_n)$$

$$Q_{c_n} = Q_c \cdot U_n / (U_1 + U_2 + \dots + U_n)$$

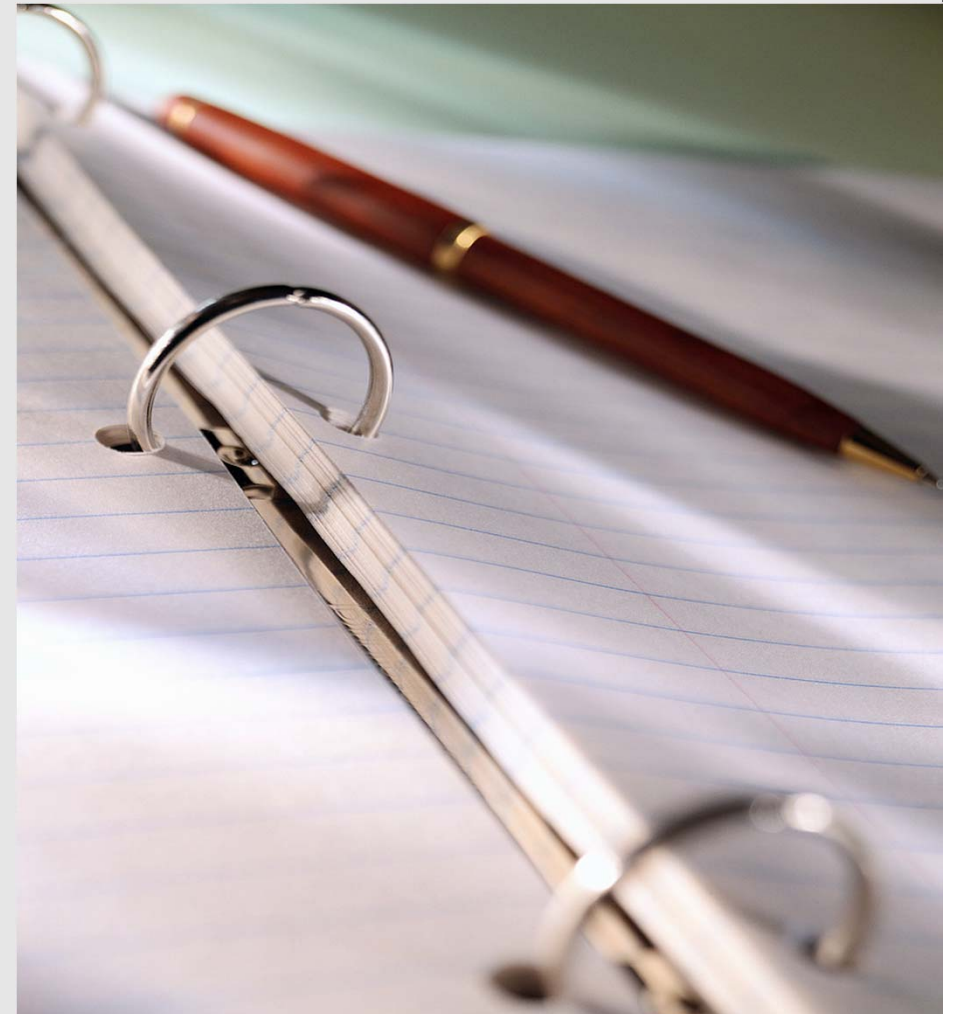


Ripartitori dei costi di riscaldamento

**Grazie per la vostra
attenzione !**

Funzionario Vendite:
Andrea Osella

Agenzia di Zona:
FUTURCLIMA S.r.l





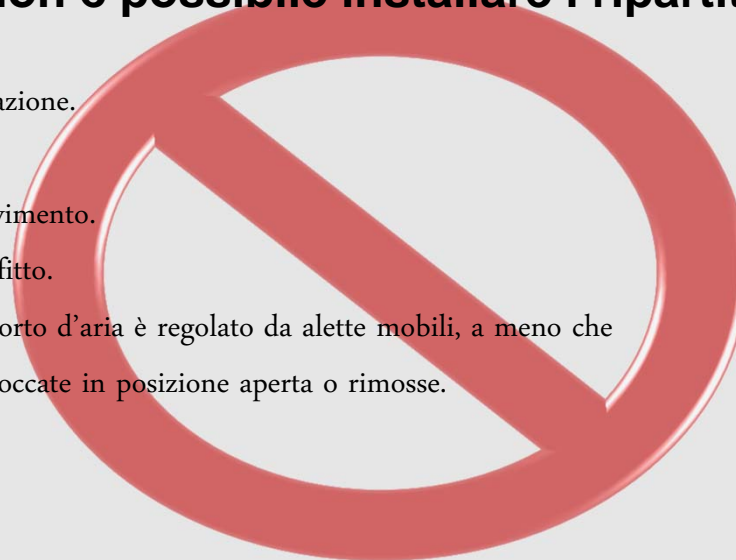
WHE5* Informazioni generali di installazione

Prima di procedere all'installazione dei ripartitori, verificare:

- ✓ L'impianto è adibibile completamente alla ripartizione?
- ✓ Tecnologia del ripartitore da utilizzare (singolo sensore o doppio sensore)

Non è possibile installare i ripartitori:

- ✓ Radiatori ad evaporazione.
- ✓ Condizionatori.
- ✓ Riscaldamento a pavimento.
- ✓ Riscaldamento a soffitto.
- ✓ Radiatori in cui apporto d'aria è regolato da alette mobili, a meno che queste non vengano bloccate in posizione aperta o rimosse.
- ✓ Ventilconvettori.





UNI 10200:2013 - Estratti

SIEMENS SPA
UNIscore - 2013 - 365726

NORMA ITALIANA

Impianti termici centralizzati di climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria
Criteri di ripartizione delle spese di climatizzazione invernale ed acqua calda sanitaria

UNI 10200

FEBBRAIO 2013

Centralized heating systems for space heating and domestic hot water production
Heating and domestic hot water costs sharing criteria

La norma stabilisce i principi per la ripartizione delle spese di climatizzazione invernale e acqua calda sanitaria in edifici di tipo condominiale provvisti o meno di dispositivi per la contabilizzazione dell'energia termica.

TESTO ITALIANO

La presente norma sostituisce la UNI 10200:2006 e, unitamente alla UNI 8019:2013, sostituisce la UNI 8019:1987.

ICS 17.200.10, 81.140.10

UNI
Ente Nazionale Italiano di Unificazione
Via Savio, 2
20137 Milano, Italia
www.uni.com

© UNI
Reproduzione vietata. Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del presente documento può essere riprodotta o diffusa con un mezzo qualsiasi, elettronico, meccanico o altro, senza il consenso scritto dell'UNI.

UNI 10200:2013

UNI

Page 1

SIEMENS SPA
UNIscore - 2013 - 205726

PREMESSA

Rispetto all'edizione precedente:

- a) sono stati estesi i criteri di ripartizione anche nel caso di edifici sprovvisti di contabilizzazione e di termoisolamento del calore;
- b) sono stati aggiornati i criteri di ripartizione in modo da rendere più semplice l'utilizzo di dispositivi di contabilizzazione indiretta;
- c) è stata rivista la metodologia di calcolo al fine della ripartizione delle spese totali di climatizzazione invernale ed acqua calda sanitaria, mantenendo i principi secondo cui la spesa totale è suddivisa in una componente fissa e in una variabile;
- d) sono stati inseriti obblighi di trasparenza nei confronti dell'utilizzatore finale per quanto riguarda la conduzione o la manutenzione dell'impianto termico e quindi dell'impianto di contabilizzazione del calore;
- e) è stata rivista l'appendice normativa in merito al calcolo della potenza termica installata della singola unità immobiliare, con l'aggiunta del metodo di calcolo basato sulla UNI EN 142-2;
- f) sono state aggiunte nuove appendici informative con riferimento agli aspetti legati alla progettazione e alla conduzione dei sistemi di contabilizzazione del calore;
- g) è stata aggiunta una nuova appendice normativa relativamente al calcolo delle prestazioni energetiche dell'edificio, in conformità con la norma UNI/TS 11300;
- h) sono stati aggiornati i riferimenti normativi e legislativi.

La presente norma è stata elaborata sotto la competenza dell'ente federato all'UNI
CTI - Comitato Termotecnico Italiano

La Commissione Centrale Tecnica dell'UNI ha dato la sua approvazione il 22 gennaio 2013.

La presente norma è stata ratificata dal Presidente dell'UNI ed è entrata a far parte del corpo normativo nazionale il 1° febbraio 2013.

La norme UNI sono rilasciate secondo il tenore delle parti di cui è utile e di cui è necessario che gli utenti siano consapevoli, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed è necessaria la loro conoscenza.

Chiedi revisione, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione e soggetto di diritto i propri comitati all'UNI, Finis Magistrae Italiano di Unificazione, che è tenuto in considerazione per l'eventuale revisione della norma stessa.

Le norme UNI sono rinnovabili, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante per tanto che gli utilizzatori delle stesse ne accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ora citate nei riferimenti normativi.

UNI 10200:2013

UNI

Page 2

La direttiva MID



La direttiva MID

Attuazione della direttiva 2004/22/CE del Parlamento Europeo relativo agli strumenti di misura.

Direttiva MID

- **Direttiva 2004/22/CE del Parlamento Europeo e del consiglio del 31 marzo 2004 relativa agli strumenti di misura.**
 - Nel marzo del 2004 il parlamento europeo ha emanato la direttiva 2004/22/CE (MID).
 - La direttiva si applica ai dispositivi e ai sistemi con funzioni di misura definiti agli allegati specifici concernenti **i contatori dell'acqua**, i contatori del gas e i dispositivi di conversione del volume, i contatori di energia elettrica attiva e trasformatori di misura, **i contatori di calore**, i sistemi di misura per la misurazione continua e dinamica di quantità di liquidi diversi dall'acqua, gli strumenti per pesare a funzionamento automatico, i tassametri, le misure materializzate, gli strumenti di misura della dimensione e gli analizzatori dei gas di scarico.
 - Lo scopo della direttiva è tutelare il consumatore le cui transazioni commerciali sono regolate da questi strumenti di misura.

Direttiva MID

- **Direttiva 2004/22/CE del Parlamento Europeo e del consiglio del 31 marzo 2004 relativa agli strumenti di misura.**
 - La direttiva prevede che il costruttore omologhi il contatore con un nuovo marchio: CE-M (attenzione nessuna attinenza con il marchio CE).
 - Il marchio CE-M certifica al qualità, la precisione, la conformità del progetto del contatore a requisiti minimi che garantiscano il mantenimento della precisione ecc... a tutela del consumatore e della correttezza delle transazioni commerciali.
 - Requisito necessario per i contatori di calore è che lo strumento sia almeno di classe 3 secondo EN1434.



ATTENZIONE: Nota dolente per alcuni concorrenti