



**RISPARMIO ENERGETICO  
IN CONDOMINIO E IMMINENTI OBBLIGHI  
DI TERMOREGOLAZIONE  
E CONTABILIZZAZIONE DEL CALORE  
aspetti tecnici**

Piacenza – 6 febbraio 2016

Relatore: Michele Vigne

## IMPIANTI TERMICI CENTRALIZZATI

cosa sono

- Gli **impianti termici centralizzati** con eventuale produzione di acqua calda sanitaria sono costituiti:
  - da un sistema di generazione del calore
  - dalla rete di distribuzione interna all'edificio
  - dai corpi scaldanti e dalle apparecchiature di regolazione ed eventuale contabilizzazione.
- Il **sistema di generazione** può essere costituito:
  - da generatore di calore a combustione
  - da pompa di calore elettrica o a gas o da cogenerazione
  - da reti di teleriscaldamento

## IMPIANTI TERMICI CENTRALIZZATI

cosa sono

Il sistema di distribuzione può essere:

- a **distribuzione verticale** con colonne montanti
- a **distribuzione orizzontale**

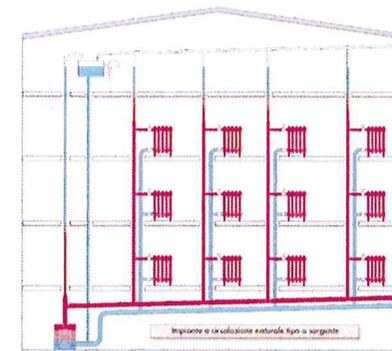
## IMPIANTI TERMICI CENTRALIZZATI

distribuzione verticale a colonne

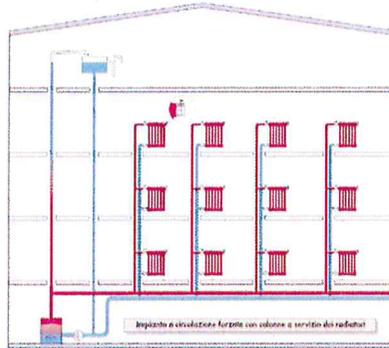
- Si tratta della tipologia più diffusa (generalmente fino al 1980) caratterizzata da montanti verticali che distribuiscono il fluido termovettore ai corpi scaldanti;
- I corpi scaldanti sono per lo più costituiti da radiatori in ghisa, alluminio e acciaio;
- Unica regolazione originariamente è la possibilità di intervento manuale da parte del conduttore sui singoli corpi scaldanti per chiudere o aprire il passaggio del fluido termovettore.

## IMPIANTI TERMICI CENTRALIZZATI

circolazione naturale a sorgente



### IMPIANTI TERMICI CENTRALIZZATI circolazione forzata a colonne

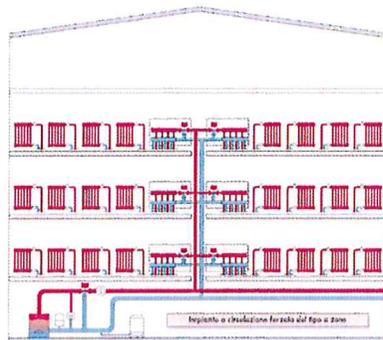


### IMPIANTI TERMICI CENTRALIZZATI a distribuzione orizzontale

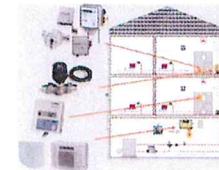


- Si tratta della tipologia più recente (generalmente dal 1980) che ha praticamente soppiantato la distribuzione verticale;
- La distribuzione orizzontale presenta i seguenti vantaggi fondamentali:
  - lo schema si presta a realizzare un unico punto di ingresso ed uscita per ogni unità immobiliare;
  - l'intera rete di distribuzione è interna all'involucro riscaldato, così che le dispersioni delle tubazioni sono in gran parte recuperate.

### IMPIANTI TERMICI CENTRALIZZATI a distribuzione orizzontale



### Contabilizzazione del calore e ripartizione delle spese



- La mancanza di una cultura specifica è stata la principale causa degli insuccessi e dell'insufficiente diffusione della termoregolazione e contabilizzazione del calore negli edifici esistenti;
- La recente revisione della norma UNI 10200/15, anche se in continuo aggiornamento costituisce la guida di fondo per questo tipo di attività.

Contabilizzazione del calore  
e ripartizione delle spese  
*principi fondamentali e contorsioni normative*



- **LEGGE 10/91, art. 26, comma 5:** «...per il conseguente riparto degli oneri di riscaldamento in base al consumo effettivamente registrato ..»



Contabilizzazione del calore  
e ripartizione delle spese



*principi fondamentali*

**D.P.R. 02.04.2009 n. 59, art. 4, comma 11:**

"Le apparecchiature installate ai sensi del comma 10 devono assicurare un errore di misura, nelle condizioni di utilizzo, inferiore a più o meno il 5%, con riferimento alle norme UNI in vigore. Anche per le modalità di contabilizzazione si fa riferimento alle vigenti norme e linee guida UNI"

*La disposizione riguarda solo la contabilizzazione diretta*

Contabilizzazione del calore  
e ripartizione delle spese



*principi fondamentali*

**D.Lgs. 102/2014 - Art. 9 - comma 5 - lettera d)**

...omissis... *l'importo complessivo deve essere suddiviso in relazione agli effettivi prelievi volontari di energia termica utile e ai costi generali per la manutenzione dell'impianto, secondo quanto previsto dalla norma tecnica UNI 10200 e successivi aggiornamenti.*

...omissis...

**L'applicazione della norma UNI CTI 10200 diventa quindi obbligatoria, non sono consentiti metodi alternativi**

Contabilizzazione del calore  
e ripartizione delle spese



*principi fondamentali*

CONSUMO E CRITERI DI RIPARTIZIONE

**IL CONSUMO VOLONTARIO**

Consumo riconducibile all'azione del singolo utente sui sistemi di termoregolazione, al fine di garantire determinate condizioni climatiche in relazione anche alle caratteristiche dell'unità immobiliare.

Si ripartisce in base ai consumi registrati dalle apparecchiature.

**IL CONSUMO INVOLONTARIO**

Consumo dovuto alle dispersioni dell'impianto (per distribuzione ed accumulo), non riconducibile all'azione dei singoli utenti.

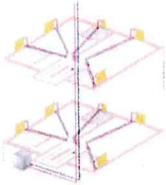
Si ripartisce in base alla potenziale capacità di consumare, rappresentata dal fabbisogno delle diverse unità immobiliari.



## Contabilizzazione del calore e ripartizione delle spese

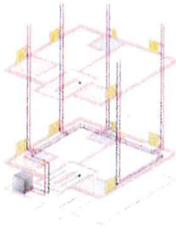


### Impianto a zone



La contabilizzazione è preferibilmente da effettuarsi con sistema DIRETTO e con contatori diretti di calore rispondenti alla norma UNI EN 1434

### Impianto a colonne montanti



La contabilizzazione del calore è effettuata con sistemi di tipo INDIRETTO rispondenti alle norme UNI EN 834 - UNI 9019 - UNI TR 11388

*Impianto ad anello per ogni unità immobiliare:*  
come impianto a zone

*Impianto ad anello su più unità immobiliari:*  
come impianto a colonne

## Contabilizzazione del calore di tipo indiretto



### Ripartitori e valvole termostatiche manuali



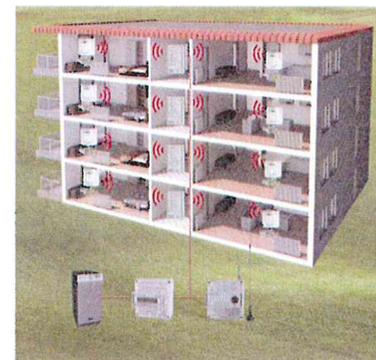
## Contabilizzazione del calore di tipo diretto



### Esempio di installazione di contatori di calore



## Contabilizzazione del calore



Sistema Wireless

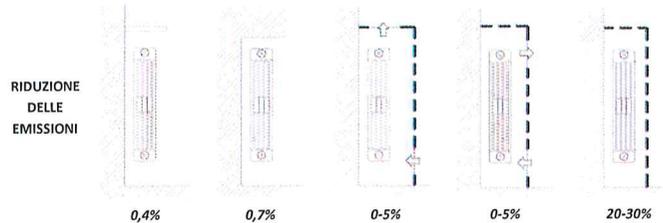
## Contabilizzazione del calore e ripartizione delle spese



### Particolarità

#### CONOSCIAMO I CORPI SCALDANTI

Le mensole o i copricaloriferi, di vario tipo, limitano in varia misura l'emissione termica dei corpi scaldanti, come rilevato sperimentalmente



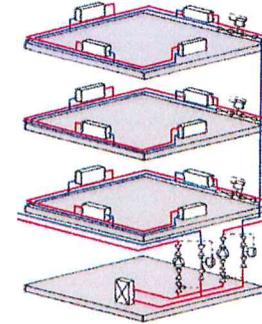
Poiché il ripartitore a due sensori si trova in condizioni simili a quelle del radiatore, dovrebbe fornire indicazioni comunque abbastanza corrette. Si consiglia in ogni caso, per maggiore sicurezza, di evitare, ove possibile, l'installazione dei ripartitori all'interno di nicchie o copricaloriferi.

## Come funziona la contabilizzazione diretta



La contabilizzazione diretta è facilmente utilizzabile negli impianti caratterizzati da un unico circuito di alimentazione per ogni unità immobiliare. Risulta quindi particolarmente adatta per:

- nuovi edifici con impianti a distribuzione orizzontale;
- trasformazione di impianti autonomi esistenti in nuovi impianti con produzione centralizzata del calore.

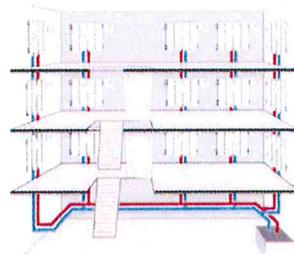


## Come funziona la contabilizzazione indiretta



La contabilizzazione indiretta si basa sulla valutazione dell'energia prelevata dall'utenza, mediante la misura di parametri di proporzionalità con l'emissione termica (temperatura superficiale del corpo scaldante e temperatura ambiente), nota la potenza termica nominale del corpo scaldante.

La contabilizzazione indiretta è utilizzata principalmente negli impianti a distribuzione "verticale" a colonne montanti, installando un ripartitore su ogni corpo scaldante. In questi impianti la contabilizzazione diretta sarebbe infatti improponibile per l'impossibilità di identificare un circuito relativo all'unità immobiliare.



## Come funziona la contabilizzazione indiretta



### ATTIVITÀ NECESSARIE: PROGETTAZIONE

1. progetto dell'impianto di contabilizzazione ad opera di un tecnico abilitato alla progettazione degli impianti termici, consistente in:
  - a) rilievo e certificazione dei corpi scaldanti installati per la determinazione di:
    - potenza nominale UNI 442-2, secondo UNI 10200;
    - nuova tabella millesimale "di fatto";
  - b) determinazione di:
    - diametro delle valvole termostatiche e dei detentori e tipo di raccordo alle tubazioni;
    - tipo di valvole termostatiche e di sensore;
    - posizione di installazione dei ripartitori;
    - tipo di ripartitore e di sensore;
    - curva della temperatura di mandata ai fini della precisione di regolazione e della temperatura di ritorno;

## Come funziona la contabilizzazione indiretta

### ATTIVITÀ NECESSARIE: PROGETTAZIONE

- c) diagnosi energetica dell'insieme edificio-impianto: è finalizzata principalmente alla determinazione dei parametri richiesti dalla norma UNI 10200. La diagnosi consente inoltre, di valutare la contabilizzazione in un insieme organico di misure di risanamento energetico e rende disponibili, con un minimo di lavoro aggiuntivo, le certificazioni energetiche dei singoli appartamenti (attraverso un programma che consente di calcolare l'edificio come somma di zone);
- d) mappatura dell'impianto (codici apparecchi, nome utente, dati di programmazione etc.) da aggiornare ad ogni intervento che ne modifichi i contenuti;
- e) stesura delle istruzioni per l'uso.

## Come funziona la contabilizzazione indiretta

### ATTIVITÀ NECESSARIE: INSTALLAZIONE E GESTIONE

2. Montaggio delle valvole e dei detentori da parte di un installatore idraulico qualificato.
3. Programmazione dei ripartitori con la potenza nominale dei corpi scaldanti.
4. Installazione dei ripartitori sotto la supervisione del progettista.
5. Montaggio delle teste termostatiche.
6. Lettura dei contatori (locale o via radio).
7. Ripartizione delle spese secondo la norma UNI 10200.

## Compatibilità fra il tipo di impianto ed il tipo di contabilizzazione

Negli impianti a distribuzione verticale o a colonne montanti la diversa compatibilità con la contabilizzazione del calore dipende soprattutto dal terminale di emissione.

Tipo di terminale di emissione	Contabilizzazione		Contabilizzazione indiretta (UNI/TR 11385 - UNI 8016)
	diretta	Indiretta (UNI EN 834)	
Radiatore statico (in ghisa, acciaio o alluminio)	☆☆ (a)	☆☆☆☆	☆☆☆☆
Termoconvettore	☆☆ (a)	☆☆☆ (c)	☆☆☆☆
Ventilconvettore	☆☆ (a)	-	☆☆ (d)
Pannello radiante a pavimento	☆☆ (a) (h)	-	☆☆ (b)
Pannello radiante parete o a soffitto	☆☆ (a) (b)	-	☆☆ (b)
Bocchetta di aria calda riscaldata localmente	☆☆☆☆ (e)	-	-
-	Impianto non realizzabile		
☆☆	Impianto realizzabile ma non ottimale		
☆☆☆☆	Impianto ottimale per particolari motivazioni fornite dal progetto (per esempio spazi, costi, ecc...)		
☆☆☆☆	Impianto ottimale		

## Compatibilità fra il tipo di impianto ed il tipo di contabilizzazione

Note : impianti a distribuzione verticale o a colonne montanti

- a) Con installazione di un contatore di calore per ogni terminale di emissione o circuito intercettabile (condizione antieconomica non consigliabile).
- b) Possibile se il fluido è intercettabile.
- c) È utilizzabile il modello con sonda separata solo per alcuni tipi di termoconvettori.
- d) Limitatamente a ventilconvettori con velocità fissa o bloccata altrimenti non è realizzabile.
- e) La batteria di riscaldamento è normalmente alloggiata nella controsoffittatura dei disimpegni; il contatore di calore può eventualmente essere alloggiato in tale vano.

## Compatibilità fra il tipo di impianto ed il tipo di contabilizzazione



Negli impianti a distribuzione orizzontale a collettori o ad anello la diversa compatibilità con la contabilizzazione del calore dipende soprattutto dal terminale di emissione.

Tipo di terminale di emissione	Contabilizzazione diretta	Contabilizzazione indiretta (UNI EN 834)	Contabilizzazione indiretta (UNI/TR 11382 - UNI 9016)
Radiatore stadio (in ghisa, acciaio o alluminio)	☆☆☆☆ (A) ☆☆ (B)	☆☆☆	☆☆☆
Termoconvettore	☆☆☆☆ (A) ☆☆ (B)	☆☆☆ (C)	☆☆☆
Ventilconvettore	☆☆☆☆ (A) ☆☆ (B)	-	☆☆ (F)
Pannello radiante a pavimento	☆☆☆☆ (A) ☆☆ (B)	-	☆☆☆ (B) ☆☆ (B)
Pannello radiante a parete o a soffitto	☆☆☆☆ (A) ☆☆ (B)	-	☆☆☆ (A) ☆☆ (B)
Bocchetta di aria calda riscaldata localmente	☆☆☆☆ (E)	-	-
☆☆	Impianto non realizzabile		
☆☆☆	Impianto realizzabile ma non ottimale		
☆☆☆☆	Impianto ottimale per particolari motivazioni fornite dal progetto (es: esempio spazi, costi, ecc.)		
☆☆☆☆☆	Impianto ottimale		

## Compatibilità fra il tipo di impianto ed il tipo di contabilizzazione



Note : impianti a distribuzione orizzontale a collettori o ad anello

- a) Nel caso in cui le tubazioni di andata e ritorno e gli eventuali organi di intercettazione siano contenute in appositi moduli di derivazione di zona (situazione da realizzare se si tratta di nuovi impianti).
- b) Nel caso in cui le tubazioni di andata e ritorno di impianti esistenti siano sotto traccia (l'inserimento dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione di zona richiederebbe opere murarie di una certa consistenza).
- c) È utilizzabile il modello con sonda separata solo per alcuni tipi di termoconvettori.
- d) Limitatamente a ventilconvettori con velocità fissa o bloccata altrimenti non è realizzabile.
- e) La batteria di riscaldamento è normalmente alloggiata nella controsoffittatura dei disimpegni; il contatore di calore può eventualmente essere alloggiato in tale vano.

## errori frequenti nella contabilizzazione indiretta e diretta del calore



Spesso la contabilizzazione del calore è affrontata con leggerezza, commettendo diversi errori

Lo scopo di quanto illustrato non è certo quello di generare sfiducia nella contabilizzazione del calore, ma di far capire che non si tratta di un mestiere banale, ma di un'operazione il cui risultato dipende dal rispetto di un complesso di regole di metrologia che occorre conoscere per operare correttamente.

La progettazione degli impianti di contabilizzazione, diretta o indiretta va quindi affidata a specialisti che conoscano queste regole e che sappiano assumere la completa responsabilità del proprio operato.

Alcuni produttori e gestori di ripartitori continuano ad operare in modo molto semplificato senza curarsi delle cause di errore sopra citate; il fatto che da oltre trent'anni operino in tal modo non li autorizza però a continuare.

## Necessità di una diagnosi energetica e di sicurezza



La certificazione energetica, così come implementata, in particolare da alcune regioni, nell'ordinamento italiano, non è in grado di fornire le informazioni necessarie per perseguire il risparmio energetico negli edifici esistenti. Esiste inoltre il problema di evidenziare eventuali situazioni d'insufficiente sicurezza o igienicità ambientale.

Sono sempre da evitare soluzioni improvvisate (perché ritenute più economicamente convenienti), che possono creare più confusione che benefici agli utenti.

Occorre pertanto una diagnosi energetica e di sicurezza di qualità, quale strumento di corretta amministrazione degli stabili.

### **la diagnosi energetica e di sicurezza consente di:**

- a) fornire un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico di un edificio, individuare le possibilità di risparmio energetico sotto il profilo di costi e benefici e riferire in merito ai risultati, fornendo nel contempo la corretta successione (priorità) degli eventuali lavori di adeguamento;
- b) riferire su eventuali mancanze di sicurezza o igiene ambientale eventualmente emerse nel corso dei rilievi;
- c) fornire i dati energetici necessari per una corretta progettazione dell'impianto di termoregolazione e contabilizzazione del calore;
- d) fornire i dati energetici (dispersioni di rete e rendimento medio stagionale) necessari ai fini dell'applicazione della normativa per il riparto delle spese;
- e) fornire nel modo più economico, attraverso un calcolo per "somma di zone", gli elementi per la successiva stampa delle certificazioni energetiche delle singole unità immobiliari, qualora richieste.

### **la diagnosi energetica e di sicurezza**

L'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore prevede la raccolta di quasi tutti i dati necessari a produrre una diagnosi energetica. E' quindi opportuno abbinare all'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione una diagnosi energetica ed alcuni interventi complementari sul sistema edificio/impianto.

