EDILCLIMA
ENGINEERING & SOFTWARE
DAL 1978

CONTABILIZZAZIONE DEL CALORE: LA NUOVA UNI 10200

Ing. Andrea Gozzi| Technical Support Edilclima

SAIE 2018
Bologna 17-20 Ottobre

RIPARTIZIONE SPESE UNI 10200:2018

terminologia adottata

Spesa gestionale: si intende l'ammontare complessivo derivante da conduzione e manutenzione ordinaria e dalla gestione del servizio di contabilizzazione

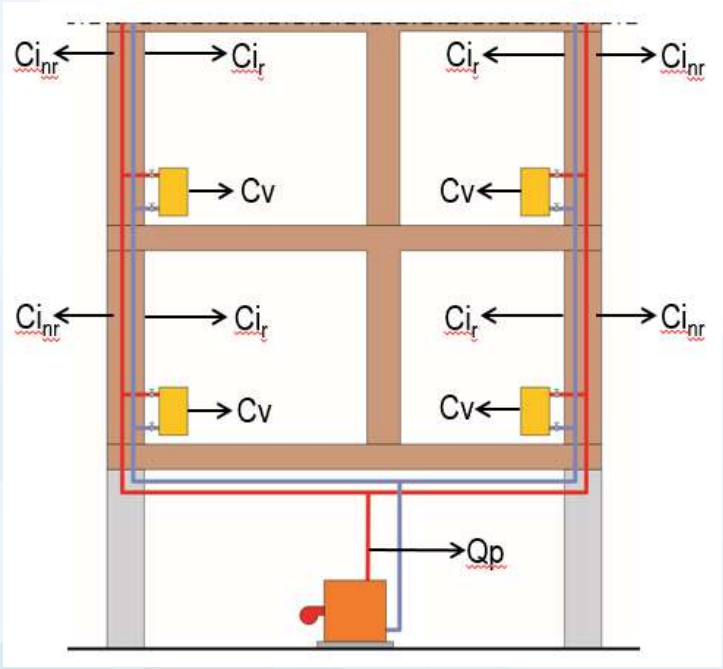
Spesa energetica: corrisponde all'ammontare complessivo delle spese per l'acquisto dei vettori energetici coinvolti (ad es. costi per acquisto del gas e costi per energia elettrica consumata dagli ausiliari di centrale)

SPESA TOTALE = **spesa gestionale** + **spesa energetica**

SPESA TOTALE = **spesa per potenza installata** + **spesa per consumo**

RIPARTIZIONE SPESE UNI 10200:2018

terminologia adottata



Legenda:

Cv	calore volontario
Ci_{nr}	calore involontario non recuperato
Ci_r	calore involontario recuperato
Qp	calore totale immesso nella rete impiantistica

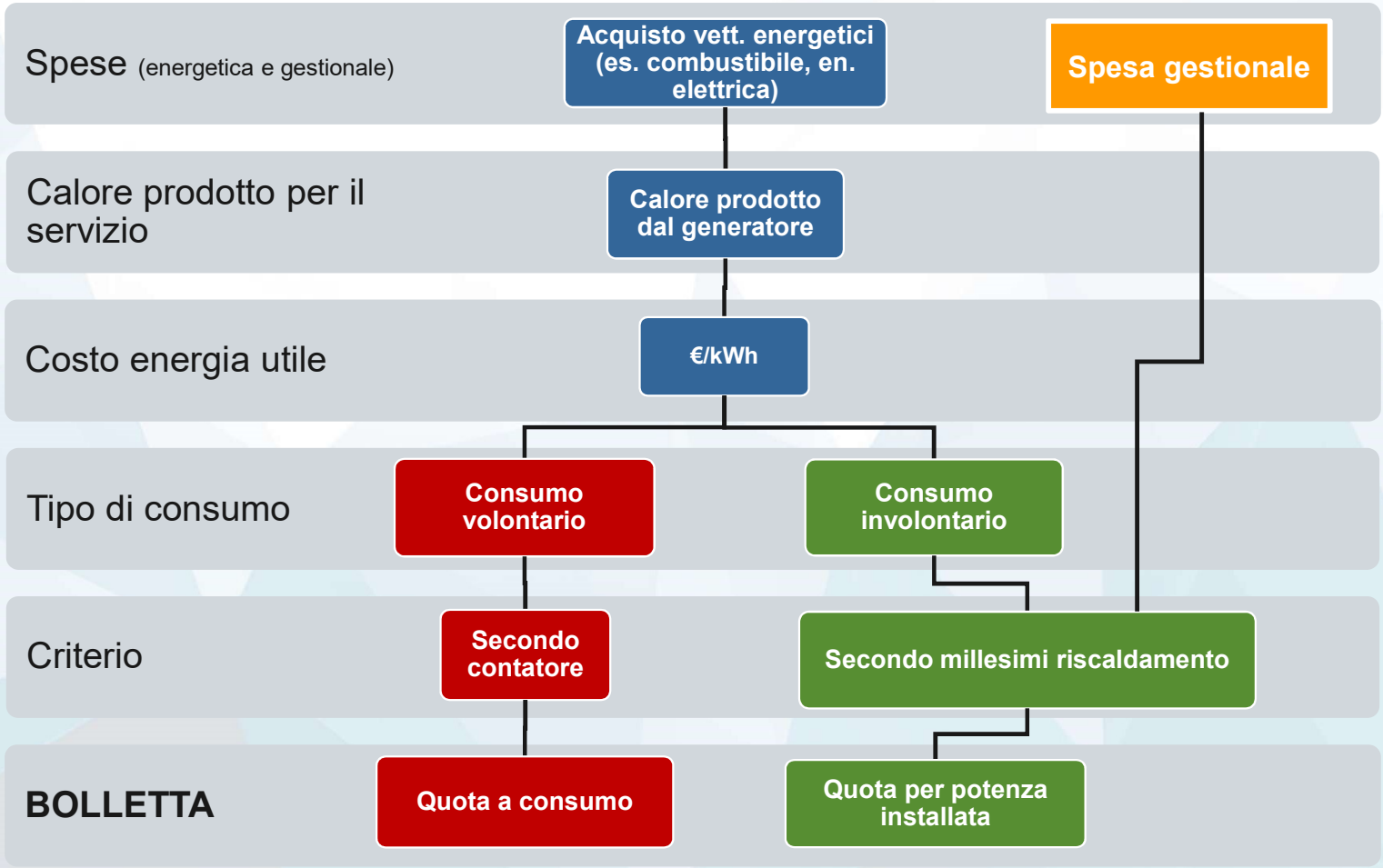
Consumo volontario: (Cv)

calore riconducibile all'azione volontaria dell'utente attraverso il sistema di termoregolazione.
In altri termini, è calore che "passa" attraverso i dispositivi di contabilizzazione.

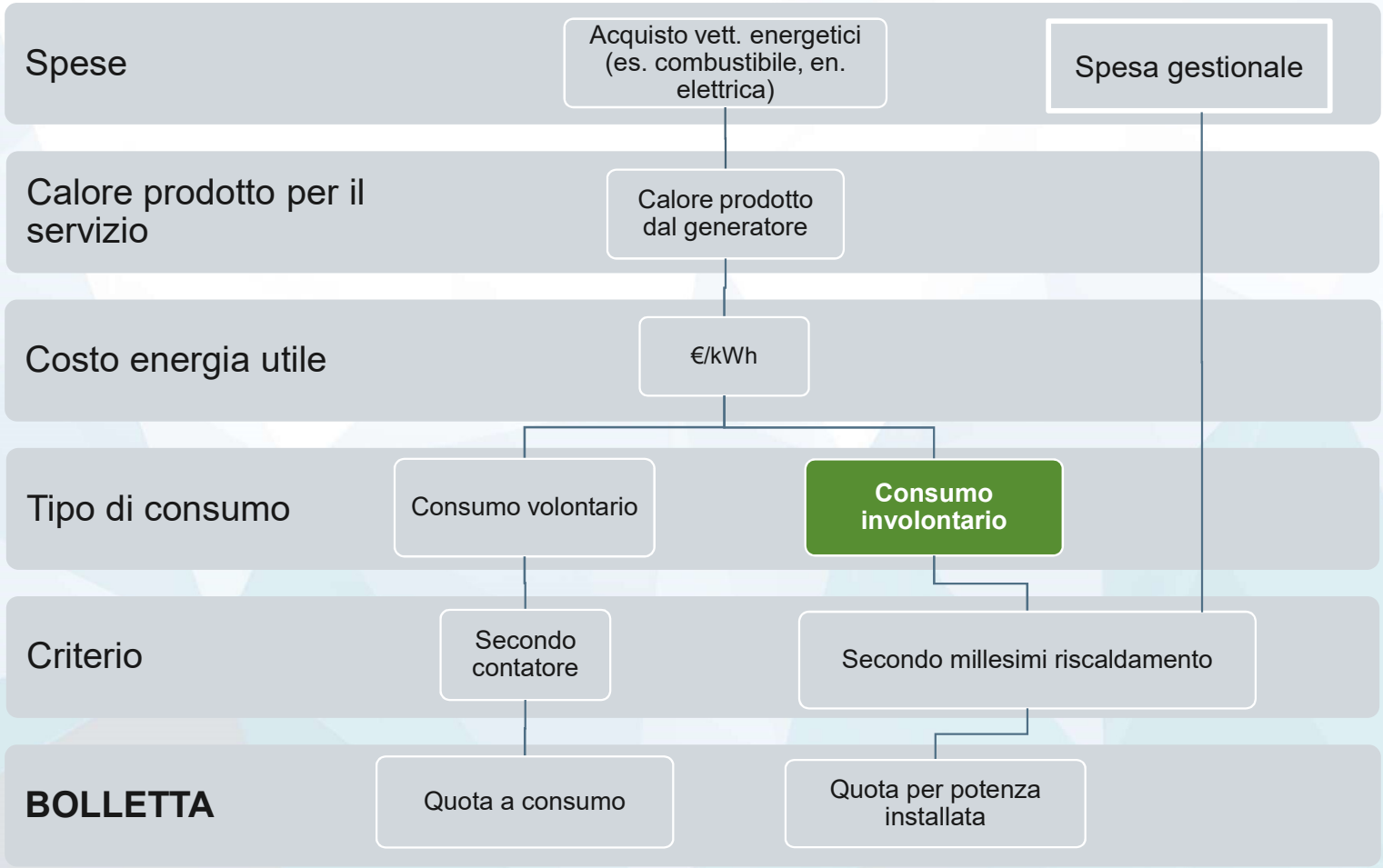
Consumo involontario: (Ci_{nr} + Ci_r)

calore dovuto alle dispersioni dell'impianto, la cui erogazione pertanto non è sottoposta all'azione volontaria dell'utente.
In altri termini, è calore che non "passa" attraverso i dispositivi di contabilizzazione.
Comprende sia la quota non recuperata ("persa" all'esterno dell'edificio) sia la quota recuperata all'interno degli ambienti.

SCHEMA RIASSUNTIVO



CONSUMO INVOLONTARIO



TIPI DI CONTABILIZZAZIONE

La contabilizzazione del calore si distingue in:

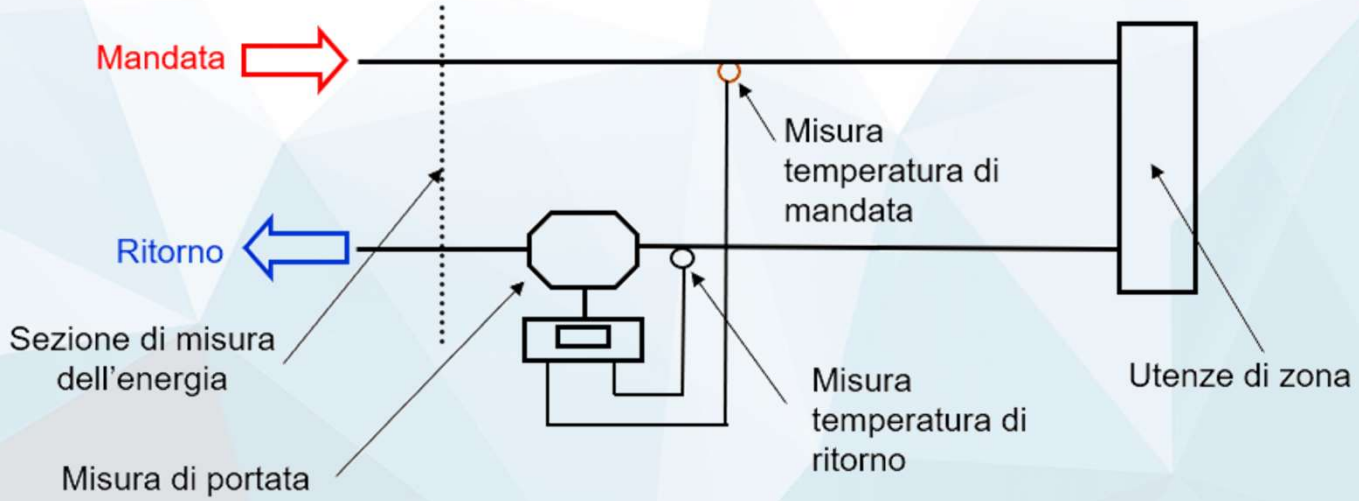
- **Contabilizzazione diretta**
- **Contabilizzazione indiretta**

La contabilizzazione **DIRETTA** misura il calore che viene erogato effettuando misurazioni "direttamente" sul fluido vettore (l'acqua impianto) attraverso il quale viene trasportata l'energia.
Sono dispositivi conformi alla UNI EN 1434.

La contabilizzazione **INDIRETTA** misura il calore che viene erogato effettuando misurazioni che non coinvolgono il fluido vettore attraverso cui viene trasportata l'energia (ad es. ripartitori di consumo).
Sono dispositivi conformi alle UNI EN 834 (ripartitori), UNI/TR 11388, UNI 9019.

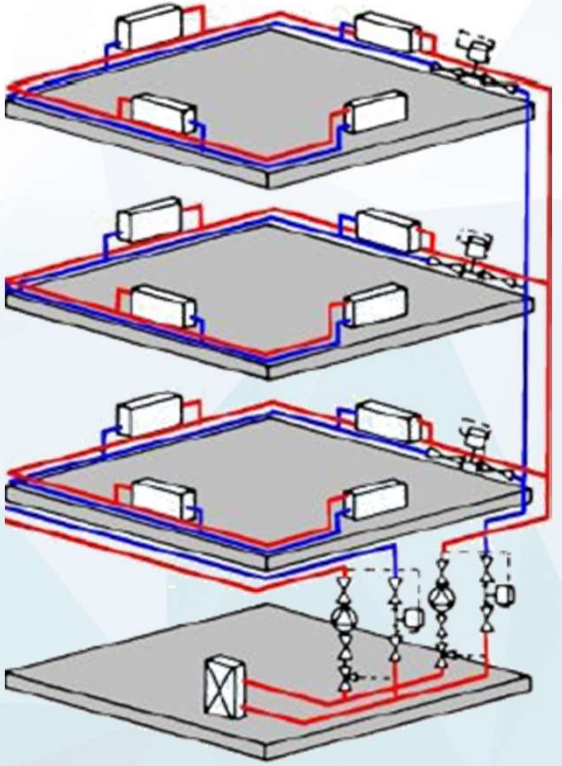
Contabilizzazione **DIRETTA**

- La contabilizzazione di tipo DIRETTO consiste nella misurazione del calore trasferito, mediante il fluido vettore, attraverso la sezione di impianto considerata.
- La contabilizzazione di tipo diretto è così denominata perché effettua la valutazione facendo diretto riferimento alle grandezze fisiche con le quali l'energia fluisce nel fluido vettore.



Contabilizzazione DIRETTA: in quale tipo di impianto

Poiché la contabilizzazione diretta consiste in una misura di calore in una sezione di impianto, è indicata in quegli impianti con distribuzione di tipo orizzontale, dove in ogni unità abitativa esiste un punto periferico nel quale è possibile effettuare la misura del calore complessivamente scambiato all'utenza.

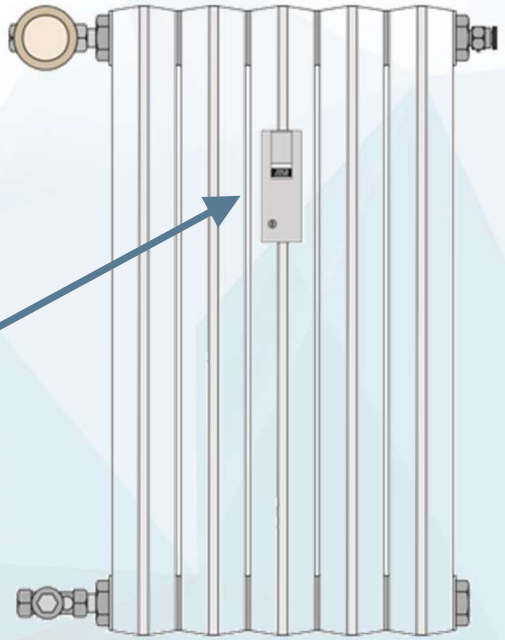


Contabilizzazione INDIRETTA : gli apparecchi ripartitori

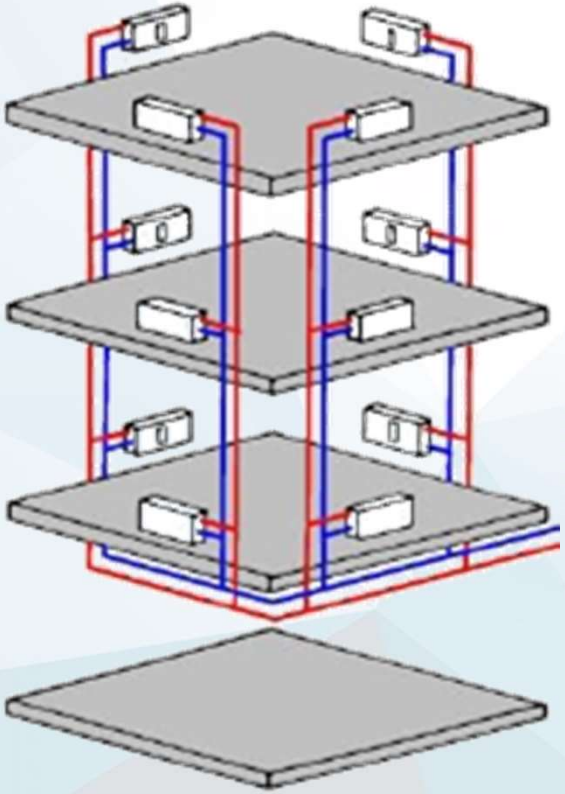
Il principio di funzionamento fa riferimento alla **temperatura dei corpi scaldanti** quale indicatore direttamente correlabile al calore erogato.

Il consumo viene visualizzato attraverso "**scatti**", pertanto non direttamente correlabili ad alcuna unità di misura.

Ai fini di una corretta "informazione" degli utenti, laddove il dispositivo lo consenta, è opportuno che i contabilizzatori indiretti (ripartitori) vengano programmati in base a caratteristiche e potenza dei corpi scaldanti su cui sono installati.



Contabilizzazione INDIRETTA : in quale tipo di impianto

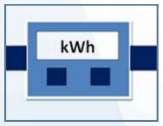


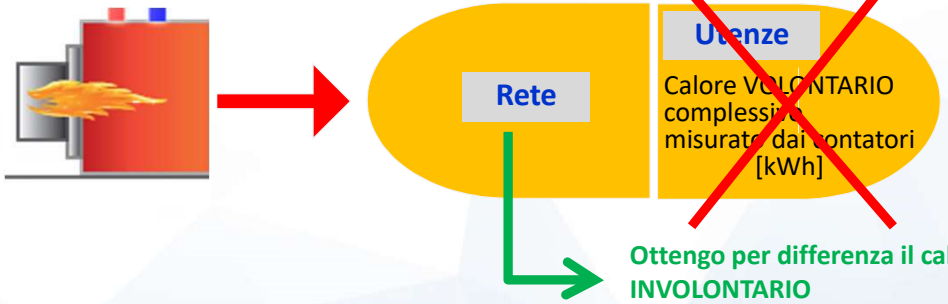
L’impianto tipo per la contabilizzazione indiretta è quello a distribuzione “verticale” a colonne montanti in cui ogni radiatore viene equipaggiato di un ripartitore.

CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

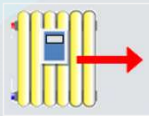
In sintesi: calcolo del calore volontario e involontario

Caso 1:
solo contabilizzatori DIRETTI





Caso 2:
solo contabilizzatori INDIRETTI (es. Ripartitori)



Principali differenze dalla UNI 10200:2015

- consumo involontario (ripartitori);
- assenza totale di contabilizzazione su un servizio (non trattato);
- modalità creazione modelli (A2/A3);
- gestire reti complesse (supercondominio);
- considerare tutti i servizi di climatizzazione;
- tubi a vista;
- calcolo millesimi;
- fattori di ripartizione vettore energetico in base al consumo effettivo;
- calcolo potenza differente UNI EN 442-2
- tubi di collegamento

CONSUMO INVOLONTARIO (UNI 10200:2015)

LIVE ACADEMY
Scoprire e apprendere, insieme.

EDILCLIMA
ENGINEERING & SOFTWARE
DAL 1978

Se prospetto previsionale, contatori di calore o servizio ACS:

⇒ Per differenza ($Q_{inv,j} = Q_{t,j} - Q_{v,j}$)

Se prospetto a consuntivo + ripartitori:

*se "**metodo semplificato**" (prospetto 10 UNI 10200)*

⇒ Stima come frazione del fabbisogno ideale $(Q_{inv,cli} = Q'_H \times k_{inv})$

*se "**metodo analitico**" (impianti non ricadenti nel prospetto)*

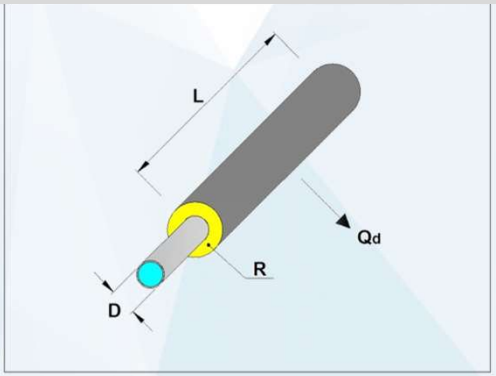
⇒ Calcolo perdite di distribuzione secondo UNI/TS 11300-2 appendice A ($Q_{inv,cli} = Q_{H,l,d}$)

Metodo "semplificato"

Tipologia di edificio		kinv [-]		
		A (*)	B (*)	C (*)
Impianto a distribuzione verticale a colonne	Edificio ad un piano	0,230	0,250	0,300
	Edificio a due piani	0,220	0,240	0,280
	Edificio a tre piani	0,210	0,230	0,265
	Edificio a quattro piani ed oltre	0,200	0,220	0,250
Impianto a distribuzione orizzontale con collettori complanari o monotubo		0,100		
Impianto con satelliti di utenza con valvole a due vie modulanti e Δt elevato		0,100		
Impianto con satelliti di utenza con valvole a tre vie e regolazione on-off		0,250		
Impianto con satelliti di utenza con valvole a due vie modulanti e Δt elevato; produzione di acqua calda sanitaria con scambiatori collegati alla medesima rete		0,350		
Impianto con satelliti di utenza con valvole a tre vie e regolazione on-off; produzione di acqua calda sanitaria con scambiatori collegati alla medesima rete		0,500		

(*) 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.

Metodo "analitico"



Perdite teoriche annue della rete di distribuzione ($P_{d,cli}$)	1464	kWh_t

(i valori numerici riportati sono puramente indicativi, a solo scopo di esempio)

CONSUMO INVOLONTARIO (UNI 10200 2018)

Se prospetto a consuntivo con contatori di calore o contatori servizio ACS:

⇒ Per differenza ($Q_{inv,j} = Q_{t,j} - Q_{v,j}$)

Se prospetto a consuntivo + ripartitori o prospetto previsionale:

⇒ Stima come frazione del consumo totale $(Q_{H,inv} = Q_{H,tot} \times f_{H,inv})$

$Q_{H,tot}$ è il calore effettivamente introdotto nel servizio H durante la stagione

- **Metodo semplificato**: nel caso a piena occupazione $f_{H,inv}$ coincide con $f^*_{H,inv}$ valutato nel modo seguente:

$$f^*_{H,inv} = [(Q_{H,dis,in} - Q_{H,dis,agg,ls}) \times f^*_{H,inv,tab} + Q_{H,dis,agg,ls}] / Q_{H,dis,in}$$

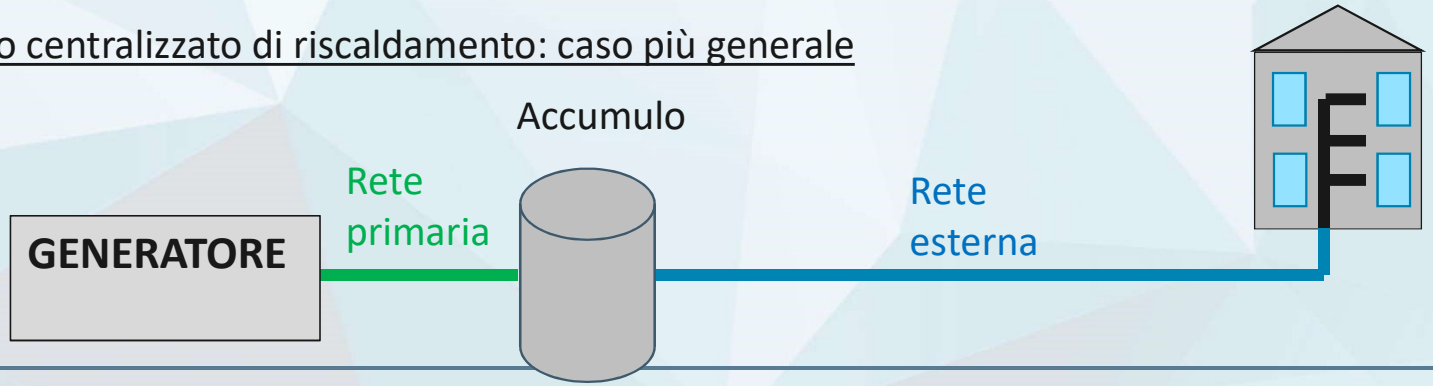
- **Metodo analitico**: nel caso a piena occupazione $f_{H,inv}$ coincide con $f^*_{H,inv}$ valutato nel modo seguente:

$$f^*_{H,inv} = Q_{X,dis,ls} / Q_{X,dis,in}$$

dove:

$Q_{H,dis,ls}$ sono le dispersioni di rete [kWh_t]; $Q_{H,dis,in}$ è il fabbisogno teorico in ingresso alla distribuzione [kWh_t].

Servizio centralizzato di riscaldamento: caso più generale



CONSUMO INVOLONTARIO (UNI 10200:2018)

LIVE ACADEMY
Scoprire e apprendere, insieme.

EDILCLIMA
ENGINEERING & SOFTWARE
DAL 1978

Metodo semplificato:

$f^*_{H,inv,tab}$ preso da Prospetto (si veda figura sottostante)

Tipologia di impianto		f* inv [-]		
		Stato dell'isolamento della distribuzione orizzontale corrente a soffitto del piano cantinato		
		eseguito con cura e protetto da uno strato di gesso, plastica o alluminio	eseguito con materiali vari (mussola di cotone, coppelle) non fissato stabilmente con strato protettivo	isolamento inesistente o gravemente danneggiato
Impianto a distribuzione verticale a colonne	Edificio ad un piano	0,23	0,25	0,3
	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	0,2	0,22	0,25
Impianto a distribuzione orizzontale con collettori complanari o monotubo (1)(2)		0,1		
Impianto con satelliti di utenza (3) con valvola a due vie modulanti e Δt elevato (1)(2)		0,1		
Impianto con satelliti di utenza (3) con valvola a tre vie e regolazione on-off (1)(2)		0,25		
Impianto con satelliti di utenza (3) con valvola a due vie modulanti e Δt elevato; produzione di acqua calda sanitaria con scambiatori collegati alla medesima rete (1)(4)		0,35		
Impianto con satelliti di utenza (3) con valvola a tre vie e regolazione on-off; produzione di acqua calda sanitaria con scambiatori collegati alla medesima rete (1)(4)		0,5		

(1) In questi impianti dovrebbero essere presenti dei contatori di zona. In tale caso il consumo involontario di energia termica utile deve essere calcolato sottraendo, al consumo totale, il consumo volontario totale, a sua volta determinato come sommatoria dei consumi volontari delle singole utenze.
(2) Temperatura del fluido preregolata in funzione del clima, rete per distribuzione di solo riscaldamento, rete acqua calda sanitaria indipendente.
(3) Satelliti di utenza: moduli di derivazione di zona contenenti generalmente gli organi di regolazione e contabilizzazione.
(4) Temperatura del fluido a punto fisso per la produzione di acqua calda sanitaria con scambiatori locali.

GRADO DI OCCUPAZIONE

Case ad occupazione discontinua o saltuaria con RIPARTITORI

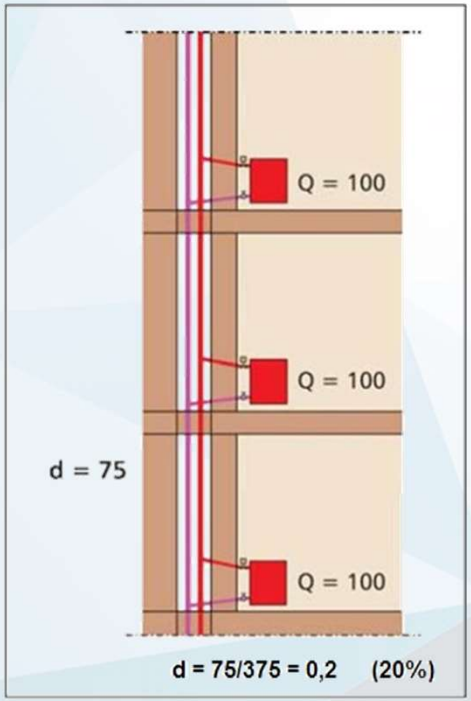


Fig. n. 3a: Nell'edificio normalmente abitato, le dispersioni delle tubazioni sono una percentuale del calore immesso in rete.

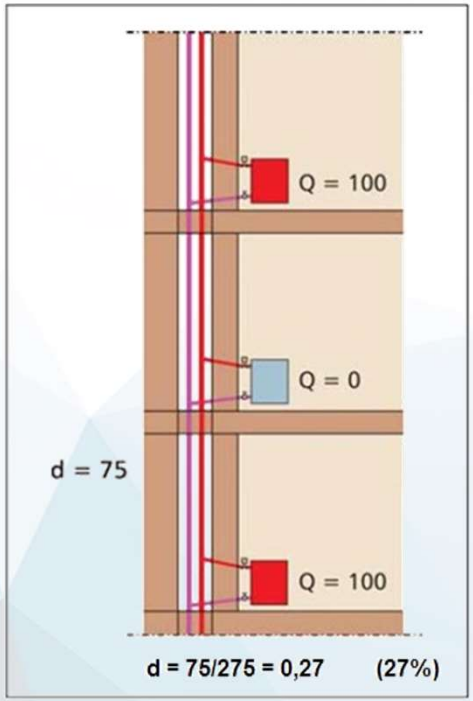


Fig. n. 3b: Nell'edificio parzialmente abitato, le perdite delle tubazioni (pressochè invariate), incidono percentualmente in maggiore misura.

Il fattore d'uso è dato dal rapporto tra il consumo effettivo $Q_{H,tot}$ ed il fabbisogno (teorico) $Q_{H,dis,in}$

$$f_{uso} = Q_{H,tot} / Q_{H,dis,in}$$

In particolare si distingue tra:

- **occupazione parziale o saltuaria, es."case di vacanza" ($f_{uso} < 0,8$)**
- **stagione favorevole o gestione oculata ($0,8 \leq f_{uso} < 1$)**
- **stagione sfavorevole o gestione non oculata ($f_{uso} > 1$)**

Accorgimenti per consumo involontario

- **Se f_{uso} compreso nell'intorno di 1** $\Rightarrow$ calcolare il consumo involontario con i metodi semplificato o analitico della norma

- **Se $f_{uso} < 0,8$** $\Rightarrow$ adottare un fattore k_{inv} funzione del fattore d'uso come indicato in figura, oppure valorizzare in termini di energia [kWh/ur] l'unità di ripartizione ($Q_{ui/uc,i,j} = \mathbf{q_{ur}} \times ur_{ui/uc,i}$) e determinare il consumo involontario per differenza (come nel caso di contabilizzazione diretta)

FRAZIONE CONSUMO INVOLONTARIO (UNI 10200:2018)

Nel caso di edifici ad occupazione discontinua o saltuaria emerge la necessità di modificare opportunamente la valutazione della **frazione di consumo involontario** del fabbricato (qualora caratterizzato appunto da occupazione discontinua o saltuaria). In tali casi infatti, al posto di $f^*_{H,inv}$ (a piena occupazione) bisognerà utilizzare un nuovo fattore $f_{H,inv}$ valutato stagione per stagione per il fabbricato nel modo seguente:

$$f_{H,inv} = 1-[(1 - f^*_{H,inv}) / 0,8] \times f_{H,uso}$$

$$\textit{valida per } 0 < f_{H,uso} < 0,8$$

dove:

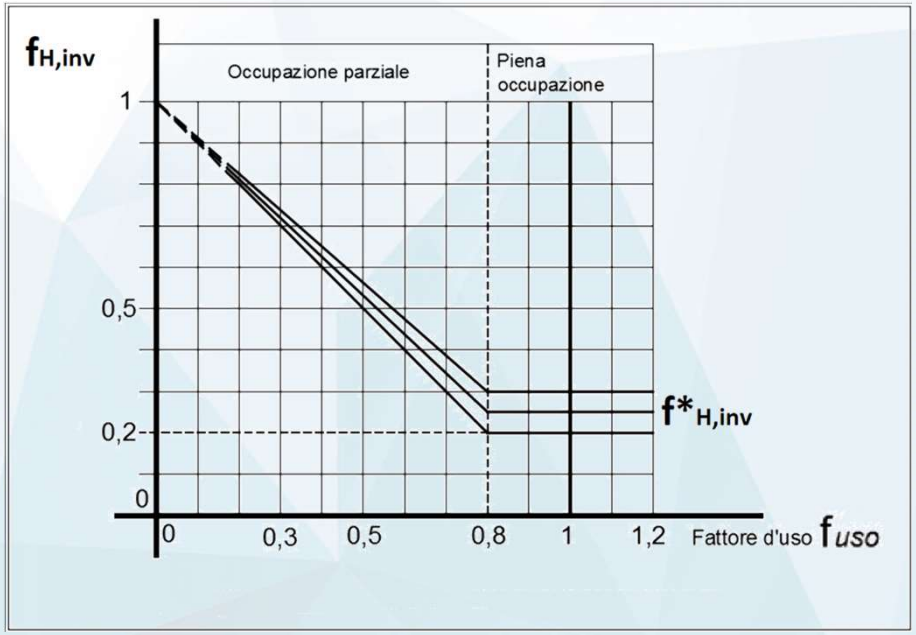
***$f^*_{H,inv}$** è il valore riferito alla situazione di piena occupazione;*

***$f_{H,uso,k}$** è il fattore d'uso del fabbricato, valutato stagione per stagione come segue:*

$$f_{H,uso} = Q_{H,tot} / Q_{H,dis,in}$$

***$Q_{H,tot}$** è il calore utile totale (della specifica stagione) prodotto per il servizio di climatizzazione invernale;*

***$Q_{H,dis,in}$** è il fabbisogno teorico in ingresso al sistema di distribuzione.*



IN SINTESI: frazione consumo involontario

METODO SEMPLIFICATO:

Valore da tabella $f^*_{H,inv,tab}$

Valore a piena occupazione $f^*_{H,inv}$

METODO ANALITICO:

Valore a piena occupazione $f^*_{H,inv}$

Correzione per parziale occupazione $f_{H,inv}$

Stima consumo involontario $Q_{H,inv} = Q_{H,tot} \times f_{H,inv}$

EDILCLIMA
ENGINEERING & SOFTWARE
DAL 1978

Grazie dell'attenzione

Ing. Andrea Gozzi| Technical Support Edilclima

LIVE ACADEMY
Scoprire e apprendere, insieme.

2018 SAIE
Bologna 17-20 Ottobre