



Prato – 24 Marzo 2015

La contabilizzazione del calore

Sistemi e obblighi normativi

Relatore: Federica Lamon

Contabilizzare... perché?

Cosa succede di solito nei condomini non dotati di contabilizzazione in cui le spese di riscaldamento vengono suddivise totalmente per parti millesimali?

Cosa si fa solitamente quando c'è troppo caldo?

Chiudiamo le valvole manuali?

No!!! APRIAMO LE FINESTRE!



Contabilizzare... perché?

La contabilizzazione del calore, abbinata ad elementi di termoregolazione, permette di gestire autonomamente la temperatura ambiente in ogni unità immobiliare, suddividendo le spese secondo i singoli consumi.



Nessun intervento strutturale

Risparmio energetico superiore al 25% rispetto ad un tradizionale sistema di riscaldamento centralizzato

**E' UN OBBLIGO DI LEGGE!!
ENTRO IL 31 DICEMBRE 2016**

Tutti i condomini con impianti centralizzati di riscaldamento, raffreddamento e acqua calda sanitaria devono provvedere all'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione.

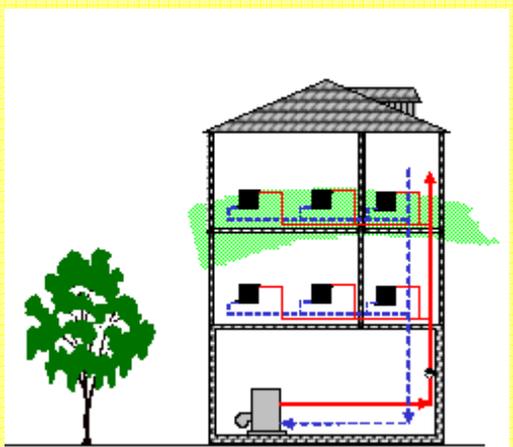
Applicabilità e criteri di scelta di un sistema di contabilizzazione

EDIFICI DI RECENTE COSTRUZIONE: dagli inizi anni '90

Impianti a zone (distribuzione orizzontale)

Contabilizzazione diretta

I contatori misurano, all'ingresso della derivazione dell'impianto di distribuzione in ogni unità immobiliare, l'energia termica prelevata volontariamente attraverso i sistemi di termoregolazione

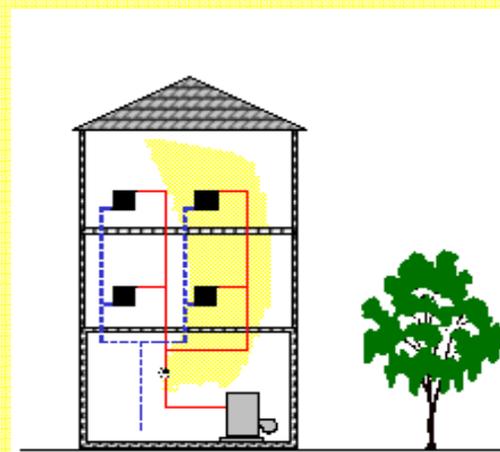


EDIFICI DI VECCHIA COSTRUZIONE : fino alla fine degli anni 80

Impianti a colonne montanti (distribuzione verticale)

Contabilizzazione indiretta → ripartitori di calore

Data la struttura ad anello da cui si dipartono le colonne montanti è impossibile individuare un ingresso di derivazione e quindi installare un sistema di misurazione diretto per ogni unità immobiliare. E' pertanto necessario installare un dispositivo di contabilizzazione su ogni corpo scaldante.



Impianti a colonne montanti (distribuzione verticale): La ripartizione del calore

Su ciascun radiatore vengono installati:

1. **valvola termostatica**
2. **ripartitore di consumi**

Valvola termostatica: permettere il raggiungimento della temperatura ambiente desiderata all'interno del locale regolando l'afflusso dell'acqua calda all'interno del radiatore.

Ripartitore dei consumi: misura la quantità di calore fornito all'ambiente da ciascun radiatore durante l'effettivo funzionamento.



Synco Living: il controllo e il comfort senza rinunciare al risparmio

- Sistema di controllo della temperatura ambiente senza fili. Nessun intervento di muratura.
- Adatto per tutti i tipi di impianto di riscaldamento
- Programmi orari, set point e regimi di funzionamento indipendenti: gestione di un impianto centralizzato pari ad un impianto autonomo.

Synco Living STARTER KIT



Fino a 2 zone indipendenti

Max 6 attuatori in totale

Synco Living



Fino a 12 zone indipendenti

Max 6 attuatori per zona

Ripartitori di consumi: funzionamento

Non si misura direttamente il calore consumato, ma un indice di consumo a esso proporzionale. I ripartitori di calore è un dispositivo di misura dell'emissione termica di ogni corpo scaldante.

Non è una misura in KWh: dato adimensionale

$$U_q = \int_0^t \Delta T K_Q K_{c2F} K_{cHF} dt$$

U_q : UNITA' DI CALORE

ΔT : T radiatore – Ambiente

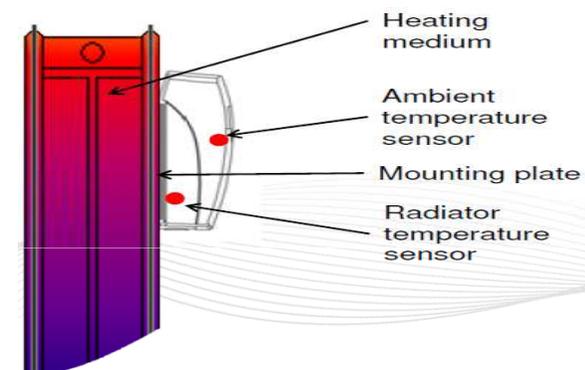
K_Q : Coeff. di potenza

K_{cHF} : Coeff. di valutazione 1° sensore

K_{c2F} : Coefficiente di valutazione 2° sensore

dt : intervallo di tempo (s)

Normativa di riferimento: EN 834



Parametri da inserire nel ripartitore durante la parametrizzazione per adattarlo al radiatore su cui è installato (definito nella UNI10200:2013)



Ripartitori di consumi

Il display dei ripartitori presenta in maniera ciclica una serie di dati:

UNITA' di CALORE

Adimensionale
Indica in modo
proporzionale quanto il
singolo radiatore sta
consumando



OBBLIGATORIO
PER LA
UNI10200:2013

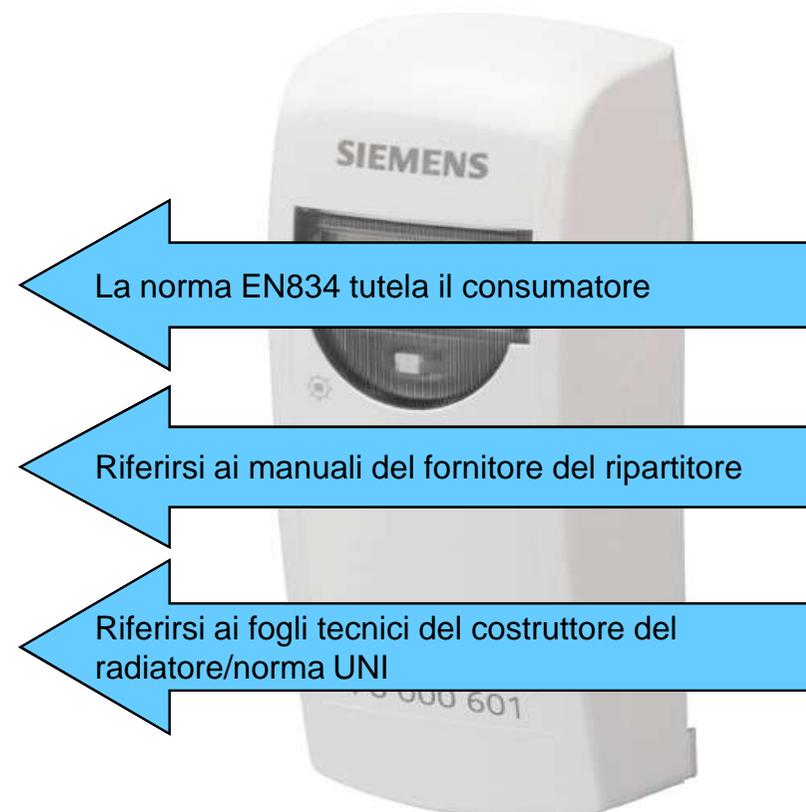


Ripartitori di calore: correttezza di calcolo

Il ripartitore di calore è un dispositivo di misura dell'emissione termica di ogni corpo scaldante.

Quali elementi possono contribuire ad un errata misurazione?

- Cattiva qualità costruttiva del ripartitore e/o del firmware.
- Installazione scorretta
- Errata parametrizzazione: errore nella determinazione della potenza termica del radiatore e nella determinazione dei fattori di correzione

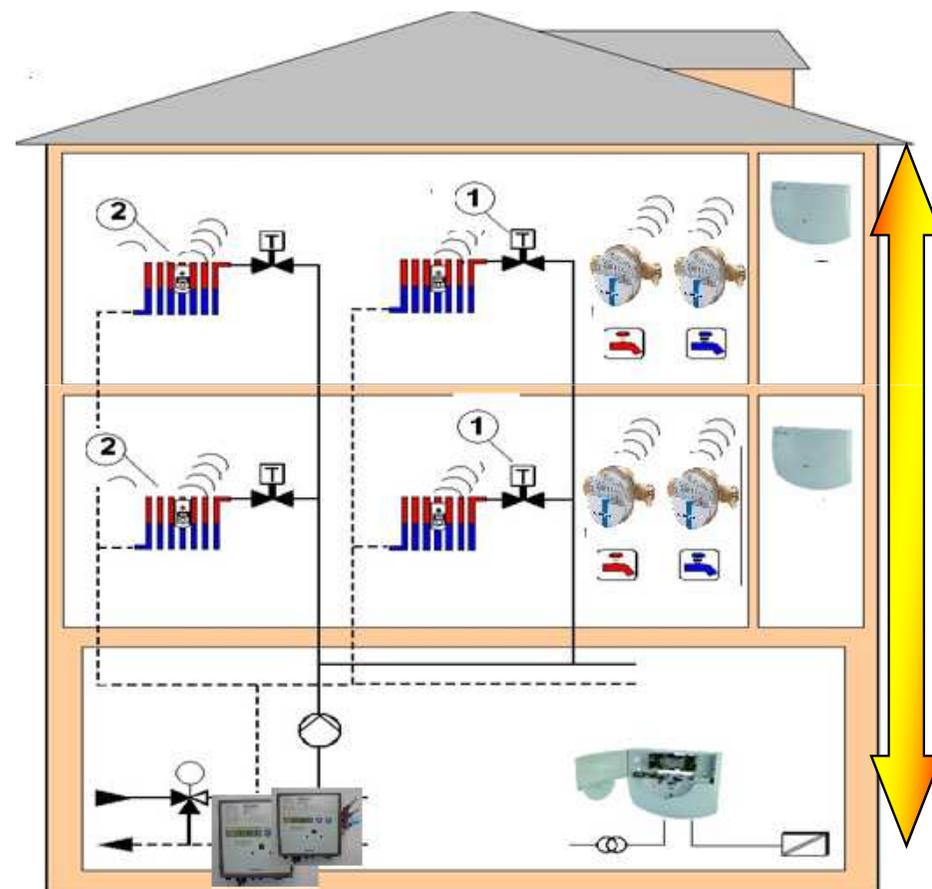


Tecnologia per il rilievo dei dati di consumo in impianti verticali

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 RADIO CON ANTENNE: sistema molto conveniente per edifici a sviluppo verticale, facile da installare e da gestire. Consigliato per letture frequenti

SOLUZIONI WALK BY: lettura locale via radio. Conveniente in impianti medio piccoli a sviluppo verticale in cui sono richieste 1 o 2 letture anno.



Letture Radio 868MHz con antenne: perchè scegliere un sistema di trasmissione dei dati wireless?

- Tecnologia 868 MHz completamente wireless: banda conforme alle direttive europee dedicata per applicazioni corto raggio: no inquinamento elettromagnetico.
- Rispetto della privacy: non è necessario entrare negli appartamenti, la lettura dei dispositivi è centralizzata via radio.
- Facilità di installazione e manutenzione: assegnazione automatica misuratore-antenna
- Possibilità di telelettura dei dati, costi di lettura pari a zero.
- Nessuna frode: sistema antimanomissione e invio segnalazione errore.
- Sicurezza dei dati: ridondanza di dati salvati su ogni antenna
- Prodotti certificati EN834



Lettura radio WALK BY

- Non utilizza antenne di concentrazione dei dati → non necessita operazioni di centralizzazione.
- Raccolta dei dati di consumo tramite ricevitore di dati portatile in determinati periodi di tempo → nessuna necessità di entrare nelle singole unità abitative.
- Tecnologia radio monodirezionale con trasmissione dati mensile o annuale.
- I dati vengono trasferiti in tempo reale dal ricevitore portatile al PC e gestiti da un software dedicato



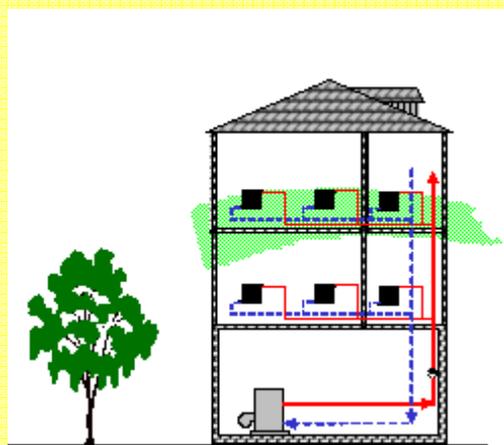
Applicabilità e criteri di scelta di un sistema di contabilizzazione

EDIFICI DI RECENTE COSTRUZIONE: dagli inizi anni '90

Impianti a zone (distribuzione orizzontale)

Contabilizzazione diretta

I contatori misurano, all'ingresso della derivazione dell'impianto di distribuzione in ogni unità immobiliare, l'energia termica prelevata volontariamente attraverso i sistemi di termoregolazione

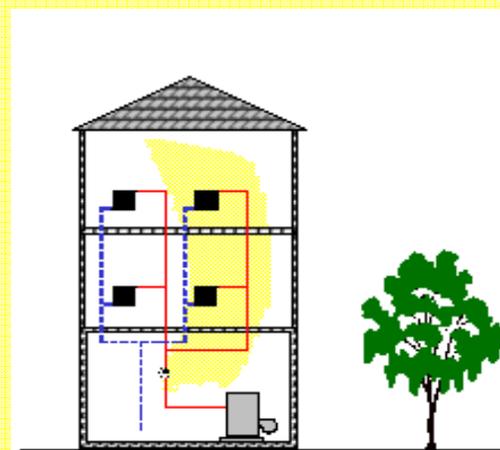


EDIFICI DI VECCHIA COSTRUZIONE : fino alla fine degli anni 80

Impianti a colonne montanti (distribuzione verticale)

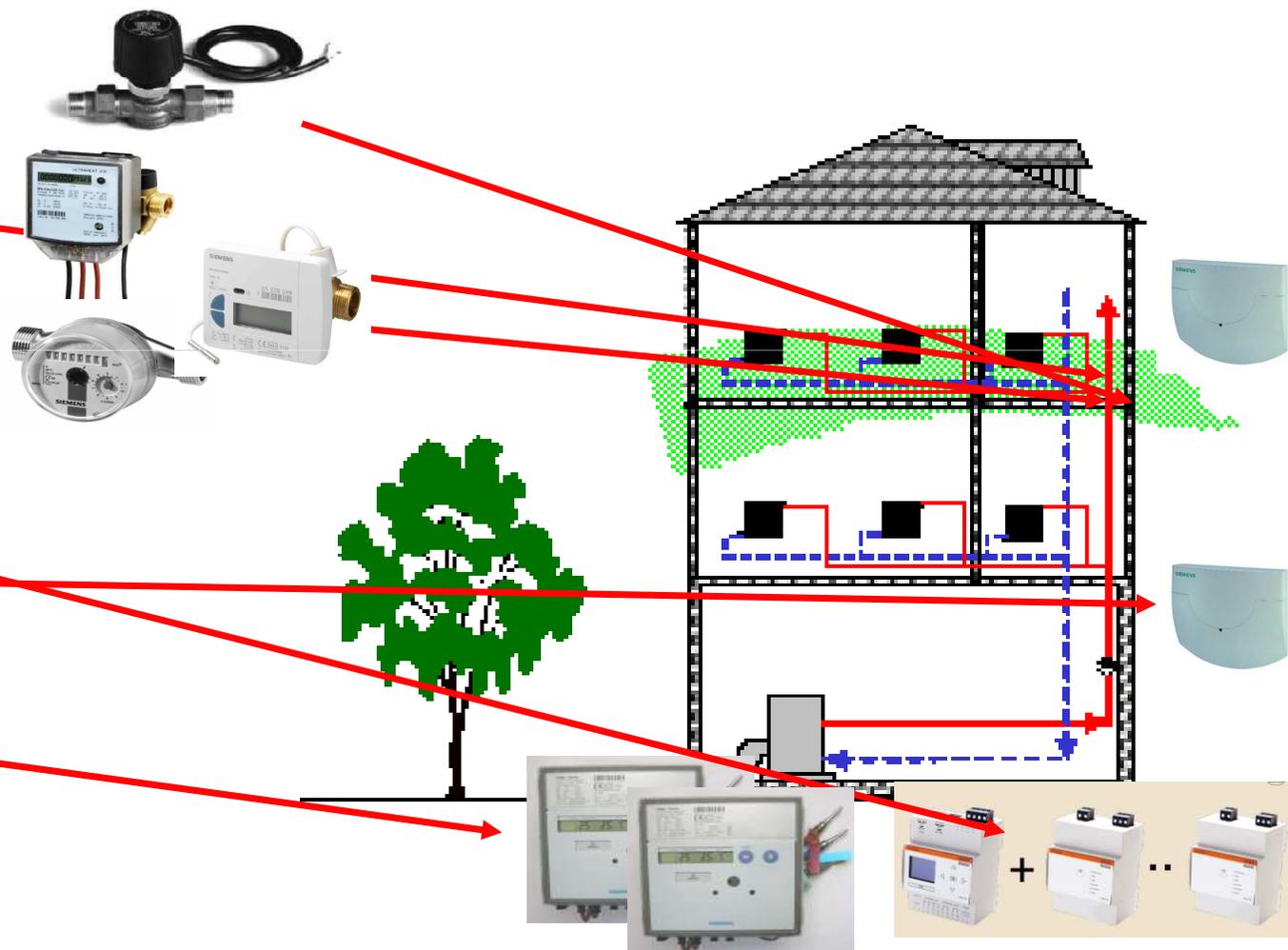
Contabilizzazione indiretta → ripartitori di calore

Data la struttura ad anello da cui si dipartono le colonne montanti è impossibile individuare un ingresso di derivazione e quindi installare un sistema di misurazione diretto per ogni unità immobiliare. E' pertanto necessario installare un dispositivo di contabilizzazione su ogni corpo scaldante.



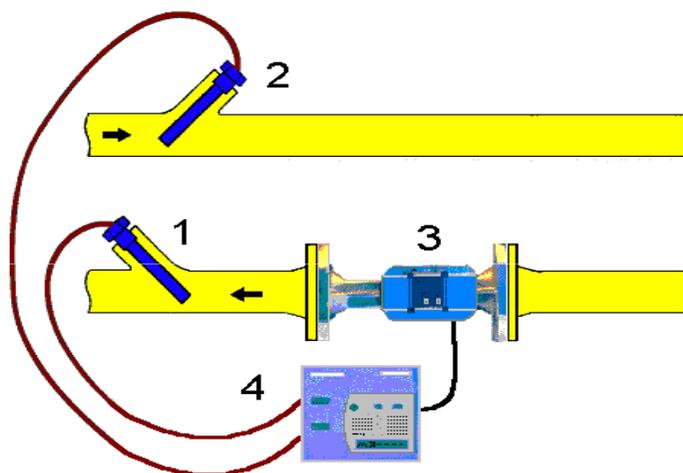
Impianto a distribuzione orizzontale o a zone: componenti del sistema

- ❑ Una valvola di zona + servomotore
- ❑ Un cronotermostato
- ❑ Un contatore diretto volumetrico o ultrasonico per ogni unità immobiliare (riscaldamento e ACS)
- ❑ Unità centrale per la raccolta dei dati. Sistema cablato Mbus o Wireless 868 MHz
- ❑ Un contatore (consigliabile due se è presente un sistema ACS) in centrale termica a valle del generatore.



Contabilizzazione diretta: principio di funzionamento

Si contabilizza direttamente il calore consumato tramite un dispositivo che rileva la portata del fluido e la differenza di temperatura tra la mandata e il ritorno



- 1 : sonda temperatura ritorno
- 2 : sonda temperatura mandata
- 3 : misuratore di portata
- 4 : unità elettronica

$$Q = \int_0^t (G C_p \Delta T) dt$$

Q : calore ceduto

G : portata istantanea (Kg/s)

Cp : calore specifico (J/Kg ° C)

ΔT : Tmandata - Tritorno (° C)

dt : intervallo di tempo (s)

Normativa di riferimento: MID MI004 secondo la EN1434

contatori di calore diretti

Contatori di energia termica caldo/freddo: metodologie di rilievo della portata

Contatori di energia termica (caldo e/o freddo)

VOLUMETRICI MID Classe 3 secondo EN1434

Sistema di conteggio a turbina:

La misura di portata avviene tramite una turbina a getto singolo. L'acqua colpisce tangenzialmente la ventola. La velocità è misurata elettronicamente senza produrre un campo magnetico. La temperatura di mandata e di ritorno, sono misurate tramite delle termosonde.

- ✓ più economico
- ✓ soggetto ad usura perché possiede parti in movimento

ULTRASONICI MID Classe 2 secondo EN1434

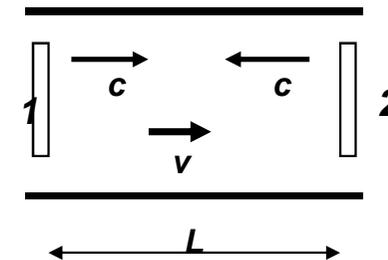
Sistema di conteggio a ultrasuoni

Un treno di impulsi viene inviato prima nella direzione del flusso dell'acqua e dopo in senso contrario. La portata dell'acqua è calcolata in funzione del tempo trascorso tra l'emissione e il ricevimento di questi segnali. La temperatura di mandata e di ritorno dell'acqua sono misurate con delle sonde al platino.

- ✓ Più preciso rispetto al volumetrico
- ✓ Durata metrologica superiore (minore frequenza sulla revisione periodica MID)



Tubo di misura



1 – 2: trasduttori di segnale

C: velocità degli ultrasuoni

V: Velocità di flusso

L: distanza dei trasduttori

Situazione normativa italiana

D. Lgs 4 Luglio 2014, n.102 (attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica)

Entro il 31 DICEMBRE 2016



Tutti i condomini con impianti centralizzati di riscaldamento, raffreddamento e acqua calda sanitaria devono provvedere all'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione.

E' previsto che la ripartizione delle spese avvenga secondo la Norma UNI 10200 e non più a discrezione del condominio.

Sanzioni dai 500 a 2500 euro per unita abitativa (art 16, comma 17) per chi non ottempera in tempo agli obblighi di installazione previsti secondo le modalità previste (EN834, UNI10200 etc..).

NON SONO PREVISTE PROROGHE IN QUANTO E' L'ATTUAZIONE DI UN DIRETTIVA EUROPEA

Estratto dalla D.lgs 102 (art. 9, comma 5)

b) nei condomini e negli edifici polifunzionali riforniti da una fonte di riscaldamento o raffreddamento centralizzata o da una rete di teleriscaldamento o da un sistema di fornitura centralizzato che alimenta una pluralità di edifici, **è obbligatoria l'installazione entro il 31 dicembre 2016** da parte delle imprese di fornitura del servizio **di contatori individuali per misurare l'effettivo consumo di calore o di raffreddamento o di acqua calda per ciascuna unità immobiliare**, nella misura in cui sia tecnicamente possibile, efficiente in termini di costi e proporzionato rispetto ai risparmi energetici potenziali. L'efficienza in termini di costi può essere valutata con riferimento alla metodologia indicata nella norma UNI EN 15459. Eventuali casi di impossibilità tecnica alla installazione dei suddetti sistemi di contabilizzazione devono essere riportati in apposita relazione tecnica del progettista o del tecnico abilitato;

Restricted © Siemens AG 2015 All rights reserved.

Contabilizzazione diretta
possibile?

impianto a distribuzione
orizzontale (o a zone)

CONTATORI DI ENERGIA
TERMICA DIRETTI
(VOLUMETRICI O
ULTRASONICI) per OGNI
UNITA' ABITATIVA

CONTALITRI IN CASO DI
DISTRIBUZIONE DI ACQUA
CALDA SANITARIA

Estratto dalla D.lgs 102 (art. 9, comma 5)

c) nei casi in cui l'uso di contatori individuali non sia tecnicamente possibile o non sia efficiente in termini di costi, per la misura del riscaldamento **si ricorre all'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore individuali** per misurare il consumo di calore **in corrispondenza a ciascun radiatore** posto all'interno delle unità immobiliari dei condomini o degli edifici polifunzionali, **secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 834**, con esclusione di quelli situati negli spazi comuni degli edifici, salvo che l'installazione di tali sistemi risulti essere non efficiente in termini di costi con riferimento alla metodologia indicata nella norma UNI EN 15459. In tali casi sono presi in considerazione metodi alternativi efficienti in termini di costi per la misurazione del consumo di calore.

Contabilizzazione diretta
non possibile?

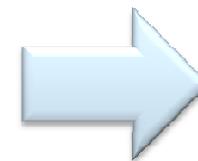
impianto a distribuzione
verticale (o a colonne)

Termoregolazione e ripartitori
di calore conformi alla EN
834

In caso di non fattibilità
possono essere presi in
considerazione altri sistemi di
ripartizione (UNI 9019, UNI/TR
11388 → totalizzatori)

Estratto dalla D.lgs 102 (art. 9, comma 5)

d) quando i condomini sono alimentati dal teleriscaldamento o teleraffreddamento o da sistemi comuni di riscaldamento o raffreddamento, per la corretta suddivisione delle spese connesse al consumo di calore per il riscaldamento degli appartamenti e delle aree comuni, qualora le scale e i corridoi siano dotati di radiatori, e all'uso di acqua calda per il fabbisogno domestico, se prodotta in modo centralizzato, 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. È fatta salva la possibilità, per la prima stagione termica successiva all'installazione dei dispositivi di cui al presente comma, che la suddivisione si determini in base ai soli millesimi di proprietà.



Obbligatorietà di suddivisione dei consumi di energia termica utile all'edificio secondo quanto previsto dalla normativa **UNI10200:2013**

Riassumendo:

Contabilizzazione obbligatoria entro **31 Dicembre 2016**

**Contatori diretti individuali
(impianti a zone)**

Non possibile o non efficiente in termini di
costi secondo la UNI EN 15459

**Ripartitori di calore (EN 834) + termoregolazione
(impianti a colonne)**

Non possibile o non efficiente in termini di
costi secondo la UNI EN 15459

**Altri sistemi di ripartizione
UNI 9019, UNI/TR 11388**

SANZIONI
UNI10200:2013

Situazione normativa italiana

D. lgs n.10/1991

Adozione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore

Progettazione degli impianti obbligatoria

Ripartizione della spesa in base ai consumi effettivi

D.P.R. 551 del 21 dicembre 1999

L'articolo 5 rende obbligatoria la contabilizzazione del calore negli edifici di nuova costruzione.

D.P.R. n.59/2009

Obbligo di contabilizzazione e termoregolazione del calore per singola unità abitativa per edifici con unità abitative superiore a 4, in caso di ristrutturazione dell'impianto termico o di installazione dell'impianto .

Obbligo di *mantenimento di impianto centralizzato sopra alle 4 unità abitative*

Potenziale installazione – Censimento 2011



Detrazione fiscale: Legge di Stabilità 2015

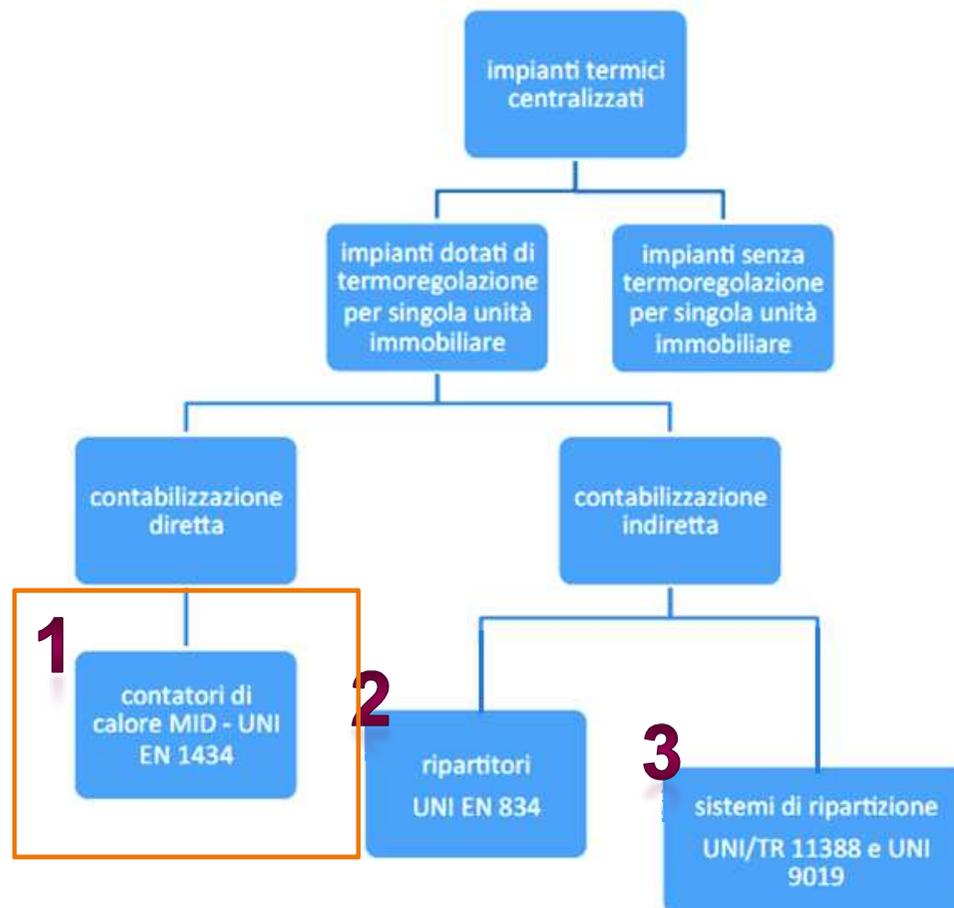


Vengono confermate e prorogate fino al 31 dicembre 2015:

- l'aliquota al 65% per la detrazione Irpef per le riqualificazioni energetiche degli edifici;
- l'aliquota potenziata al 50% per il bonus Irpef relativo al recupero del patrimonio edilizio (ristrutturazioni edilizie).

Per maggiori informazioni consultare il sito <http://efficienzaenergetica.acs.enea.it/>

Riassumendo:



Cos'è la MID?

Il recepimento della direttiva MID 2004/22/CE del Parlamento Europeo in Italia si è avuto con il Decreto Legislativo n.22 del 2007

Si applica ai dispositivi e ai sistemi con funzioni di misura definiti agli allegati specifici , tra cui:

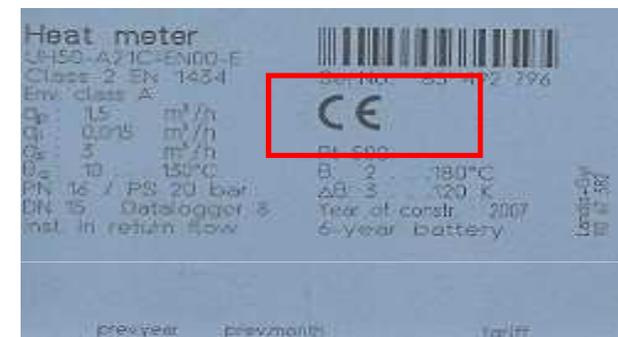
- contatori dell'acqua (MI-001) → secondo la EN14154
- contatori di calore (MI-004) --> secondo la EN1434

La Direttiva definisce i requisiti cui debbono conformarsi i dispositivi e i sistemi suddetti ai fini della loro commercializzazione e messa in servizio per le funzioni di misura e lealtà delle transazioni commerciali

Le misure di capacità conformi alla M.I.D. recano una relativa marcatura di conformità, contenente la marcatura CE, marcatura metrologica supplementare (M), cifre dell'anno di verifica e numero dell'Organismo notificato.

ATTENZIONE: i contatori di energia termica fredda, possono essere conformi alla EN1434, ma non è prevista una marchiatura MID.

Prima della direttiva MID



Dopo la direttiva MID



Cos'è la revisione periodica della MID?

Gazzetta Ufficiale n.5 del 8 Gennaio 2014

Decreto 30 ottobre 2013 n. 155 (Entrata in vigore del DDL: 23/01/2014)

Regolamento recante criteri per l'esecuzione dei controlli metrologici successivi sui contatori dell'acqua e sui contatori di calore, dopo la loro messa in servizio, secondo la periodicità definita o a seguito di riparazione per motivo qualsiasi comportante la rimozione di etichette o di ogni altro sigillo anche di tipo elettronico.

Quali sono i misuratori coinvolti?

DECRETO 30 ottobre 2013, n. 155 - (GU n.5 del 8-1-2014)

Il presente regolamento si applica ai controlli sui contatori conformi ai contatori dell'acqua e ai contatori di calore, definiti rispettivamente agli allegati I e II del decreto legislativo 2 febbraio 2007, n. 22.

Tutti i contatori di energia (caldo) marchiati MID

DECRETO 12 Maggio 2014 – (GU n.165 del 18-7-2014)

...Al fine di non creare distorsioni sul mercato, viene introdotta l'ispezione periodica anche ai contatori di acqua conformi alla normativa comunitaria precedente e ai contatori installati dopo la pubblicazione della direttiva in GU (art.8, comma 1, lettera e))

Tutti i contaltri marchiati MID e conformi CEE

Quindi:

Il decreto del 30 ottobre 2013, n. 155 - (GU n.5 del 8-1-2014) si applica a tutti i contatori di calore e contatori di acqua marchiati MID, e tutti i contatori d'acqua conformi alla normativa CEE (**CEE 75/33 CEE 79/830 o precedenti**)

Chi effettua la revisione?

Il DDL del 30 Ottobre 2013 stila le linee guida del processo di certificazione degli enti preposti alla revisione.

Gli strumenti utilizzati nella verifica periodica non potranno essere affetti da un errore superiore ad un terzo dell'errore massimo tollerato previsto per la tipologia di controllo che si esegue; **Gli strumenti campione utilizzati dal laboratorio per eseguire la verifica periodica devono essere muniti di certificato di taratura rilasciato da laboratori accreditati da enti designati ai sensi del regolamento (CE) N. 765/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio, per la grandezza ed il campo di misura che gli strumenti sono destinati a misurare.** Tale certificazione è ripetuta annualmente.

Processo di accreditamento e attrezzature particolarmente onerose e ingombranti. Non sarà possibile intervenire direttamente sul campo. Sarà quindi necessario inviare il contatore all'organismo preposto alla verifica → Costi di revisione periodica particolarmente alti. Per i contatori di piccola portata (in particolare per i volumetrici), sarà più conveniente sostituire il contatore.

Elenco dei laboratori accreditati e riconosciuti dalla camera di commercio per la revisione periodica (ad oggi non ancora disponibili): <http://www.metrologialeale.unioncamere.it/content.php?p=10.4>

Frequenza delle revisioni periodiche

Tipo di strumento

Contatori dell'acqua:

- a) Contatori dell'acqua meccanici : **entro 10 anni**
- b) Contatori dell'acqua statici e venturimetrici: **entro 13 anni**



Più conveniente sostituire

Contatori di calore:

Contatori di calore con portata Q_p inferiore a 3 m³/h

- a) con sensore di flusso meccanico: **entro 6 anni**
- b) con sensore di flusso statico: **entro 9 anni**



Più conveniente sostituire



Più conveniente sostituire

Contatori di calore con portata Q_p superiore a 3 m³/h

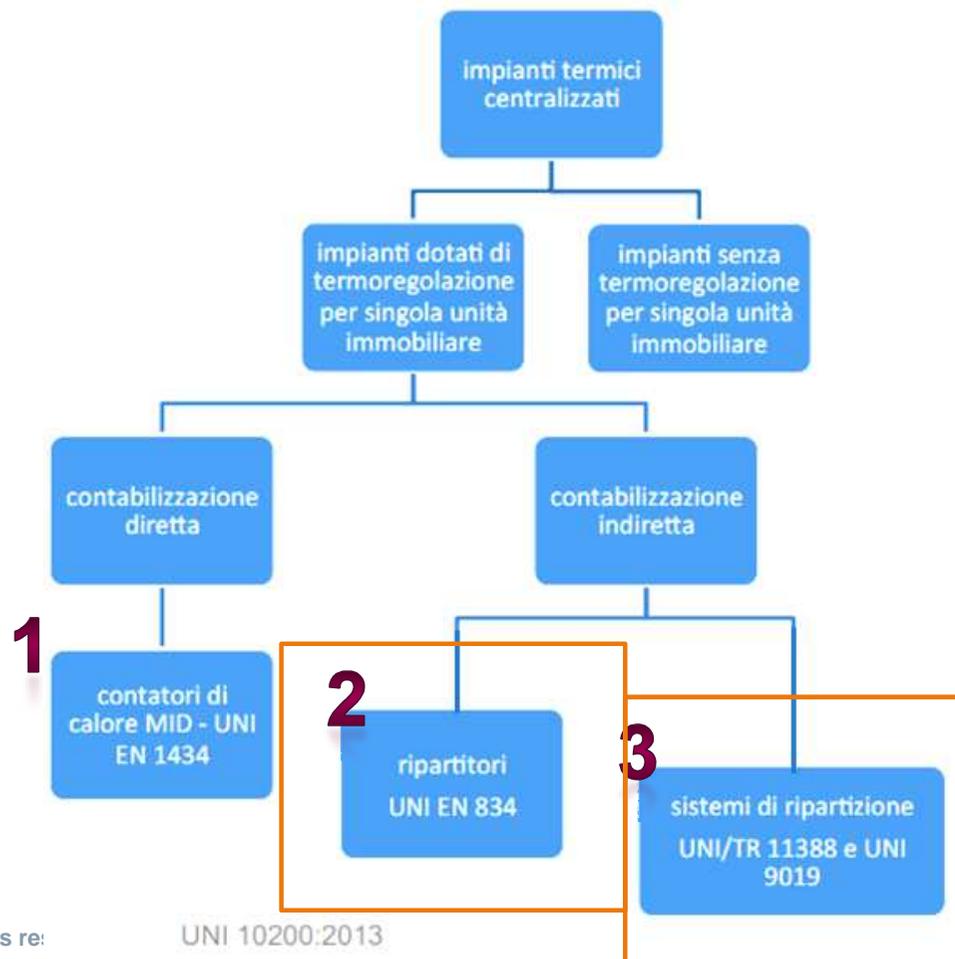
- a) con sensore di flusso meccanico: **entro 5 anni**
- b) con sensore di flusso statico: **entro 8 anni**



Da valutare caso per caso

Quale categoria diventa fortemente vantaggiosa??

Riassumendo:



UNI EN 834

La normativa definisce le caratteristiche dei ripartitori elettronici dei costi di riscaldamento, applicati nella contabilizzazione indiretta del calore.

il D.lgs 102 del 4 Luglio 2014 obbliga di fatto all'installazione di ripartitori conformi alla **UNI EN 834**

Solo in caso di non fattibilità possono essere presi in considerazione altri sistemi per la suddivisione dei consumi.

Il D.lgs 102 obbliga una suddivisione delle spese secondo la UNI10200:2013

Secondo la UNI10200:2013 i ripartitori devono essere programmati in funzione delle caratteristiche e della potenza termica dei corpi scaldanti su cui vengono installati → **DI FATTO QUINDI è OBBLIGATORIA LA PARAMETRIZZAZIONE IN CHIARO dei RIPARTITORI**



UNI/TR 11388 e UNI 9019

UNI 9019:2013 Sistemi di contabilizzazione indiretta basati sul totalizzatore di zona termica e/o unità immobiliare per il calcolo dell'energia termica utile tramite i tempi di inserzione del corpo scaldante e temperatura ambiente ,compensati dai gradi-giorno dell'unità immobiliare

UNI TR 11388:2010 Sistemi di ripartizione delle spese di climatizzazione invernale utilizzante valvole di corpo scaldante e totalizzatore dei tempi di inserzione.

Priorità 3 nel D.lgs 102

Revisione della UNI/TR 11388 entro l'anno.

Gravi errori possibili dipendenti dall'inerzia termica del radiatore

Assenza fattori KC

Necessita di valvola con apertura on/off (non modulante) per il calcolo dei tempi di inserzione

Sistema proprietario(abbinamento termostatica con cronotermostato)

Restricted © Siemens AG 2015 All rights reserved.





Normativa UNI10200:2013

Cosa comporta esattamente l'adozione di un sistema di termoregolazione e contabilizzazione del calore?

- ✓ Installazione di dispositivi atti a misurare il calore (contatori, ripartitori e altri sistemi) → D.lgs 102
- ✓ Una progettazione (obbligatoria secondo la legge n.10/1991), un'installazione (da parte di professionisti abilitati) e un collaudo;
- ✓ Un criterio di ripartizione, ovvero la UNI 10200;
- ✓ Una gestione nel tempo che miri anche a una corretta e costante informazione dell'utente finale (letture dispositivi e relativi consumi).



Progettazione dell'impianto di contabilizzazione: perché?

- E' obbligatoria ai sensi della Legge 10/91 (art 26, comma 3)

3. Gli edifici pubblici e privati, qualunque ne sia la destinazione d'uso, e gli impianti non di processo ad essi associati devono essere progettati e messi in opera in modo tale da contenere al massimo, in relazione al progresso della tecnica, i consumi di energia termica ed elettrica.

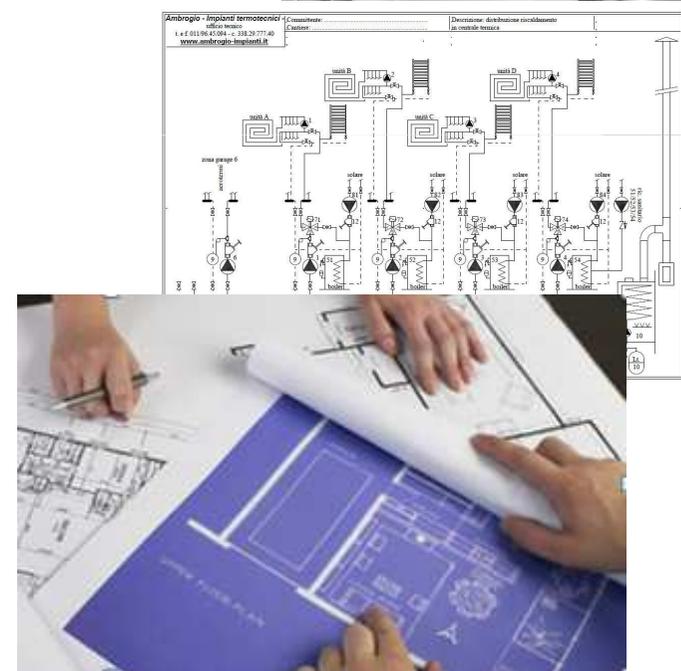
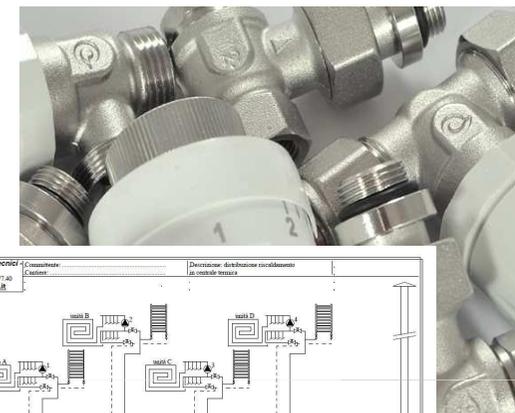
- È spiegato nella UNI 10200/2013 (APPENDICE B)

il progetto deve pertanto essere necessariamente redatto

Il progetto garantisce al condominio l'efficacia dell'intervento, quindi tutela il condominio, l'amministratore, il committente e il progettista stesso.

Il progettista deve essere iscritto all'albo professionale
Il committente deve essere un professionista abilitato

Restricted © Siemens AG 2015 All rights reserved.



Cosa deve contenere un progetto?

Il progetto si suddivide in due macro aree:

Parte idraulica

- ✓ Pompe
- ✓ Lavaggio impianto
- ✓ Filtrazione
- ✓ Trattamento acqua
- ✓ Bilanciamento e regolazione circuiti idraulici dell'impianto
- ✓ Tipologia valvole
- ✓ Contatori in centrale termica

Parte tecnico/amministrativa

- ✓ Individuazione dei criteri di riparto delle spese dei servizi erogati per la determinazione delle quote dei consumi involontari da addebitarsi ad ogni singola unità immobiliare
- ✓ Determinazione della potenza dei singoli corpi scaldanti per la corretta programmazione dei ripartitori con particolare riferimento alla norma UNI10200:2013

Il progettista deve fornire al committente i documenti finali che contengano i suddetti contenuti

Per maggiori informazioni fare riferimento alla guida redatta dal collegio dei periti industriali di Milano e Lodi:
http://www.peritiindustriali.mi.it/wp-content/uploads/2013/05/linee-guida_Sistemi-di-termoregolazione-Aggiornate-1.pdf

Norma UNI10200:2013

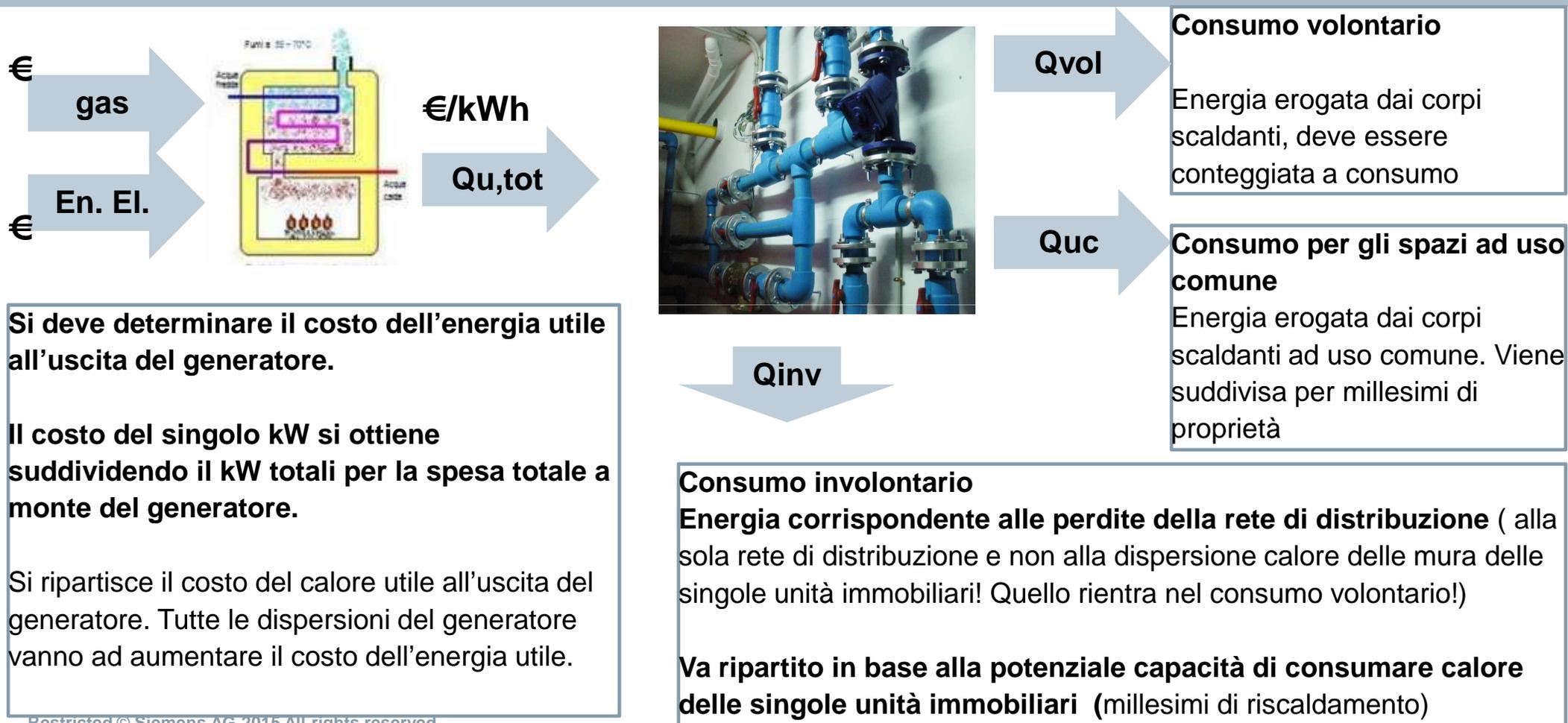
Norma tecnica elaborata dalla Commissione Tecnica 803 del **CTI (Comitato Termotecnico Italiano)** a supporto delle disposizioni legislative in materia di ripartizione delle spese.

La norma fornisce i criteri per **ripartire la spesa totale di riscaldamento e acqua calda sanitaria** e si applica agli edifici di tipo condominiale dotati di **impianti termici centralizzati**.

Come verrà spiegato in seguito, la UNI 10200 distingue i consumi volontari di calore delle singole unità immobiliari, da tutti gli altri consumi involontari ovvero essenzialmente le perdite della rete di distribuzione.



Principio generale di ripartizione descritto dalla UNI10200:2013



Si deve determinare il costo dell'energia utile all'uscita del generatore.

Il costo del singolo kW si ottiene suddividendo il kW totali per la spesa totale a monte del generatore.

Si ripartisce il costo del calore utile all'uscita del generatore. Tutte le dispersioni del generatore vanno ad aumentare il costo dell'energia utile.

Restricted © Siemens AG 2015 All rights reserved.

Energia termica utile totale

Cosa si ripartisce?

Si ripartisce il costo del calore utile all'uscita del generatore. Tutte le dispersioni del generatore vanno ad aumentare il costo dell'energia utile (quindi non sono da contare nelle dispersioni dell'impianto!)

Come si determina l'energia termica utile totale Q_u ?

- **Con il contacalorie:** Se viene installato un contacalorie all'uscita del generatore è sufficiente leggere il valore sul display
- **Senza contacalorie:** si prendono le fatture del gas e si leggono le quantità in metri cubi e si moltiplicano per:
 - rendimento caldaia
 - potere calorifico del gas

$$Q_{U,tot} = Q_{in} \times \eta_{gen,ms}$$



anche l'acqua calda sanitaria è pertanto
raccomandato aggiungere un
contacalorie anche sul primario dello scambiatore del
produttore di acqua calda sanitaria per determinare la
quota di energia utile per riscaldamento e acqua
calda sanitaria. (se non è possibile farlo fare
riferimento al paragrafo 1 della normativa UNI10200)

Prospetto 6 – UNI10200:2013 – Criteri di ripartizione delle spesa totale per la climatizzazione invernale e ACS

prospetto 6 Criteri di ripartizione della spesa totale per climatizzazione invernale ed ACS (S_i)

Componente della spesa totale		Criterio di ripartizione	
Spesa totale per risc. e acs	Spesa totale per risc.	$S_{ui,cli}$	Quota a consumo (contatori diretti/ripartitori)
		$S_{uc,cli}$	Quota relativa alle parti comuni
			Quota involontaria (impianto con termoregolazione)
		$S_{p,cli}$	In base ai millesimi di potenza termica installata delle singole unità immobiliari (m_{Φ})
			Quota involontaria (impianto senza termoregolazione)
			In base ai millesimi di fabbisogno di energia termica utile delle singole unità immobiliari per climatizzazione invernale ($m_{Qh,cli}$)
	Sp. tot acs	$S_{ui,acs}$	Quota a consumo (contaltri)
		$S_{uc,acs}$	Quota relativa alle parti comuni
		$S_{p,acs}$	Quota involontaria

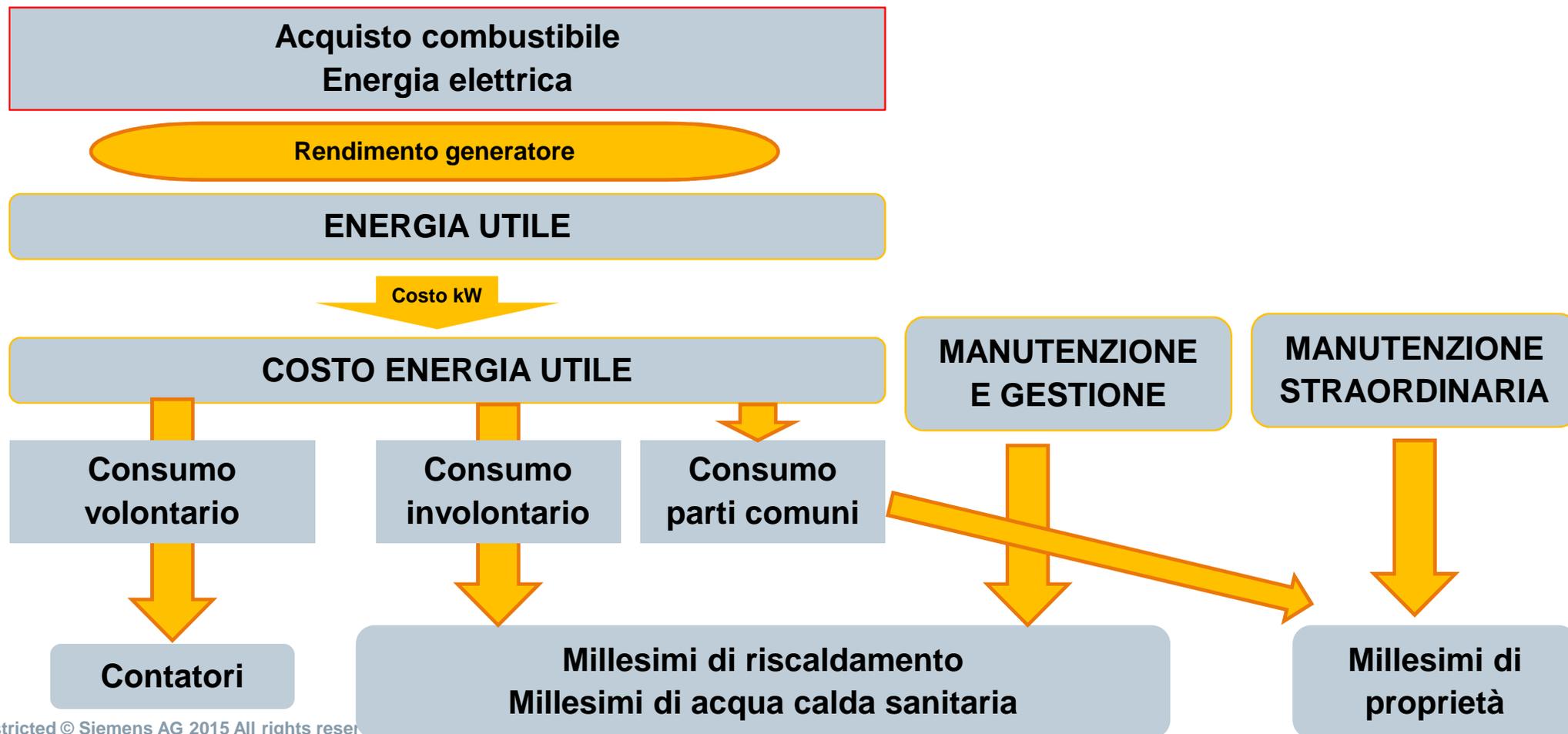
Ci sono tre tipi di millesimi per la suddivisione delle quote involontarie:

-Millesimi di proprietà delle singole unità immobiliari

-Millesimi di fabbisogno di energia utile delle singole unità immobiliari

-Millesimi di potenza termica installata delle singole unità immobiliari

Schema suddivisione dei costi di riscaldamento e ACS (impianto dotato di termoregolazione)



Come si determina il consumo involontario?

IMPIANTO A ZONE (distribuzione orizzontale con contabilizzazione diretta)

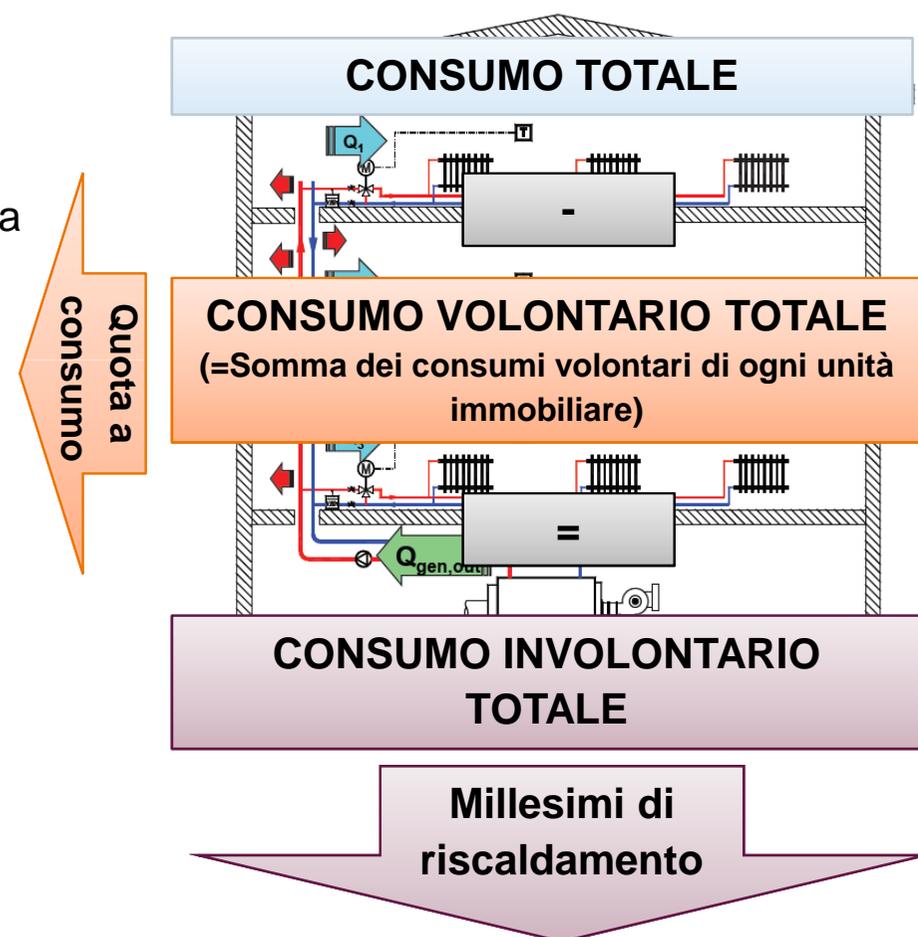
Un impianto a zone è caratterizzato da un contatore di calore all'ingresso su ciascuna derivazione che alimenta un'unità immobiliare

A **fine anno** si determina l'**energia termica utile totale** prodotta dalla caldaia (il consumo totale del condominio) e si **leggono i consumi volontari espressi in kWh di ciascuna unità immobiliare.**

Si esegue la somma dei consumi volontari per ciascuna unità immobiliare, ottenendo il **consumo volontario totale**

Si ricava il **consumo involontario totale** per **differenza** fra **consumo totale** e **consumo volontario totale.**

Si ripartisce il consumo involontario totale per **millesimi di riscaldamento**



La suddivisione delle spese per acqua calda sanitaria

I consumi volontari per acqua calda sanitaria rappresentano le quantità d'acqua attinte dalla rete (misurate dai contaltri delle abitazioni) moltiplicate per una differenza di temperatura predefinita (stima di energia consumata):

$$Q_{ui,acs} = (L_{2,cv} - L_{1,cv}) \times m_v \times q_p \times (\theta_{acs} - \theta_f) \quad [\text{kWh}] \quad (51)$$

dove:

$L_{1,cv}$ è la lettura iniziale del contatore volumetrico, [m³];

$L_{2,cv}$ è la lettura finale del contatore volumetrico, [m³];

m_v è la massa volumica dell'acqua (1 000 kg/m³);

q_p è il calore specifico dell'acqua a pressione costante ($1,162 \times 10^{-3}$ Wh/kg×°C);

θ_{acs} è la temperatura media dell'acqua calda sanitaria nel punto di misura del volume prelevato (tipicamente 48 °C);

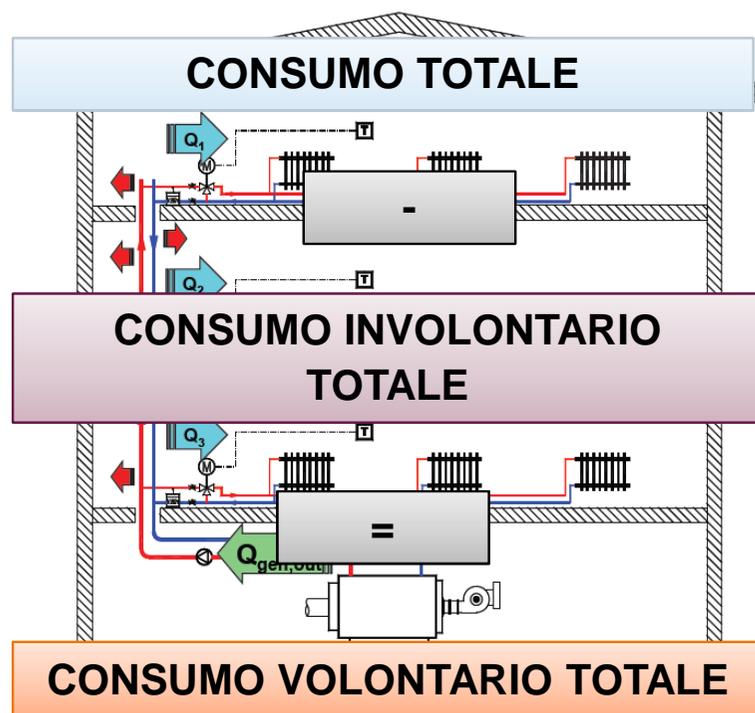
θ_f è la temperatura media dell'acqua fredda (15 °C).

Definizione della quota dei consumi involontari:

I consumi involontari sono dati dalla differenza tra l'energia conteggiata in centrale termica e quella calcolata per i singoli contatori di utenza.

I consumi involontari vengono suddivisi per millesimi di acqua calda sanitaria (ossia in ragione del fabbisogno di energia termica delle singole unità immobiliari – UNI/TS 11300)

Come si determina il consumo involontario? IMPIANTO A COLONNE MONTANTI (distribuzione verticale con contabilizzazione indiretta)



Un impianto a colonne montanti viene tipicamente contabilizzato tramite l'installazione di una valvola termostatica e un ripartitore su ogni calorifero.

L'impianto, data la sua conformazione, non permette di ricavare il consumo involontario totale per differenza, così come avviene per gli impianti a distribuzione orizzontale.

Il prelievo volontario non può essere pertanto misurato direttamente tramite i ripartitori. Deve essere definito un procedimento di calcolo.

PUNTO DI PARTENZA: determinare i consumi involontari

Come si determina i consumi involontari per un impianto a colonne montanti?

Per la UNI10200:2013 esistono due metodologie possibili:

1) **Metodo dettagliato:** calcolo analitico delle reti di distribuzione

$$Q_{inv,cli} = P_{cli}$$

$P_{cli} = \sum$ (sul periodo considerato) delle perdite mensili dell'impianto di climatizzazione invernale calcolate secondo la parte seconda della **UNI/TS 11300***

Riferirsi all'allegato E.9 della normativa UNI10200:2013

*norma tecnica di riferimento che fornisce una metodologia di calcolo univoca per la determinazione delle prestazioni energetiche degli edifici)

Consumi involontari



**Metodo
dettagliato**

(calcolato
secondo la
parte II della
UNI/TS 11300)



**Metodo
semplificato**

(calcolato
tramite
coefficienti di
tabelle e
secondo la
parte I della
UNI/TS 11300)

Come si determina i consumi involontari per un impianto a colonne montanti?

prospetto 10 Valori indicativi del coefficiente k_{inv} (edifici esistenti)

Tipologia di impianto		k_{inv} [-]		
		A ¹⁾	B ¹⁾	C ¹⁾
Impianto a distribuzione verticale a colonne	Edificio ad un piano	0,23	0,25	0,30
	Edificio a due piani	0,22	0,24	0,28
	Edificio a tre piani	0,21	0,23	0,265
	Edificio a quattro piani ed oltre	0,20	0,22	0,25
Impianto a distribuzione orizzontale con collettori complanari o monotubo ^{2) 5)}		0,10		
Impianto con satelliti di utenza ⁴⁾ con valvole a due vie modulanti e Δt elevato ^{2) 5)}		0,10		
Impianto con satelliti di utenza ⁴⁾ con valvole a tre vie e regolazione on-off ^{2) 5)}		0,25		
Impianto con satelliti di utenza ⁴⁾ con valvole a due vie modulanti e Δt elevato; produzione di acqua calda sanitaria con scambiatori collegati alla medesima rete ^{3) 5)}		0,35		
Impianto con satelliti di utenza ⁴⁾ con valvole a tre vie e regolazione on-off; produzione di acqua calda sanitaria con scambiatori collegati alla medesima rete ^{3) 5)}		0,50		
<p>1) Stato dell'isolamento della distribuzione orizzontale corrente a soffitto del piano cantinato: A = eseguito con cura e protetto da uno strato di gesso, plastica o alluminio; B = eseguito con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissato stabilmente con strato protettivo; C = isolamento inesistente o gravemente deteriorato.</p> <p>2) Temperatura del fluido prerogolata in funzione del clima, rete per distribuzione di solo riscaldamento, rete acqua calda sanitaria indipendente.</p> <p>3) Temperatura del fluido a punto fisso per la produzione di acqua calda sanitaria con scambiatori locali.</p> <p>4) Satelliti di utenza: moduli di derivazione di zona contenenti generalmente gli organi di regolazione e contabilizzazione.</p> <p>5) In questi impianti dovrebbero essere presenti dei contatori di zona. In tale caso il consumo involontario di energia termica utile deve essere calcolato sottraendo all'energia prodotta dal generatore i consumi delle utenze (formula 58). In presenza dei contatori di zona ed in mancanza di un contatore dell'energia utile prodotta dal generatore, quest'ultima deve essere calcolata moltiplicando il consumo di combustibile per il rendimento di generazione medio stagionale, da determinarsi in sede di progetto dell'impianto di contabilizzazione (punto 11.2.1).</p>				

2) Metodo semplificato con l'utilizzo di tabelle:

$$Q_{inv,cli} = Q_{h,id,cli} \times K_{inv} \text{ [kWh]}$$

$Q_{h,id,cli}$: è il fabbisogno ideale di energia termica utile dell'edificio per la climatizzazione invernale nel periodo considerato

K_{inv} : vedi tabella (prospetto 10 UNI10200:2013)

$Q_{h,id,cli}$ = \sum (sul periodo considerato) \sum (su tutti i locali) fabbisogno mensile ideale di energia termica utile del singolo locale (calcolato secondo la parte 1 della UNITS 11300)

Riferirsi all' allegato E.10 della uni10200:2013

Tale approccio, tiene conto sia delle eventuali variazioni climatiche che si possono registrare da un anno con l'altro (il fatto che sia sul periodo considerato!) sia delle eventuali opere di coibentazione dell'edificio (K_{inv}).

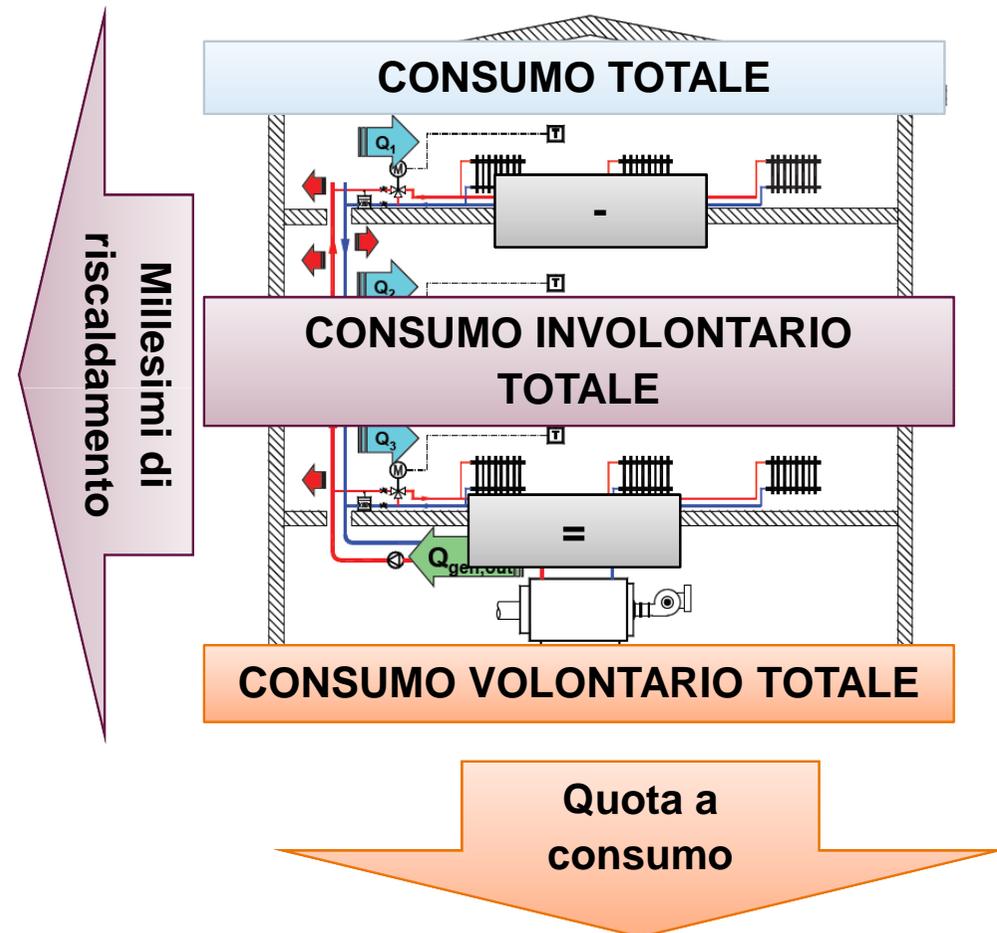
Suddivisione delle spese per un impianto a colonne montanti

Riassumendo:

A fine anno si determina l'energia utile totale prodotta dalla caldaia (il consumo totale del condominio)

A fine anno si determina il consumo involontario totale con il procedimento indicato nel progetto dell'impianto di contabilizzazione (dettagliato o semplificato). Si ripartisce consumo involontario in base ai millesimi di riscaldamento

Si ricava il consumo volontario totale per differenza fra il consumo totale ed il consumo involontario totale. Si ripartisce il consumo volontario totale in proporzione alle unità di ripartizione lette sui ripartitori



Mettiamo i puntini sulle i...

Consumi involontari

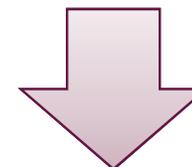


Cambiano di anno in anno

La quantificazione ogni anno sarà funzione del costo dell'energia, che risulterà variabile nel tempo in funzione del costo annuale dei vettori energetici e dei servizi gestionali.

Dipendono dallo stato di fatto dell'edificio

Millesimi di riscaldamento



Rimangono sempre fissi*

Sono dati dal fabbisogno di energia termica utile dell'unità immobiliare.

$$\frac{\text{FABB. DI ENERGIA TERMICA UTILE PER UNITA' IMMOB.}}{\text{FABB. DI ENERGIA TERMICA UTILE PER EDIFICIO}} = \text{MILLESIMI DI RISCALDAMENTO}$$

Dipendono dalle condizioni originali dell'edificio

* La tabella millesimale, dichiarata in fase progettuale, rimane fissa a meno di una variazione del 20% (1/5) delle condizioni iniziali dell'edificio.

ATTENZIONE!!!

Né la UNI10200:2013, né le disposizioni regionali prevedono l'applicazione di **COEFFICIENTI CORRETTIVI per “agevolare” unità immobiliari più sfavorite**

Accorgimenti

Nel caso particolare in cui l'impianto sia dotato di tubazioni a vista non coibentate poste all'interno delle unità immobiliari, il progettista dovrà provvedere, sempre mediante l'utilizzo delle norme tecniche UNITS 11300, a determinare anche la quantità di energia erogata da tali tubazioni e da imputare ai relativi alloggi.

Di fatto tali tubazioni rappresentano dei corpi scaldanti particolari, privi di contabilizzazione e termoregolazione e pertanto come tali devono essere valutati: la quantità di energia calcolata dovrà essere addebitata al singolo utente.



Definizione dei fattori di correzione

Per ogni tipo di radiatore occorre calcolare il valore K secondo il seguente schema:

Radiatore:

- Tipo (materiale etc..)
- Design del radiatore
- Dimensioni



K_Q

X

Ripartitore:

- Tipo di montaggio
- Design del radiatore
- Accoppiamento termico piastrina di montaggio



K_C

X

Temperatura ambiente di progetto

(normalmente =1)



K_T

X

Connessione al radiatore

(normalmente = 1)



K_A

= K tot

Fattore di correzione di potenza K_Q

La potenza termica del corpo scaldante, è data dalla seguente formula (secondo uni10200:2013)

$$Q_{tot} = Q_{\Delta t 60} + Q_{tb,in} + Q_{tb,out}$$

$Q_{\Delta t 60}$ = Potenza termica emessa dal corpo scaldante per $\Delta t = 60^\circ \text{ C}$

$Q_{tb,in}$ = Potenza termica emessa dalle tubazioni di ingresso

$Q_{tb,out}$ = Potenza termica emessa dalle tubazioni di uscita

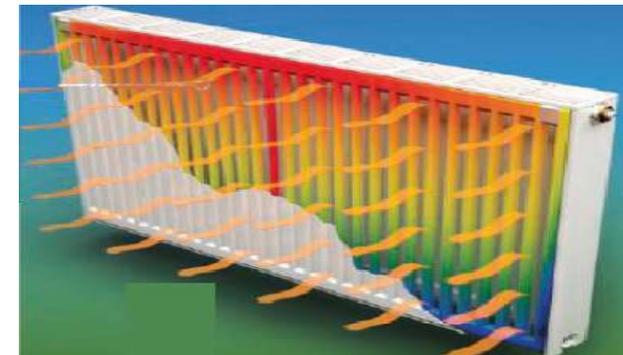
Può essere calcolata tramite:

- **Metodo UNI EN 442-2**, basato sulla potenza termica nominale del corpo scaldante data dai fogli tecnici del costruttore → attenzione riferiti a $\Delta t = 50^\circ \text{ C}$ (punto D.3.1 della UNI10200:2013)
- **Metodo Dimensionale**, basato sulle dimensioni del corpo scaldante (punto D.3.2 della UNI10200:2013)

Questa potenza è finalizzata ai seguenti scopi:

- Per il calcolo dei millesimi di potenza termica installata
- Per la programmazione dei ripartitori → **$Q_{tot} = KQ$**

ATTENZIONE : LA POTENZA TERMICA DEL CORPO SCALDANTE DEVE ESSERE DEFINITA IN FASE PROGETTUALE!!!! I dati devono essere forniti dal progettista al committente!



Come si determinano i fattori di correzione Kc?

I fattori Kc vengono valutati sperimentalmente per ogni tipo di radiatore e dipendono da:

- Accoppiamento termico del ripartitore
- Posizione di installazione del ripartitore

Ecco perché è molto importante rispettare istruzioni di montaggio indicate nel system manual e gli accessori di montaggio consigliati. I fattori di correzione vengono valutati in base a questi fattori di partenza.

Universität Stuttgart

Prüfbericht Nr. SC13 S5011.0828 / QU582
über die Ermittlung des c-Wertes eines Heizkostenverteilers nach DIN EN 834/835

7. Angaben zum Prüfstand und der Prüfanordnung:
Der Heizkörperprüfstand entspricht DIN 4704 (offene Prüfkabine).

Abstand des Heizkörpers von der Rückwand: **50 mm**
 Abstand des Heizkörpers vom Boden: **110 mm**
 Anschluß des Heizkörpers: **reitend**
 Heizmittel: **Wasser**
 Montageort: **Mitte des Rückteils in 75% der HK-BH auf dem Rücklauf Sammler**

Montagematerial: **lt. Montageanleitung**
 Montageart: **Bolzen geschweißt**
 Drehmoment: **50 cNm**
 Bemerkungen:

8. Meßdaten zur Berechnung des c-Wertes:

Massenstrom:	in kg/h	39,62	40,21	39,33
Vorlauftemperatur:	in °C	59,69	59,69	59,69
Rücklauftemperatur:	in °C	49,33	49,32	49,33
Lufttemperatur:	in °C	18,51	18,49	18,51
Temperatur des Heizfühlers:	in °C	44,26	44,14	44,57
des Raumfühlers		29,34	29,18	29,52

9. Ergebnisse:

c1-Wert	-	0,280	0,283	0,271
c2-Wert	-	0,583	0,582	0,579
Mittlerer c1-Wert	-		0,278	
Max. Differenz:	-		0,012	
Mittlere c2-Wert	-		0,581	
Max. Differenz:	-		0,004	

Universität Stuttgart

IGE
Institut für GebäudeEnergetik
Lehrstuhl für Heiz- und Raumlufttechnik
Sachverständige Stelle A1 für Heizkostenverteiler

Prüfbericht Nr. SC13 S5011.0828 / QU582
über die Ermittlung des c-Wertes eines Heizkostenverteilers nach DIN EN 834/835

1. Prüfstelle: Institut für GebäudeEnergetik, IGE
Universität Stuttgart, 70550 Stuttgart

2. Auftraggeber:

3. Angaben zum Heizkostenverteiler:
Hersteller: **der Auftraggeber**
Firmenbezeichnung: **caloric 5**

4. Angaben zum Heizkörper:
Hersteller: **-**
Firmenbezeichnung: **Bad-HK mit D-Profil**
Bezeichnung: **Badheizkörper**

Werkstoff: **Stahl**
Anstrich: **lackiert**
Bauhöhe: **1170 mm**
Bautiefe: **35 mm**
Teilung: **45 mm**
Nabenabstand: **750 mm**
Baulänge: **750 mm**
Giedzahl:

5. Abbildung der Prüfanordnung:



6. Prüfergebnis: Messprotokoll siehe Seite 2

c-Wert:	Heizfühler	2-Fühler
	0,278	0,581
Max. Differenz:	0,012	0,004

Dieser Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung der Prüfstelle nur in vollem Umfang veröffentlicht werden.
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die in Abschnitt 3 und 4 bezeichneten Prüfgegenstände.

Contatti



Federica Lamon

Product Manger heat cost allocation and heat metering

BT CPS

Via Vipiteno, 4

20128 Milano

federica.lamon@siemens.com