



ANACI

Associazione Nazionale Amministratori
Condominiali e Immobiliari
SEDE REGIONALE PIEMONTE

CONVEGNO

Contabilizzazione del calore: Le modifiche alla UNI 10200, con particolare attenzione alle “seconde case”

Mercoledì 7 Novembre 2018 - Ore 15,00/19,00

**Museo Nazionale dell'Automobile
Corso Unità d'Italia 40 - TORINO**

Gli argomenti di oggi ...

- **Di che cosa parliamo...**
- **Gli obblighi di legge**
- **La nuova norma 10200 : le novità**
- **Come si esegue il riparto**
- **Le particolarità degli edifici ad occupazione discontinua**
- **Come si esegue il riparto negli edifici ad occupazione saltuaria o discontinua**
- **Il controllo di qualità della contabilizzazione**

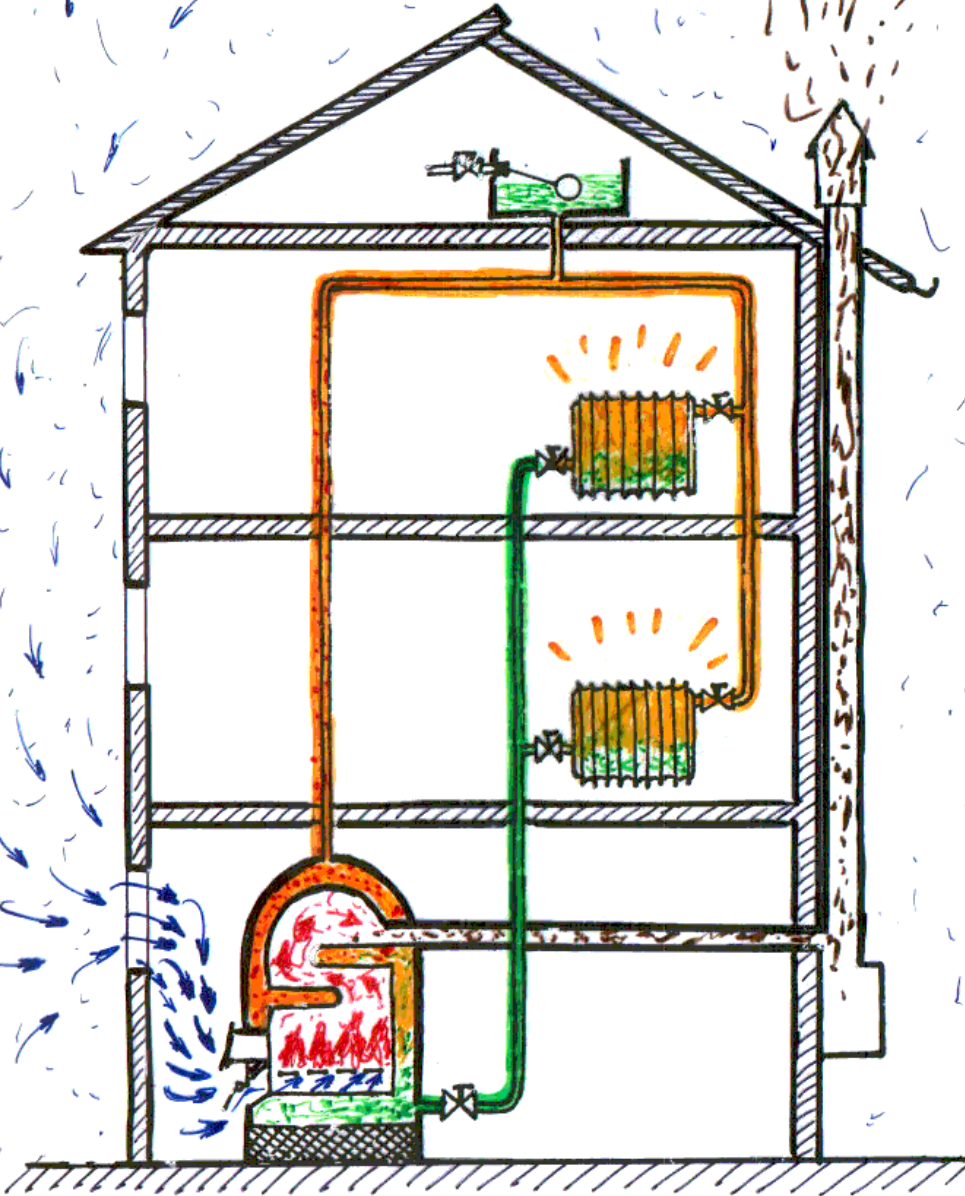
Gli argomenti di oggi ...

- **Di che cosa parliamo...**
- Gli obblighi di legge
- La nuova norma 10200 : le novità
- Come si esegue il riparto
- Le particolarità degli edifici ad occupazione discontinua
- Come si esegue il riparto negli edifici ad occupazione saltuaria o discontinua
- Il controllo di qualità della contabilizzazione

Come è fatto un impianto?

Elementi essenziali (sottosistemi)

- **Generazione**
 - Caldaie e bruciatori, estraggono il calore dal combustibile
- **Distribuzione**
 - Pompe e tubazioni, portano il calore nell'edificio
- **Emissione**
 - Radiatori, emettono il calore nell'edificio
- **Sistema di termoregolazione**
 - Termostato ambiente o valvole termostatiche, per immettere il calore solo dove serve
- **Sistema di contabilizzazione**
 - Contacalorie, ripartitori, per misurare il calore prelevato da ciascun condomino



Unità di misura del calore

C'era una volta: 1 kcal → calore necessario per alzare di 1 °C la temperatura di un litro di acqua

Adesso si usa il kWh (= 860 kcal)

Per scaldare l'acqua di una **vasca**
e fare il **bagno** servono circa **4 kWh**

Per fare una **doccia**, ci vogliono **≈ 2 kWh**

1 MWh → **1000 kWh**

1 appartamento in una stagione

di riscaldamento consuma 5.000...15.000 kWh (5...15 MWh)

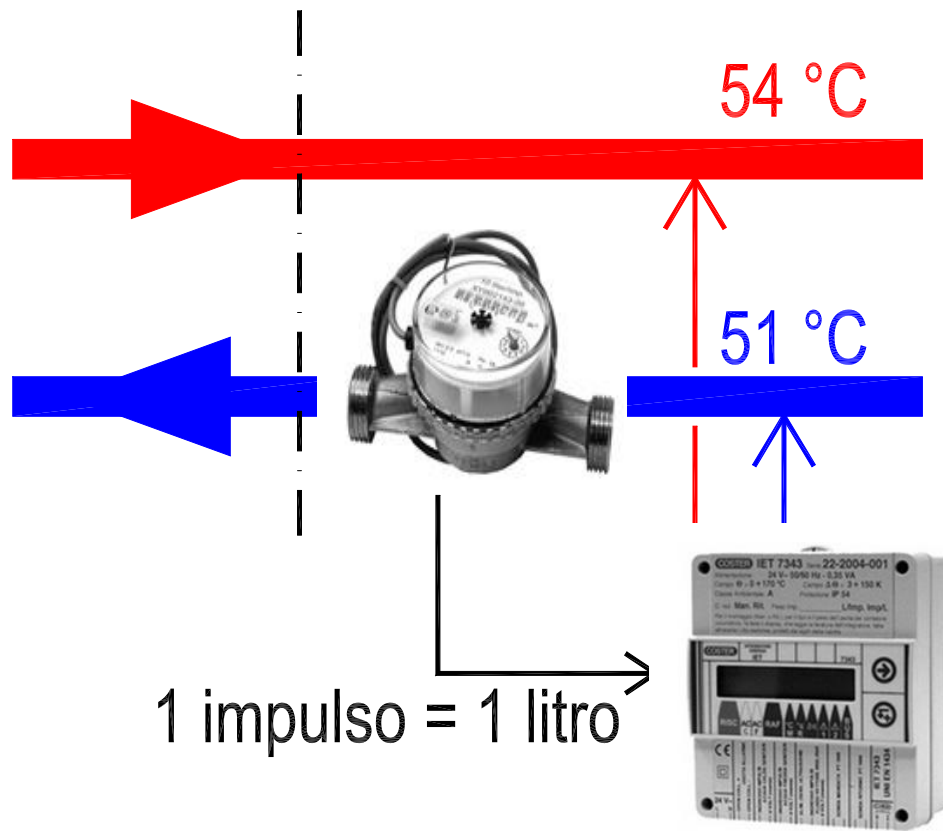
Potere calorifico del **gas** per la contabilità: **9,45 kWh/Sm³**

Potere calorifico del **gas** per i conti della serva: **10 kWh/Sm³**

Gasolio: 10,2 kWh/litro



Principio del contacalorie «diretto»



ESEMPIO

All'arrivo di 1 impulso...

Volume = 1 litro \approx 1 kg

$$\Delta T = 54 - 51 = 3 \text{ °C}$$

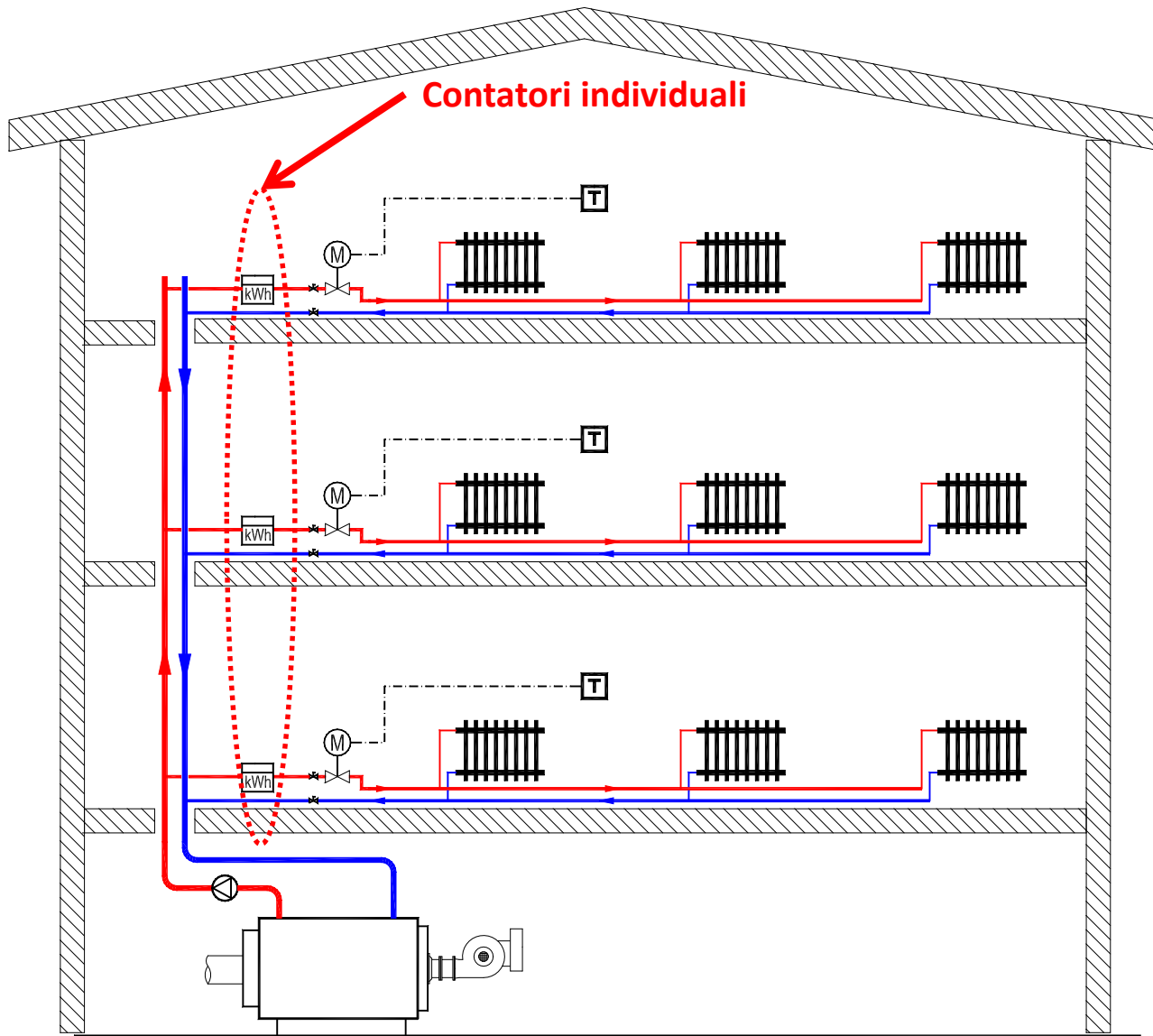
Energia =

$$1 \text{ kg} \times 3 \text{ °C} \times 1 \text{ kcal/kg} \cdot \text{°C} =$$

$$3 \text{ kcal} = 3,48 \text{ Wh}$$

Questo contatore si chiama «diretto» perché fornisce una misura del calore prelevato / transitato «direttamente» in kWh.

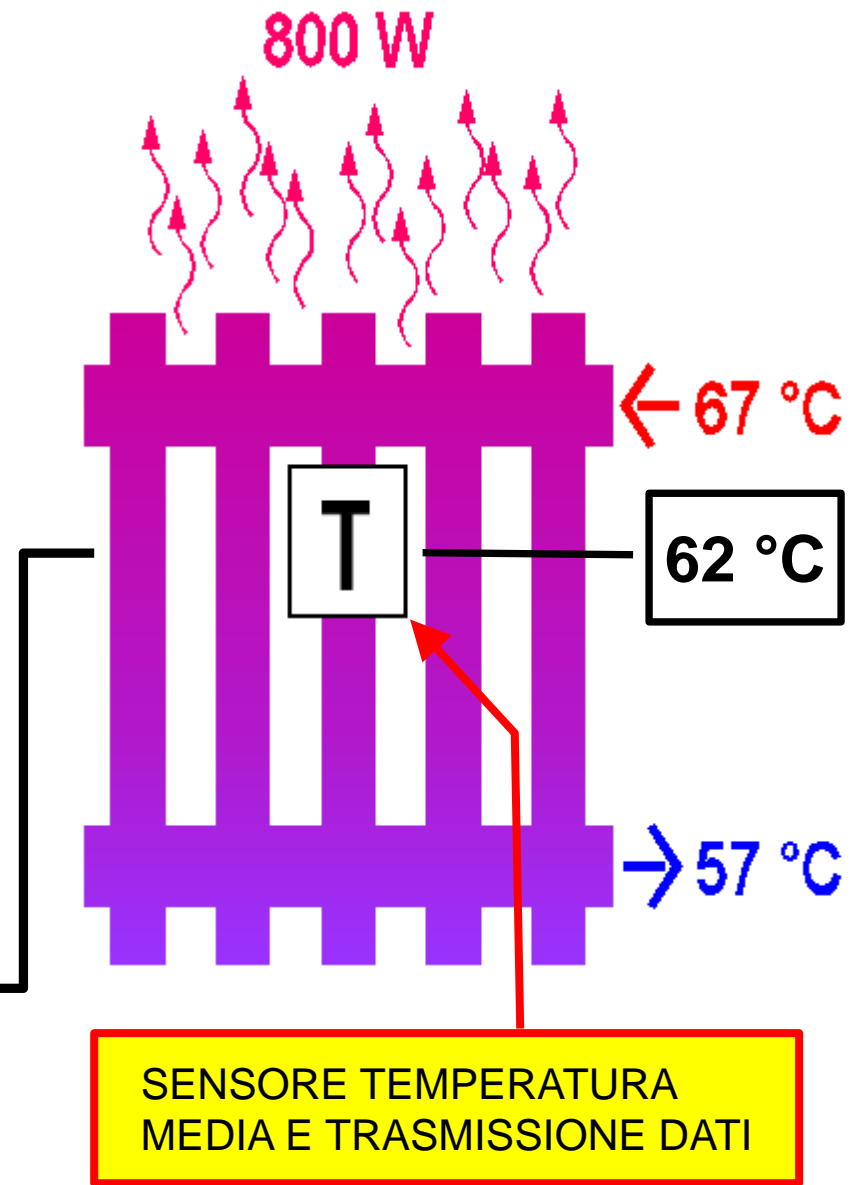
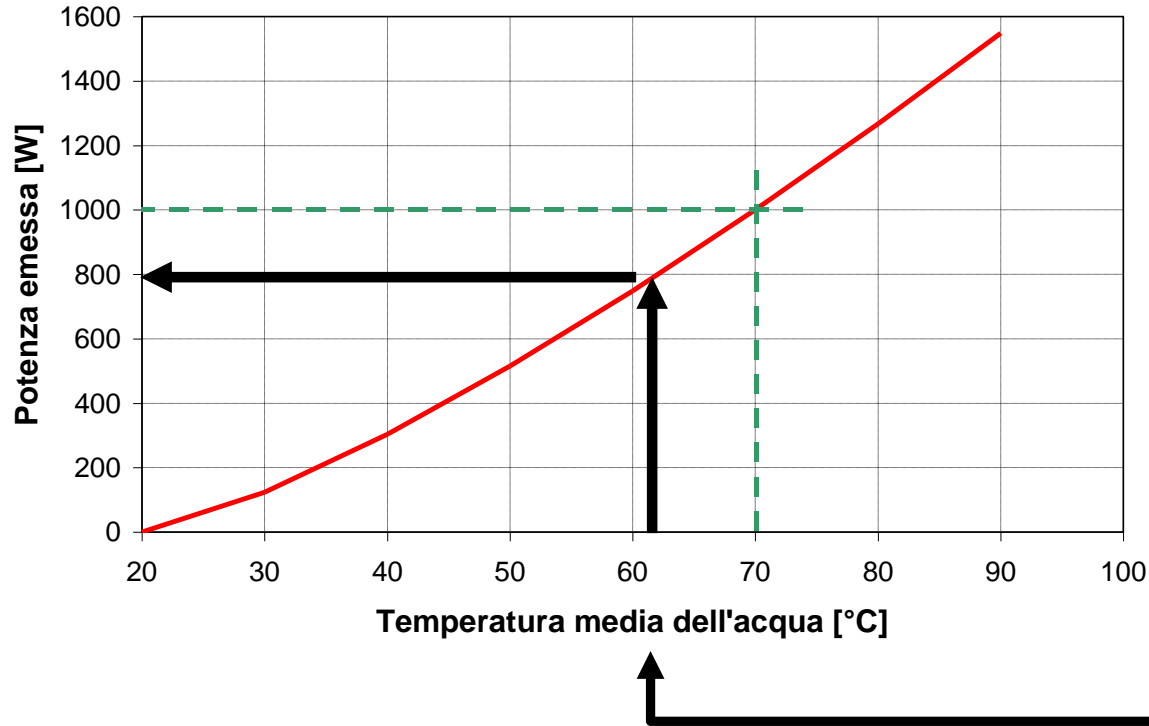
Dovrebbe essere soggetto a verifica periodica ogni 6 anni se a turbina, ogni 8 anni se a ultrasuoni.



Struttura tipica di un impianto centralizzato a zone con contabilizzazione «DIRETTA»

Si predispone una derivazione per ogni zona. Su ogni derivazione vanno installati:

- **Un contacalorie per misurare il calore prelevato da ciascuna unità immobiliare**
- Una valvola per poter comandare l'accensione della zona (ad esempio, con un cronotermostato)



SE IL SENSORE DI TEMPERATURA È POSIZIONATO ALL'ALTEZZA CORRETTA, LA TEMPERATURA DEL RADIATORE PERMETTE DI RISALIRE ALLA POTENZA EROGATA IN QUEL MOMENTO

Il ripartitore

Si usa per il riscaldamento quando non è possibile la misura diretta

Il ripartitore sente «*quanto caldo è il radiatore*»

Per avere un'indicazione proporzionale al calore emesso («**unità di ripartizione**») occorre dirgli:

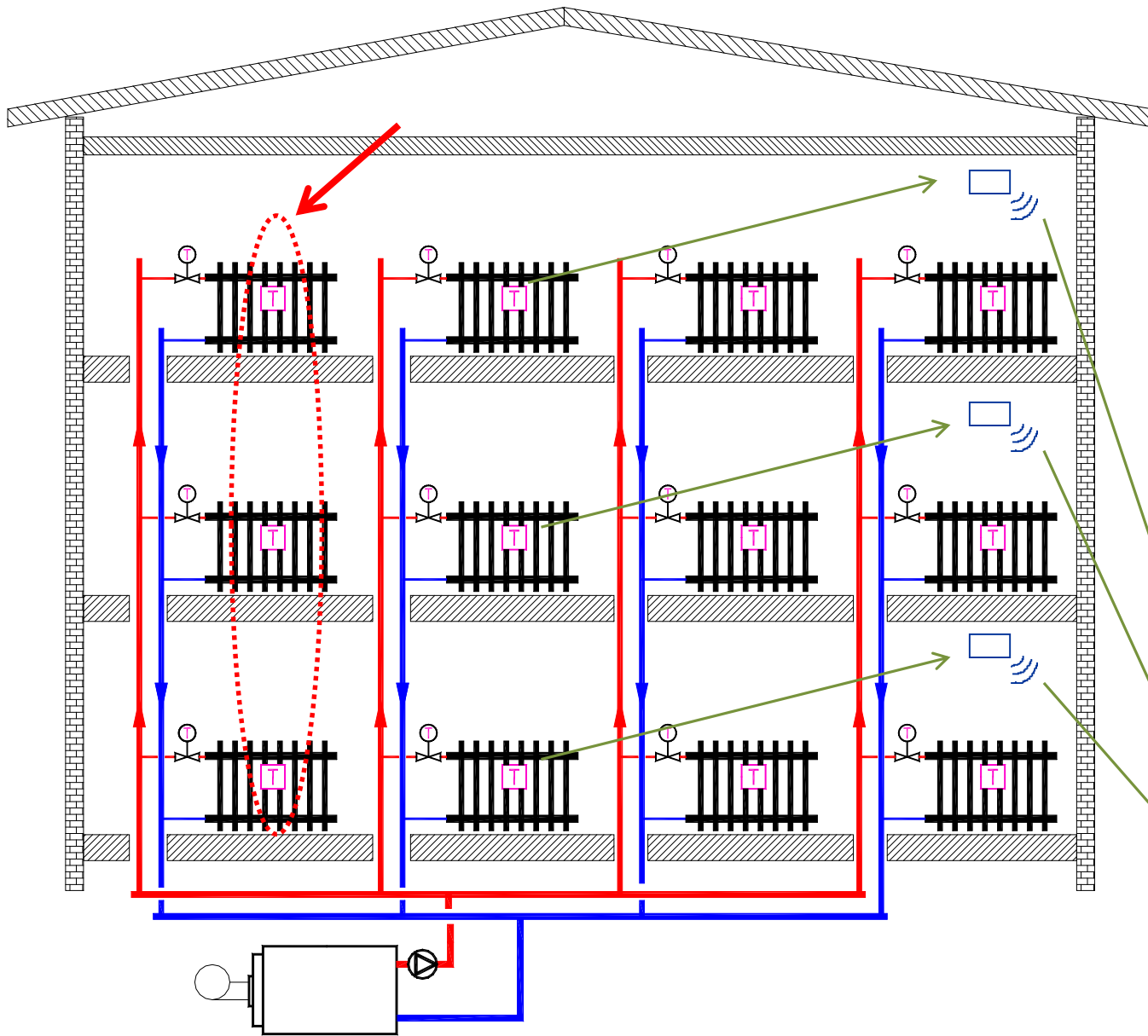
- «**quanto grande**» è il radiatore sul quale è installato (Kq)
- «**quanto sente**» la temperatura (Kc).

... altrimenti le UR visualizzate non sono correlate al consumo ma alla temperatura media del radiatore.

Questi parametri (potenza nominale del radiatore e correzione temperatura misurata) devono essere determinati e documentati per ciascun radiatore per giustificare gli addebiti ai singoli condomini.

Questa informazione è parte del progetto di un sistema di contabilizzazione indiretto





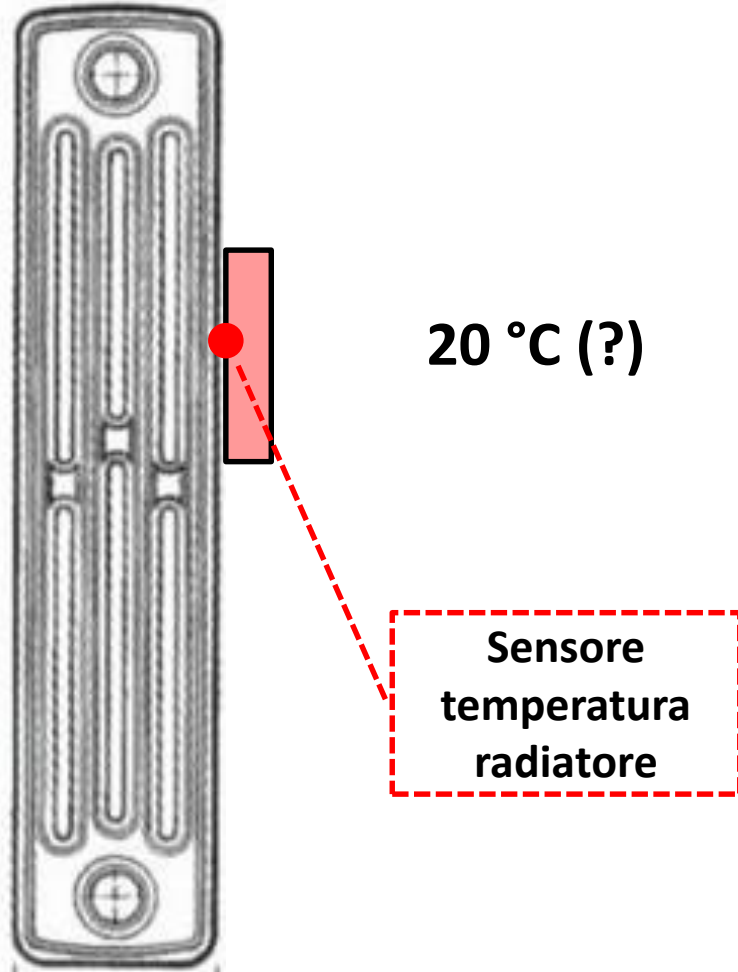
Contabilizzazione indiretta nel caso di impianto a colonne montanti.

Un «ripartitore» per ogni corpo scaldante

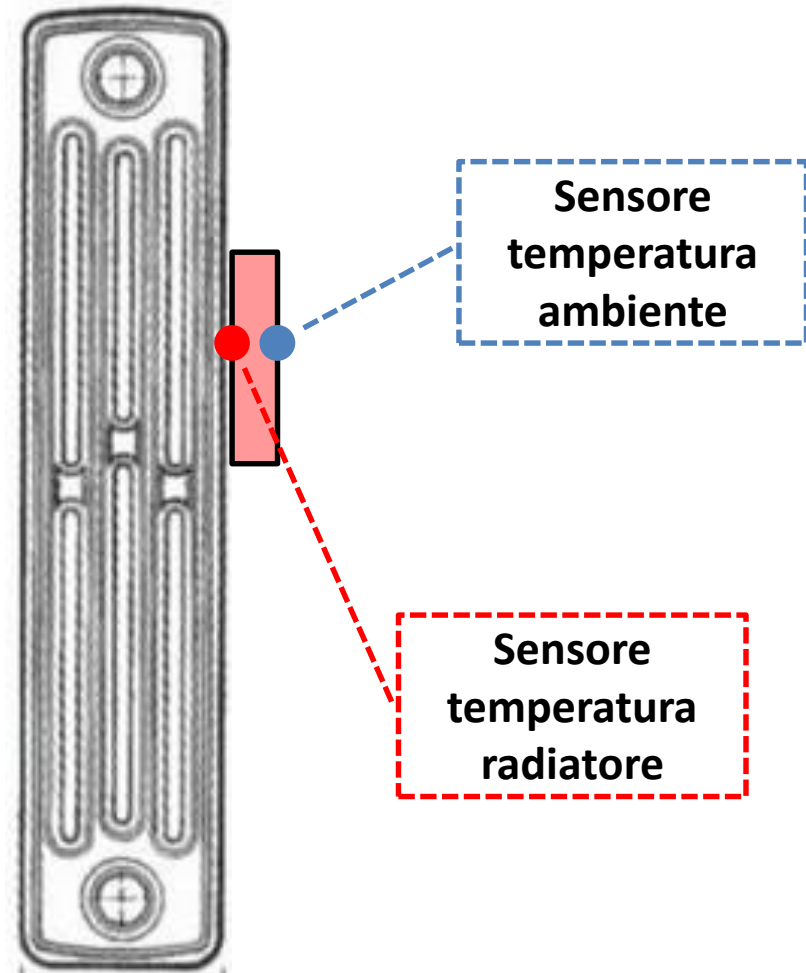
Si misura il calore erogato da ciascun corpo scaldante

I tipi di ripartitore

Singolo sensore



Doppio sensore



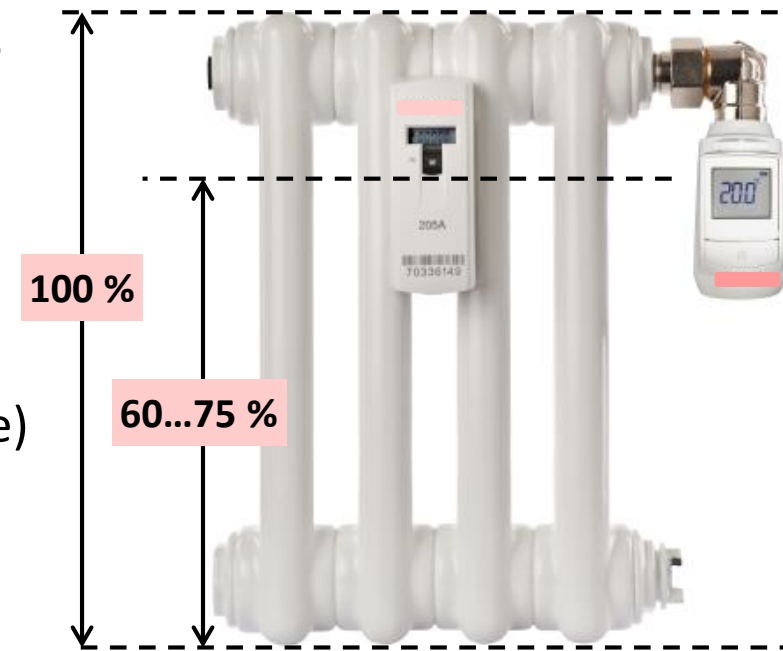
Uno o due sensori ?

I ripartitori esistono in tre versioni

- **Singolo sensore:** temperatura del radiatore
Il ripartitore immagina che l'ambiente sia a 20°C
Se la temperatura ambiente media prevista è inferiore a 16 °C occorre usare il parametro Kt
- **Doppio sensore:** temperatura del radiatore e dell'ambiente, usati per il calcolo delle UR
- **Un sensore e mezzo:** il sensore ambiente è utilizzato solo per determinare quando si devono conteggiare UR

Realizzazione pratica

- Un apparecchio di misura su ogni radiatore
 - Parametrizzato in base alle dimensioni ed alla tipologia del radiatore (UNI 10200)
 - Deve essere applicato alla quota corretta (dal 60 al 75%) specificata dal costruttore
- Lettura dell'energia erogata
 - Lettura locale (vecchi contatori ad evaporazione)
 - Lettura via radio con concentratori
- Alimentazione dei ripartitori: batterie con durata ≈ 10 anni
- Concentratori ai piani per raccogliere i dati e ritrasmetterli su richiesta (Wi-Fi con PC locale oppure via GSM)
- Distanza massima ripartitori dai concentratori : ad impianto nuovo la portata sembra maggiore. La comunicazione deve essere garantita anche con batterie vecchie.



I parametri del ripartitore

Il ripartitore sente la temperatura del radiatore
→ «lettura grezza»

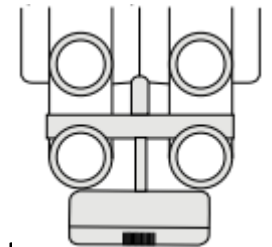
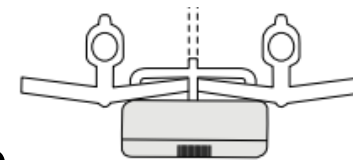
UR = «Lettura corretta» = K x «lettura grezza»

$$K = K_Q \times K_C \times K_T$$

- K_Q → **Potenza del corpo scaldante (0,3...3,0)**
- K_C → **Correzione per accoppiamento col radiatore**
 - Singolo sensore $K_C = 1,0 \dots 1,4$
 - Doppio sensore $K_C = 1,9 \dots 2,5$ (sensore a distanza 1,0...1,4)
- K_T → *Correzione per temperatura ambiente < 16 °C (singolo sensore) = 1*

Chi fornisce Kc?

- **Il costruttore del ripartitore** deve fornire il valore di Kc in funzione del tipo di radiatore.
In mancanza di questa indicazione, il ripartitore non può essere utilizzato su quel radiatore
- Il costruttore è tenuto a far verificare in laboratorio i valori di Kc per 7 radiatori tipo indicati nella norma EN 834
- Il costruttore deve sottoporre a verifica in laboratorio il 3% degli ulteriori valori di Kc
- L'installatore è tenuto ad effettuare il montaggio del ripartitore secondo le istruzioni ed utilizzando i materiali (kit, staffe, ecc.) specificati dal costruttore del ripartitore
- Il valore di Kc deve essere indicato nell'archivio del sistema.



Come determinare la potenza del radiatore

Definitivamente approvato !

1. Potenza secondo EN 442

→ *per radiatori marchiati CE prodotti dopo il 1992*

2. Certificato di prova secondo norma di paese europeo

→ *per radiatori prodotti dove vigeva una norma di prova*

3. Certificato di prova rilasciato da organismo qualificato

→ *prova specifica di un singolo radiatore*

4. Metodo di calcolo validato sperimentalmente UNI 10200

→ *metodo dimensionale UNI 10200 (radiatori tipici italiani)*

Tutte le potenze devono essere rese omogenee, cioè riferite alle medesime condizioni di ΔT verso l'aria (meglio 60 °C)

Potenza radiatore col metodo dimensionale

- Rilievo delle dimensioni e della tipologia dei radiatori
- **Potenza con $\Delta T 60\text{ }^\circ\text{C}$:**

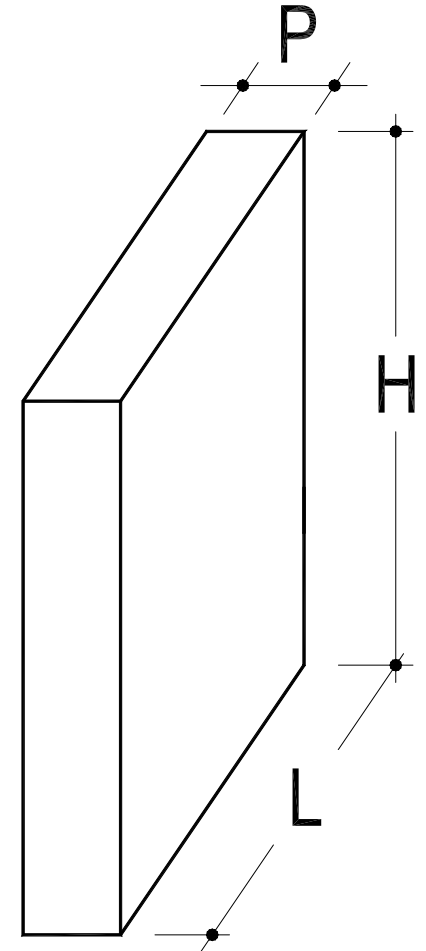
$$P_{60} [\text{W}] = 314 \times S + C \times V$$

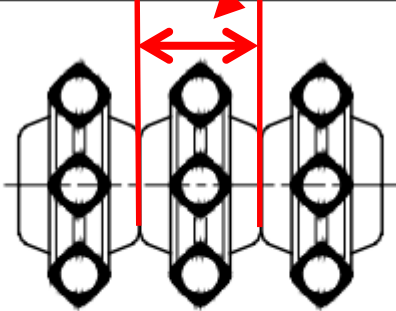
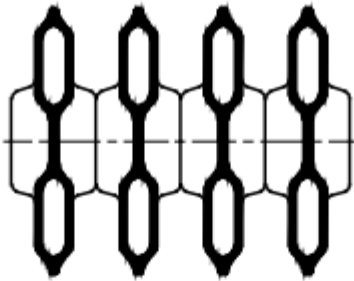
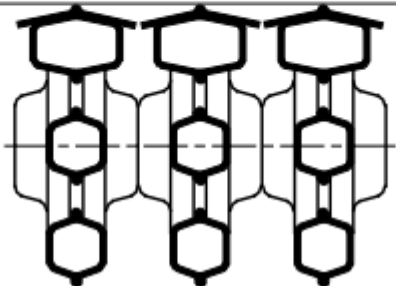
- S espressa in $\text{m}^2 \rightarrow$ contributo dell'irraggiamento
- V espresso in $\text{m}^3 \rightarrow$ contributo per convezione
- C [W/m^3] : da 16900 colonne piccole
 \rightarrow 24000 Alluminio

$$S = 2 \times (H \times L + H \times P + L \times P)$$

$$V = L \times H \times P$$

(lunghezza, altezza, profondità o spessore)



Ghisa		Colonne piccole (sezione $\leq 30 \times 30$ mm)	mozzo 50 mm	18000	1
			mozzo 55 mm	16900	2
			mozzo 60 mm ²⁾	15500	3
		Colonne grandi (sezione $> 30 \times 30$ mm)	mozzo 55 mm	18600	4
			mozzo 60 mm	17600	5
Ghisa o Acciaio		Colonne unite da diaframma		16900	6
Piastrine di Ghisa		Colonne lisce		20300	7
		Colonne alettate		21400	8

Potenza EN 442

- I radiatori nuovi marcati CE hanno una «potenza nominale» con $\Delta t = 50 \text{ }^\circ\text{C}$
 - Viene determinata su un campione con almeno 10 elementi e con una potenza minima e massima
 - Non è perfetta per radiatori con pochi elementi
 - E' l'unica soluzione possibile per radiatori particolari

~~• Soluzione possibile:~~

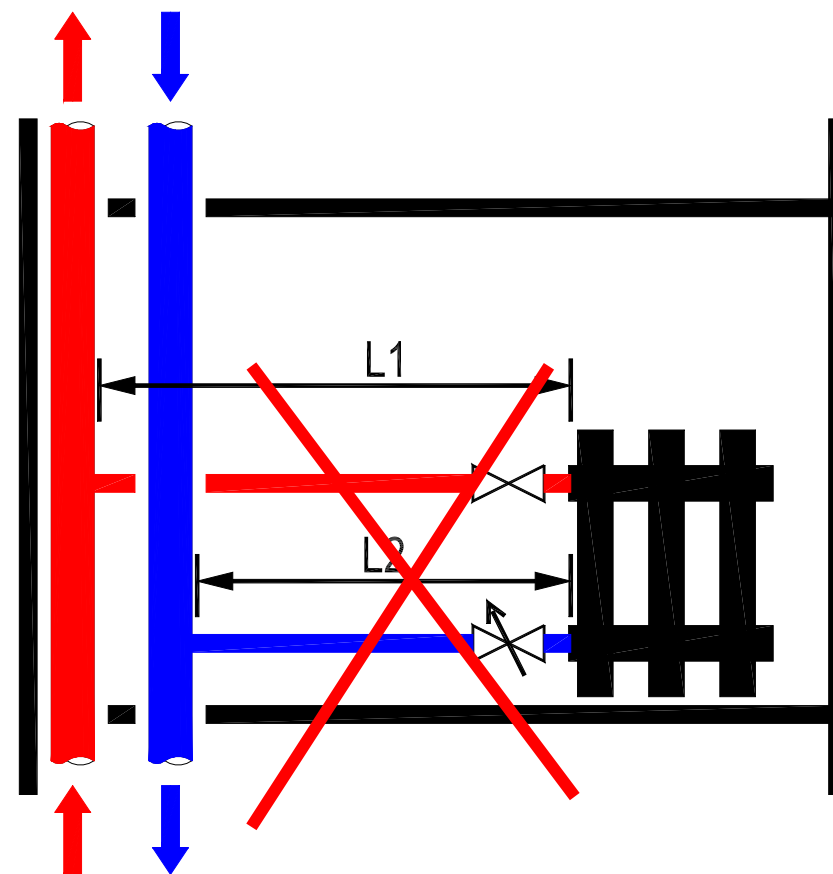
~~Ricavare $C = (P_{60} - 314 \times S) / V$...~~

~~... e ricalcolare con UNI 10200~~

... e la potenza del tubo...

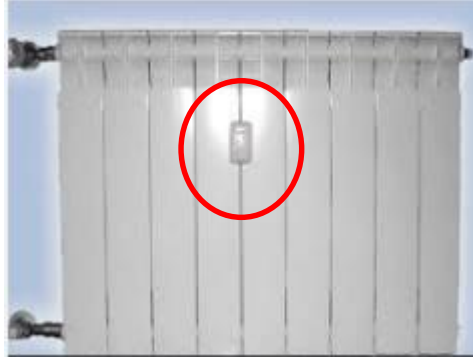
~~Ai fini della determinazione della potenza dei singoli corpi scaldanti, secondo la UNI 10200 occorre tenere conto della dispersione del tratto di tubazione di collegamento (non coibentata ?) del singolo radiatore, sotto il controllo del medesimo dispositivo di regolazione.~~

Diametro	W/m	Diametro	W/m
10	16	1/2"	35
12	20	3/4"	44
14	23	1"	55
16	27		
18	29		



**Accettabile per impianti a colonne montanti.
Sbagliato per impianti a zone**

L'archivio del sistema



La documentazione dell'impianto di contabilizzazione deve contenere un elenco con la «potenza nominale» (Kq) ed il Kc di ciascun corpo scaldante

La potenza si determina in base al tipo ed alle dimensioni oppure dai dati di prova quando disponibili

Distinta radiatori

Interno	Piano	LOCALE	RADIATORE										Potenza con Δt 60 °C (³)	Parametri ripartitore		
			Tipo (¹)	largh	Alt	Prof	Elem	DN	L	S	V	C (²)		Matricola	Kc	Kq
				mm	mm	mm	n		m	m ²	m ³	W/m ³				
1	1	CUCINA	ACC_COL_DIAF	630	700	110	7	3/8	3	1,175	1,1746	16.900	1.270	0	1,04	1,270
1	1	SOGGIORNO 1	ACC_COL_DIAF	810	700	110	9	3/8	3	0,883	1,4662	16.900	944	0	1,04	0,944
1	1	SOGGIORNO 2	ACC_COL_DIAF	450	900	110	5	1/2	3	1,466	1,1070	16.900	1.619	0	1,04	1,619
1	1	CAMERETTA	ACC_COL_DIAF	450	700	110	5	1/2	3	1,107	0,8830	16.900	1.205	0	1,04	1,205
1	1	CAMERA 1	ACC_COL_DIAF	900	700	110	10	3/8	3	0,883	1,6120	16.900	944	0	1,04	0,944
1	1	CAMERA 2	ACC_COL_DIAF	900	700	110	10	1/2	3	1,612	1,6120	16.900	1.782	0	1,04	1,782
1	1	BAGNO	ACC_COL_DIAF	360	700	110	4	3/8	3	0,737	0,7372	16.900	781	0	1,04	0,781

La distinta dei radiatori deve contenere:

I dati rilevati (dimensioni e tipo)

I dati calcolati (potenza del radiatore)

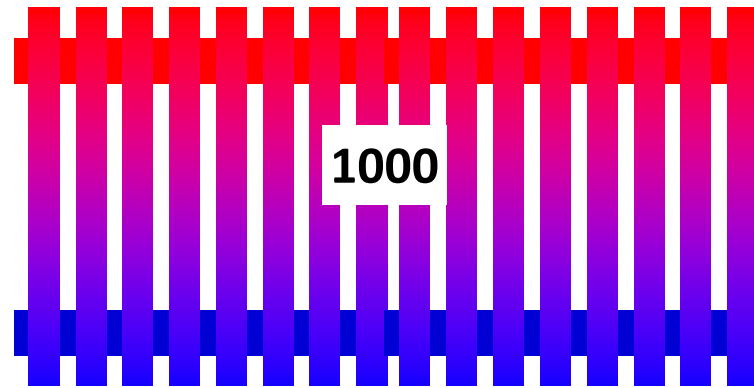
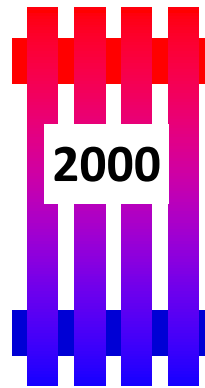
... ed essere completato con matricola e Kc del ripartitore

Programmato / non programmato?

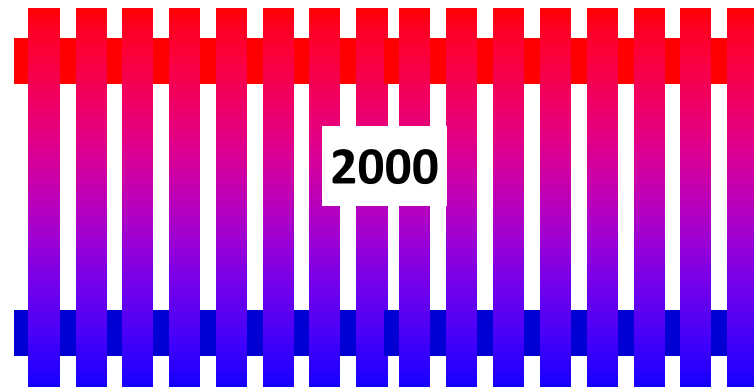
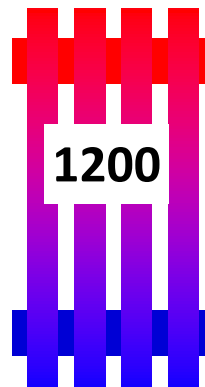
0,6 kW, bagno
Funziona 2000 h
Eroga 1200 kWh

2,0 kW, sala
Funziona 1000 h
Eroga 2000 kWh

Non
programmati



Programmati
«in chiaro»
= U.R.



Purtroppo
la EN 834
ammette
qualsiasi
«numero»
proporzionale
a quelli
indicati

**Il riparto si
fa in base
alle UR**

Sintesi

Il metodo dimensionale è una delle ragioni per cui fu emessa la UNI 10200:2015.

Il metodo dimensionale è stato validato ed ora i metodi ammissibili, in ordine di priorità, sono:

1. Potenza secondo EN 442, lineare con il numero di elementi, senza correzione per superfici laterali
2. Per corpi scaldanti ante 1997, secondo una norma di uno stato europeo, purchè le prove siano 90/70/20
3. Se il corpo scaldante non rientra nelle norme del punto 2), prova specifica da parte di organismi qualificati
4. Metodo sperimentale validato con indicazioni delle deviazioni

Il metodo dimensionale riportato in allegato normativo della nuova 10200 è ad oggi l'unico metodo di livello 4.

Criticità residue

- **Tolto il contributo delle tubazioni che alimentano il singolo radiatore (20...30 W/m)**
→ **forte sottostima per radiatori corti e collegamenti lunghi (impianto a zone)**
- È stata tolta la correzione della potenza EN 442 in base alla forma del radiatore
→ sottostima radiatori corti
- In una nota della norma è stata indicata una potenziale deviazione del metodo dimensionale del 40% per alcune tipologie di radiatori: **gli eventuali errori non sono dovuti al metodo dimensionale ma alla sua non corretta applicazione.**

Gli argomenti di oggi ...

- Di che cosa parliamo...
- **Gli obblighi di legge**
- La nuova norma 10200 : le novità
- Come si esegue il riparto
- Le particolarità degli edifici ad occupazione discontinua
- Come si esegue il riparto negli edifici ad occupazione saltuaria o discontinua
- Il controllo di qualità della contabilizzazione

I riferimenti di legge e le norme tecniche

Dlgs 102/14 + Dlgs 141/16
Legge dello stato di
recepimento direttiva UE

Obblighi di installazione di
impianti di contabilizzazione
in tutti gli edifici dotati di
impianto centralizzato
ENTRO IL 30/06/2017

Obbligo di adozione di un
criterio di riparto speciale
Criterio base → 10200
Criterio semplificato → ...

Esaurito
Proroghe

UNI 10200:2018
Norma tecnica

Progettazione degli
impianti di
contabilizzazione

Come determinare i
consumi effettivi e
come fare il riparto

Codice civile

Criteri generali di
riparto delle spese
in condominio

Art. 1123
Art. 1124

Artt. 68 e 69
regolamento CC



...

5. Per favorire il contenimento dei consumi energetici attraverso la contabilizzazione dei consumi individuali di ciascuna unità immobiliare e la suddivisione delle spese in base ai consumi effettivi delle medesime ...

...

- c) **nei casi in cui l'uso di sotto-contatori non sia tecnicamente possibile o non sia efficiente in termini di costi e proporzionato rispetto ai risparmi energetici potenziali, per la misura del riscaldamento si ricorre, a cura dei medesimi soggetti di cui alla lettera b), all'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore individuali per quantificare il consumo di calore in corrispondenza a ciascun corpo scaldante** posto all'interno delle unità immobiliari dei condomini o degli edifici polifunzionali, **secondo quanto previsto da norme tecniche vigenti, 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**

Qui si fa riferimento agli impianti a colonne montanti o ad altri casi in cui non sia possibile installare sottocontatori (contacalorie)

«se non è possibile o non conveniente la contabilizzazione diretta, si ricorre all'indiretta + termoregolazione»

**... dimenticato che anche l'indiretta può essere impossibile
... e riferimento obbligatorio alla EN 15459**

In sintesi

- In generale è **obbligatorio** effettuare il **riparto** delle spese relative a riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento **in base ai «consumi effettivi»**.

La stessa installazione della strumentazione è finalizzata a questo obbligo

- Si è esentati dall'obbligo (quindi si continua come prima) in caso di impossibilità tecnica (relazione tecnica)
- Si può essere esentati qualora si dimostri che ciò non è efficace sotto il profilo dei costi (relazione tecnica asseverata)
- **NOTA: l'esenzione è una facoltà** ed occorre che l'assemblea si faccia parte attiva per ottenerla. Non è affatto vietato (né disdicevole) ripartire i costi secondo i consumi effettivi anche se ciò non è economicamente efficace.



...

5. Per favorire il contenimento dei consumi energetici attraverso la contabilizzazione dei **consumi individuali di ciascuna unità immobiliare** e la **suddivisione delle spese in base ai consumi effettivi** delle medesime
- d) quando i condomini o gli edifici polifunzionali sono alimentati da 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**, il **raffreddamento delle unità immobiliari e delle aree comuni**, nonché per l'uso di **acqua calda per il fabbisogno domestico**, se prodotta in modo centralizzato, l'importo complessivo è suddiviso tra gli utenti finali, **in base alla norma tecnica UNI 10200 e successive modifiche e aggiornamenti.**

Sono chiaramente affermati tre principi:

- 1) Si devono ripartire le spese in base ai consumi effettivi
- 2) Riguarda riscaldamento, raffrescamento ed acqua calda sanitaria
- 3) Il criterio di base è dato dalla 10200 e successive modifiche ed aggiornamenti
... ma poi c'è l'eccezione al criterio generale UNI 10200

In sintesi

- **Se non si è esentati**, il riparto delle spese in base ai consumi effettivi è quello definito nella norma tecnica UNI 10200
- **Qualora sussistano condizioni specificate dalla legge** (Dlgs 141/16) ed asseverate da un tecnico, è **facoltà** dell'assemblea adottare un **criterio di riparto semplificato** definito nella legge stessa.
- Adottare il criterio semplificato è una facoltà, quindi l'assemblea deve farsi parte attiva per adottarlo.
Non è affatto vietato né disdicevole ripartire le spese secondo UNI 10200 anche se ci sarebbero le condizioni per usare il criterio alternativo.
- Questa facoltà sussiste per ogni servizio, anche in casi in cui il criterio alternativo stesso non ha senso e porta a risultati che nulla hanno a che vedere con i «**consumi effettivi**»

Gli argomenti di oggi ...

- Di che cosa parliamo...
- Gli obblighi di legge
- **La nuova norma 10200 : le novità**
- Come si esegue il riparto
- Le particolarità degli edifici ad occupazione discontinua
- Come si esegue il riparto negli edifici ad occupazione saltuaria o discontinua
- Il controllo di qualità della contabilizzazione

Breve storia della UNI 10200

- **Prima emissione nel 1992**
 - Parte del pacchetto di norme rilasciato a seguito della pubblicazione della legge 10/91 in quanto già si parlava di termoregolazione e contabilizzazione dei consumi
 - Contiene i concetti fondamentali: prelievo volontario ed involontario, metodo dimensionale.
 - Applicata a quel tempo su base volontaria
- **Revisione del 2013**
 - Estesa a nuove tipologie di impianto
 - Editorialmente poco leggibile → iniziata subito una revisione
 - Resa riferimento di legge dal DLgs 102/14
- **Modifica nel 2015 da parte della CCT del CTI per «presunti conflitti con la EN 834»**
- **Revisione completata e riemissione nel 2018**
anche a seguito della valutazione e risoluzione dei «presunti conflitti».

Cosa è cambiato?

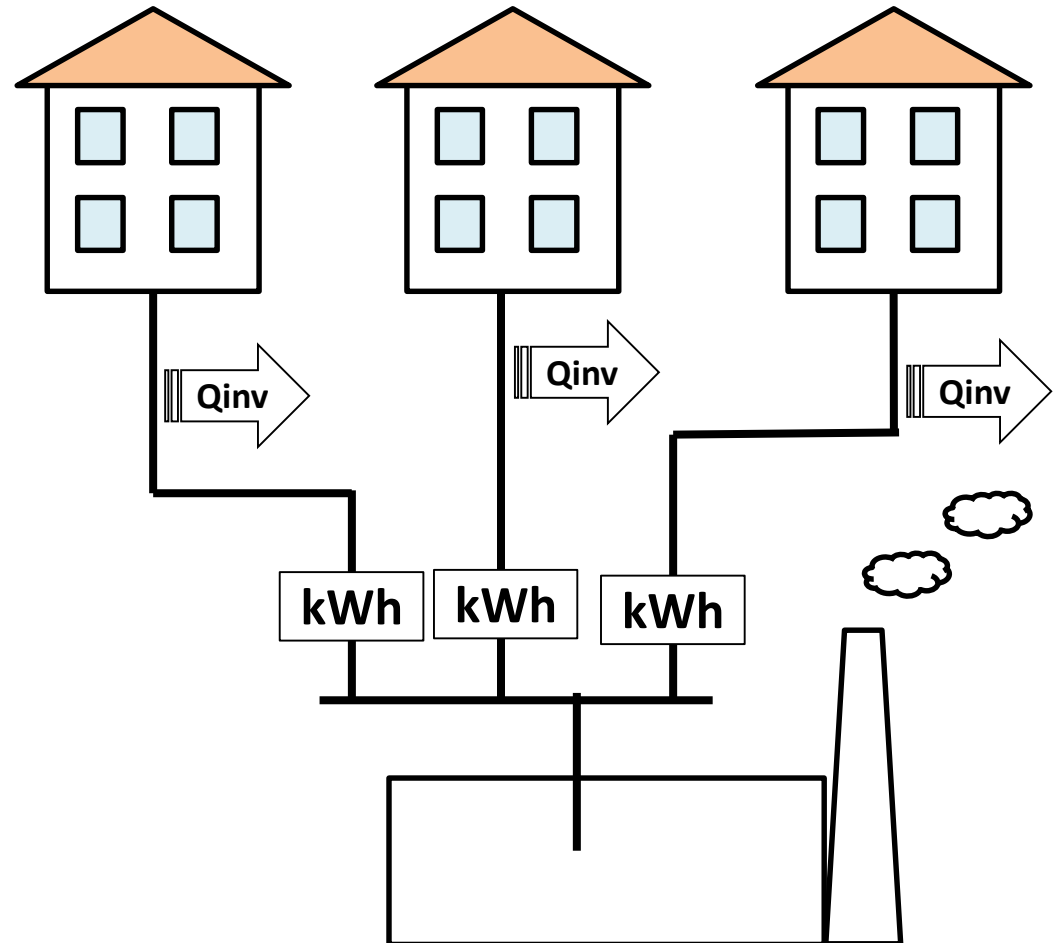
- Riordinata e migliorata dal punto di vista editoriale
- Distinto il criterio generale dai casi particolari: si deve ragionare
- Resa più coerente con le UNI-TS 11300
- Validato il metodo dimensionale per il calcolo potenza radiatori
- Tolta la correzione per fattore di forma dei radiatori EN 442
- Tolto il contributo dell'emissione dei tubi di collegamento
- Introdotto un metodo di calcolo specifico per edifici poco utilizzati
- Esplicitato il caso delle colonne montanti a vista
- Esplicitato il caso della centrale comune a più edifici
- Introdotto in allegato informativo un metodo per verificare l'attendibilità della contabilizzazione indiretta

Centrale termica comune 01

Rete a stella,
contatori alla partenza

Le dispersioni delle
tubazioni fanno parte
del consumo
involontario del
rispettivo fabbricato

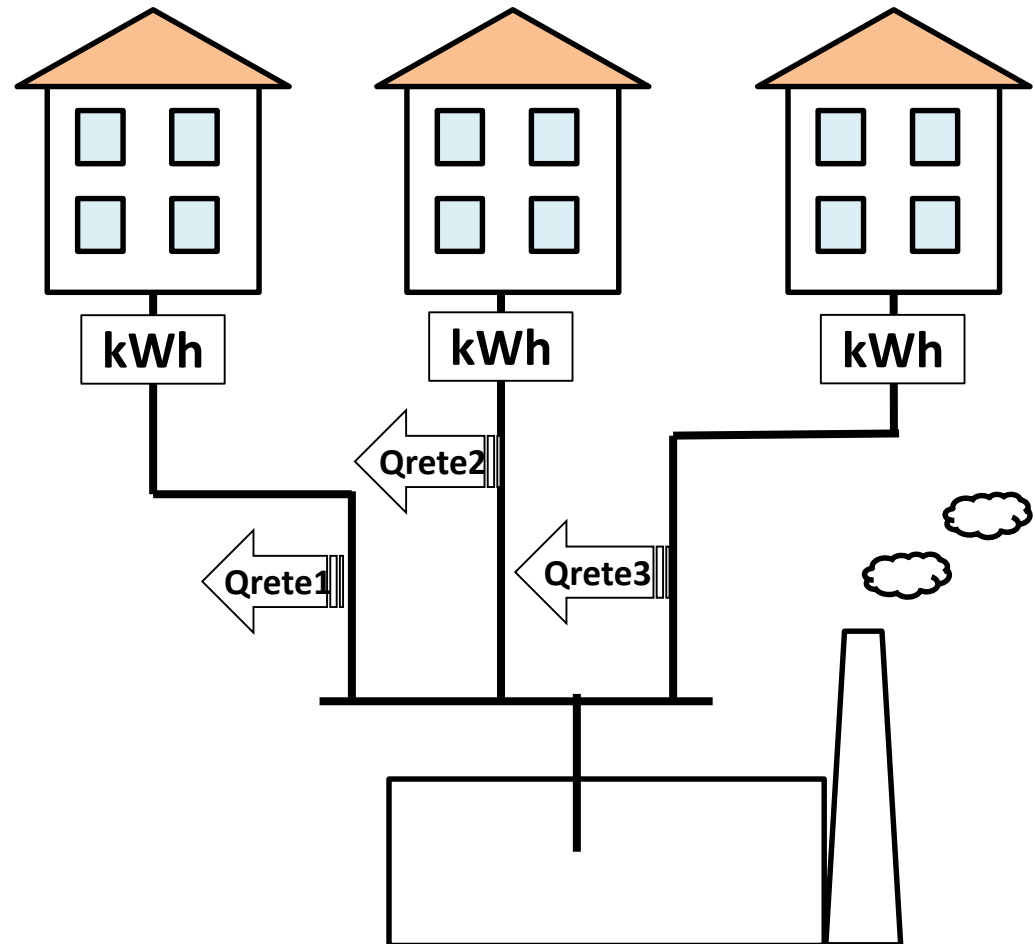
Ognuno il suo tubo...



Centrale termica comune 02

Rete a stella,
contatori all'arrivo

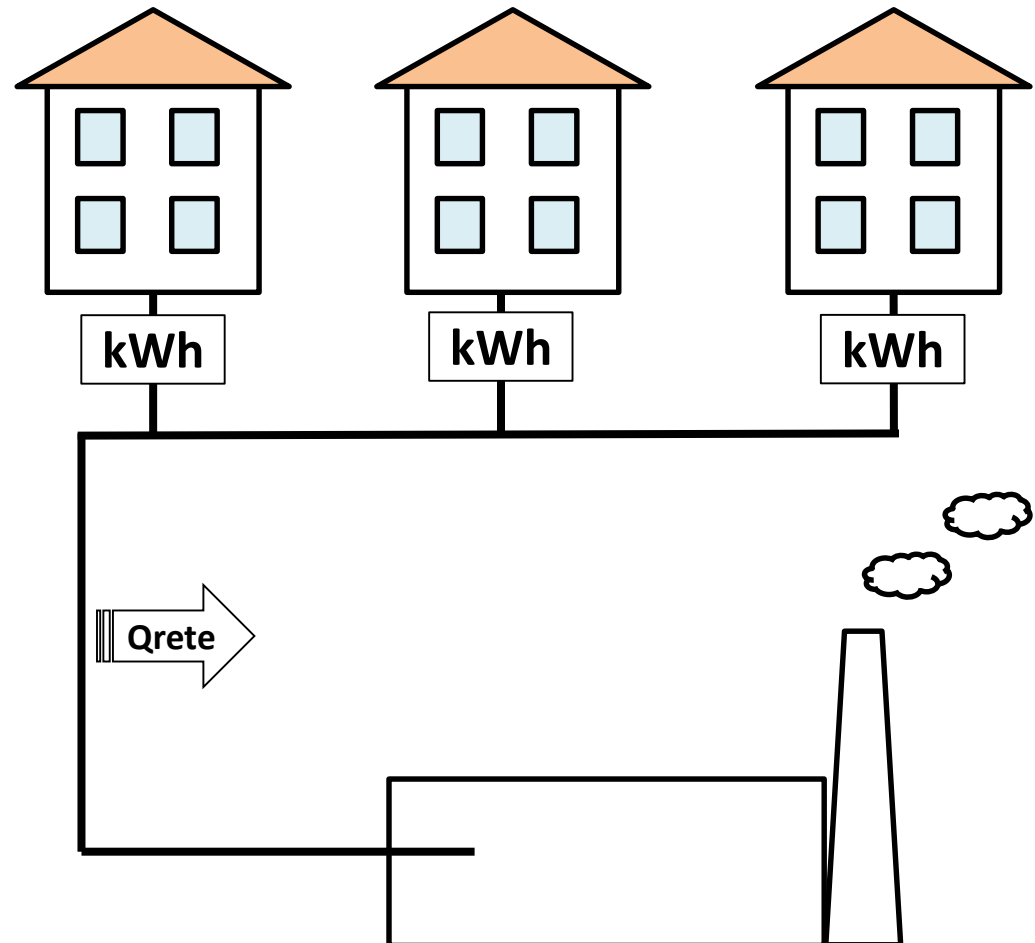
Le dispersioni delle
tubazioni vengono ripartite
fra i fabbricati in base alle
perdite teoriche delle
rispettive tratte →
approssimativamente in
base alla lunghezza delle
tubazioni se omogenee



Centrale termica comune

Rete comune, contatori all'arrivo (allo stacco)

Le dispersioni delle tubazioni vengono ripartite fra i fabbricati in base ai rispettivi fabbisogni di energia utile (uso potenziale)



Tubazioni nelle unità immobiliari

Impianti monotubo con contabilizzazione indiretta

- Consiglio spassionato: non usate mai la contabilizzazione indiretta su un monotubo
- Se lo fate, calcolare la dispersione dell'anello e ciò costituisce un «consumo obbligato» $Q_{H;obb}$
- Come consumo volontario rimane $Q_{H;vol} = Q_{H;tot} - Q_{H;inv} - Q_{H;obb}$ (solo per H perché è tipico)

Montanti verticali che attraversano l'appartamento

- Sono una «servitù», le loro dispersioni rientrano nel consumo involontario
- Eccezione (prelievo obbligato): se chi ha dimensionato i radiatori ne ha tenuto conto (raro)

Altri casi particolari

Moduli termici per riscaldamento ed acqua calda sanitaria istantanea con un solo contatore di calore al punto di distacco

- si può considerare un unico servizio riscaldamento ed acqua calda sanitaria indifferenziato. Millesimi da fondare sulla somma dei fabbisogni dei due servizi.

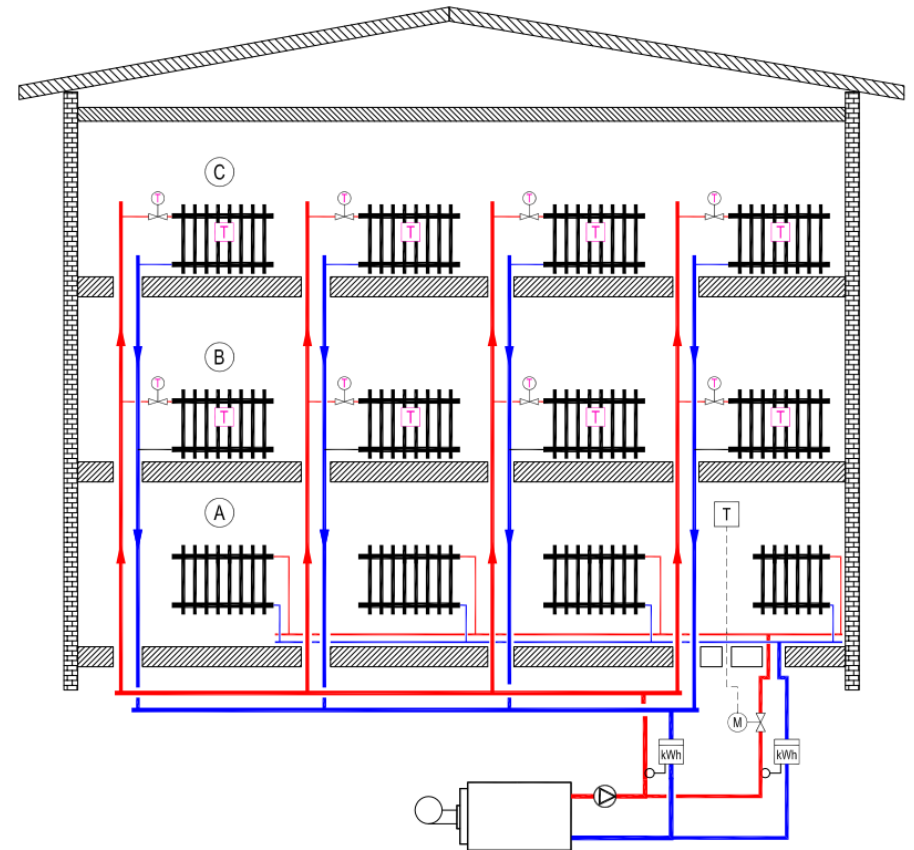
Soluzione raccomandata e «solida»

- si possono fare «acrobazie» estrapolando i consumi estivi (evidentemente per sola acqua calda sanitaria) al periodo invernale per ottenere il consumo per acqua calda sanitaria. Il resto si considera per riscaldamento.

Soluzione sconsigliata

Casi misti, diretta / indiretta

- Il procedimento generale è confermato ma è espresso in forma più chiara e lineare e vengono esplicitati alcuni casi specifici relativamente frequenti
- Il costo del calore utile viene differenziato fra i servizi solo nel caso in cui generatori diversi siano dedicati ai vari servizi (ad esempio: solare termico per acqua calda sanitaria)
- Possibili anche sistemi misti diretti / indiretti nell'ambito di un singolo edificio
Ad esempio, rete a colonne montanti ai piani mentre c'è un circuito dedicato con contatore di calore alla partenza per il piano terra...
- Acqua calda di fatto sempre diretta



Il contenuto minimo del progetto della contabilizzazione

Nel capitolo 11 viene definito il contenuto minimo del progetto di un sistema di contabilizzazione

- **Scelta del sistema** di contabilizzazione e termoregolazione
 - Obblighi di legge → priorità alla contabilizzazione diretta
 - Tipologia di impianto → rete di distribuzione, terminali di erogazione tipo di generatore
- **Indicazione di tutte le apparecchiature** da installare e delle relative caratteristiche tecniche
 - Lista materiali con specifica tecnica
- **Definizione della procedura di riparto** da applicare per il sistema edificio-impianto in oggetto;
 - Sequenza di calcoli da effettuare per generare il riparto a partire dalle letture generate dalle apparecchiature scelte
- **Indicazione di tutti i dati necessari**, in funzione del sistema di contabilizzazione e termoregolazione previsto, per l'applicazione della procedura di riparto definita
 - Proposta di tabelle millesimali, potenze termiche dei corpi scaldanti, rendimento generatore, ecc.

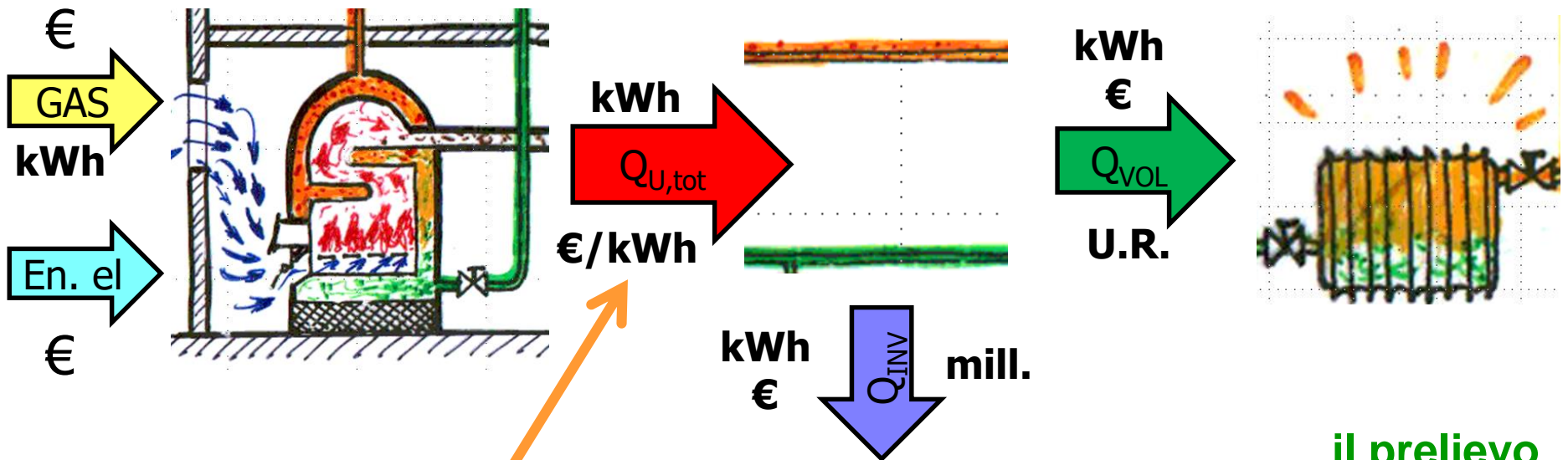
Cosa non c'è

- **Non c'è nessun tipo di coefficiente correttivo**, migliorativo, redistributivo, di solidarietà o di fantasia...
- **Non c'è l'obbligo** ma solo la raccomandazione di programmare i ripartitori ove programmabili
- **Non c'è l'obbligo di installare contatori di calore in centrale termica** ma occorre definire e motivare qualunque soluzione scelta
- Non c'è una soluzione unica a tutti i casi

Gli argomenti di oggi ...

- Di che cosa parliamo...
- Gli obblighi di legge
- La nuova norma 10200 : le novità
- **Come si esegue il riparto**
- Le particolarità degli edifici ad occupazione discontinua
- Come si esegue il riparto negli edifici ad occupazione saltuaria o discontinua
- Il controllo di qualità della contabilizzazione

Principio generale di ripartizione della spesa energetica



Si determina il costo del consumo totale all'uscita del generatore

Il prelievo involontario
(energia corrispondente alle perdite della rete di distribuzione)
va ripartito in base ad una proporzione fissa (a millesimi)

il prelievo volontario, cioè l'energia erogata dai corpi scaldanti
deve essere conteggiata a consumo

Principio generale di ripartizione del costo dell'energia

- **Principio generale di ripartizione del costo dell'energia UNI 10200**
 - **Si determina il costo del consumo totale all'uscita del generatore**
 - **il consumo volontario, cioè l'energia erogata dai corpi scaldanti** deve essere conteggiata **a consumo**
 - **Il consumo involontario (energia corrispondente alle perdite della rete di distribuzione)** va **ripartito in base ad una proporzione fissa (a millesimi)**, così come tutte le spese legate alla mera disponibilità del servizio (quota per «potenza impegnata»).
 - Quota di eventuali locali comuni: a millesimi di proprietà
- **La ripartizione fra consumo volontario ed involontario può essere**
 - **Misurata** anno per anno dalle apparecchiature di contabilizzazione
 - **Determinata** anno per anno con un calcolo fondato su parametri da reperire nel progetto dell'impianto di contabilizzazione (UNI 10200) ... o fissata dall'assemblea (Dlgs 141/16)

Come si fa la ripartizione del costo dell'energia

- | | | |
|--|---|-------|
| 1. Determinare le spese totali | S_{tot} | € |
| 2. Determinare il consumo totale | Q_{tot} | kWh |
| 3. Calcolare il costo unitario dell'energia utile | $c = S_{\text{tot}}/Q_{\text{tot}}$ | €/kWh |
| 4. Ripartire il consumo totale
<i>(ed il costo totale) fra</i>
consumi volontari | Q_{vol} | kWh |
| consumi involontari | Q_{inv} | kWh |
| 5. Ripartire il consumo volontario
(letture contatori individuali) | $Q_{\text{vol},i} = Q_{\text{vol}} \times L_i / \sum L_k$ | kWh |
| 6. Ripartire il consumo involontario
(millesimi di riscaldamento) | $Q_{\text{inv},i} = Q_{\text{inv}} \times m_i / \sum m_k$ | kWh |
| 7. Convertire i consumi individuali in Euro | $S_i = Q_i \times c$ | € |

E se c'è l'acqua calda sanitaria?

- | | | | |
|-----------|---|---|-------|
| 1. | Determinare le spese totali per energia (cmb + el) | S_{tot} | € |
| 2. | Determinare il consumo totale | Q_{tot} | kWh |
| 3. | Calcolare il costo unitario del consumo | $c = S_{tot}/Q_{tot}$ | €/kWh |
| 4. | Ripartire l'energia utile totale fra | | |
| | - riscaldamento | $Q_{tot,H}$ | kWh |
| | - acqua calda sanitaria | $Q_{tot,W}$ | kWh |
| 5. | Ripartire l'energia utile per riscaldamento $Q_{U,cli}$ fra | | |
| | – consumi volontari per riscaldamento | $Q_{vol,H}$ | kWh |
| | ... e ripartirli in base ai contatori del riscaldamento | $Q_{vol,H,i} = Q_{vol,H} \times L_{i,H} / \sum L_{k,H}$ | kWh |
| | – consumi involontari per riscaldamento | $Q_{inv,H}$ | kWh |
| | ... e ripartirli in base ai millesimi di riscaldamento | $Q_{inv,H,i} = Q_{inv,H} \times m_{i,H} / \sum m_{k,H}$ | kWh |
| 6. | Ripartire l'energia utile per acqua calda sanitaria $Q_{U,acs}$ fra | | |
| | – consumi volontari per acqua calda sanitaria | $Q_{vol,W}$ | kWh |
| | ... e ripartirli in base ai contatori dell'acqua calda sanitaria | $Q_{vol,W,i} = Q_{vol,W} \times L_{i,W} / \sum L_{k,W}$ | kWh |
| | – consumi involontari per acqua calda sanitaria | $Q_{inv,W}$ | kWh |
| | ... e ripartirli in base ai millesimi di acqua calda sanitaria | $Q_{inv,W,i} = Q_{inv,W} \times m_{i,W} / \sum m_{k,W}$ | kWh |
| 7. | Trasformare le energie in Euro | $S_x = Q_x \times c$ | € |

**ACQUISTO COMBUSTIBILE
ED ENERGIA ELETTRICA**

RENDIMENTO GENERAZIONE

COSTO ENERGIA UTILE

**PRELIEVO
VOLONTARIO**

**PRELIEVO
INVOLONTARIO**

**MANUTENZIONE
ORDINARIA
ED ESERCIZIO**

**MANUTENZIONE
STRAORDINARIA**

CONTATORI

**MILLESIMI DI RISCALDAMENTO
MILLESIMI DI ACQUA CALDA SANITARIA**

**MILLESIMI DI
PROPRIETÀ**

Come si determinano:
La ripartizione dell'energia utile fra
prelievo volontario ed involontario?
I millesimi di riscaldamento?

Criteri di ripartizione

- **Quota riscaldamento / a.c.s. a consumo**
 - In base alle letture degli apparecchi di contabilizzazione
 - Di competenza dell'occupante l'unità immobiliare
- **Quota riscaldamento/a.c.s. a millesimi**
(consumo involontario, conduzione, esercizio, manutenzione ordinaria, ecc.)
 - In base alla tabella millesimale di riscaldamento / a.c.s.
 - Di competenza dell'occupante l'unità immobiliare
- **Ammortamento di impianti**
(ristrutturazione impianto, manutenzioni straordinarie, ecc.)
 - In base alla tabella millesimale di proprietà
 - Di competenza della proprietà

La spesa da ripartire

- **Fatture del combustibile** → costo energia
... fatture di competenza → lettura contatori, giacenze...
- **Fatture dell'energia elettrica** → costo energia
... fattura unica condominiale? ... scorporare centrale termica
... fatture di competenza del periodo
- **Fatture della conduzione**, manutenzione ordinaria, letture ed amministrazione → costi gestionali da ripartire fra riscaldamento ed acqua calda sanitaria e poi a millesimi
- **Fatture per opere impiantistiche** e manutenzione straordinaria
→ da ripartire fra i proprietari dell'impianto di riscaldamento

Spese di combustibile: gas

- Stabilire il periodo di competenza
 - Preferibile stagione termica + estate
- Acquisire le fatture e determinare le date delle letture iniziale e finale:
 - Se tutta all'interno del periodo di competenza, interamente attribuita a quello
 - Se a cavallo di due periodi di competenza
 - pro quota in base alla lettura del contatore di centrale al termine del periodo di competenza
 - In mancanza di lettura, a giorni o gradi-giorno

Fare sempre la lettura del contatore del gas al termine del periodo di competenza

Spese di combustibile: gasolio

- Stabilire il periodo di competenza
 - Preferibile stagione termica + estate
- Acquisire le fatture delle forniture di gasolio
- Acquisire le letture del livello del serbatoio all'inizio ed alla fine del periodo di competenza.
 - Costo gasolio = Valore iniziale + acquisti – valore finale
 - Valorizzazione delle giacenze: in base all'ultimo prezzo disponibile o in base alla media dei valori nel periodo?

Fare sempre la lettura del livello cisterna al termine del periodo di competenza

Spese di combustibile: generatori separati o altri servizi

Se ci sono più generatori dedicati a servizi diversi, come ad esempio

- caldaia per l'impianto di riscaldamento
- bollitore a fuoco diretto per l'acqua calda sanitaria

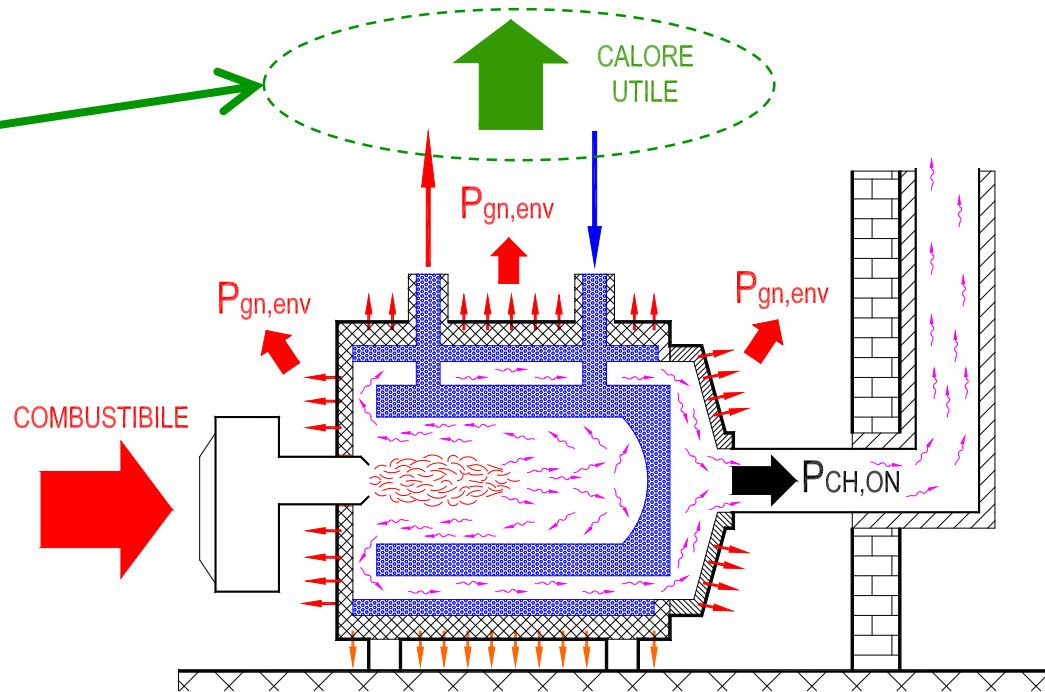
occorre anche installare contatori del combustibile dedicati e fare lo scorporo.

Fare uno schema di letture complessivo

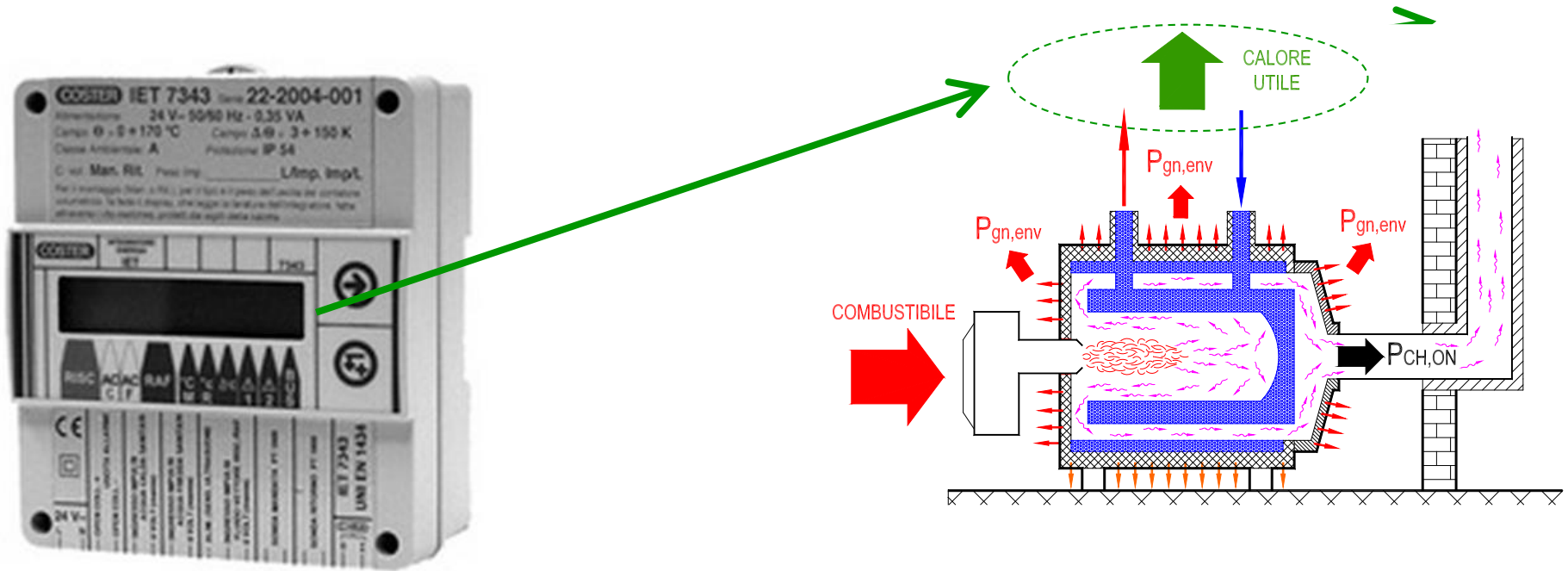
La spesa energetica: che cosa si ripartisce

... si ripartisce il costo del consumo totale all'uscita del generatore ...

Tutte le dispersioni del generatore vanno ad aumentare il costo specifico del consumo totale.



Con il contacalorie



Se viene installato un contacalorie è sufficiente leggere in qualsiasi momento il valore sul display per sapere il consumo totale in kWh (cioè l'energia utile prodotta dalla caldaia)

Fare un modello per la lettura dei dati in centrale termica...

Senza contacalorie

Se non c'è contacalorie si prendono le quantità di gas G in m³ nelle fatture (oppure si legge il contatore) e si moltiplicano per

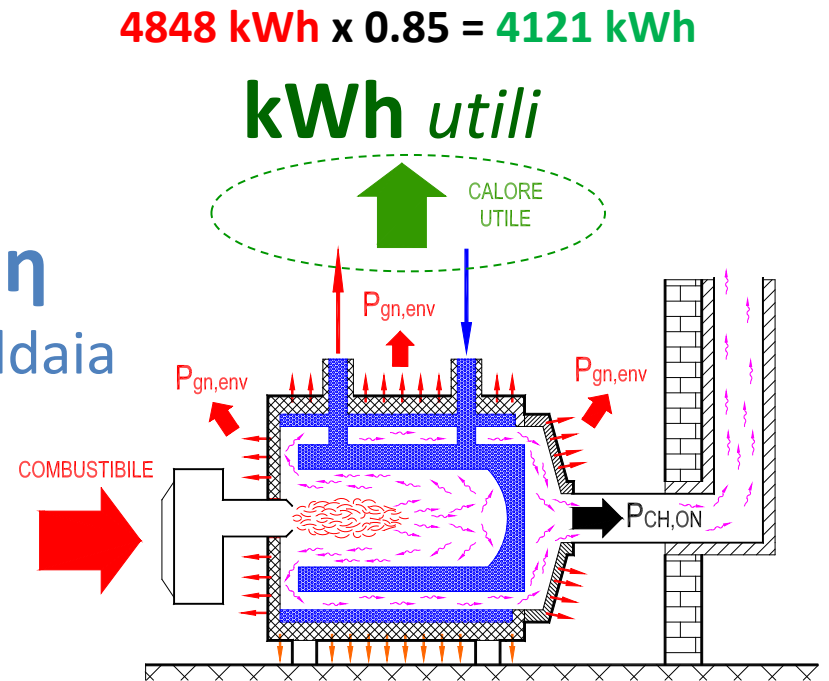
- potere calorifico gas
- rendimento caldaia



$$513 \text{ m}^3 \times 9,45 \text{ kWh/m}^3 = 4848 \text{ kWh}$$

kWh bruciati
m³
PCI

η
caldaia



$$4848 \text{ kWh} \times 0.85 = 4121 \text{ kWh}$$

kWh utili

$$C_{tot} = G \times PCI \times \eta$$

Nel progetto devo trovare

- **potere calorifico gas PCI**
- **rendimento caldaia η**

DATI CONSUMI

Periodo di riferimento gennaio - aprile 2011 relativo alle letture:
17479 del 01/01/2011 (rilevata)
17979 del 30/04/2011 (stimata)

Consumi al 30/04/2011	500 mc
Consumi fatturati	513 smc*

TOTALE CONSUMI FATTURATI 513
Consumi residui 0,558500

Esercizio

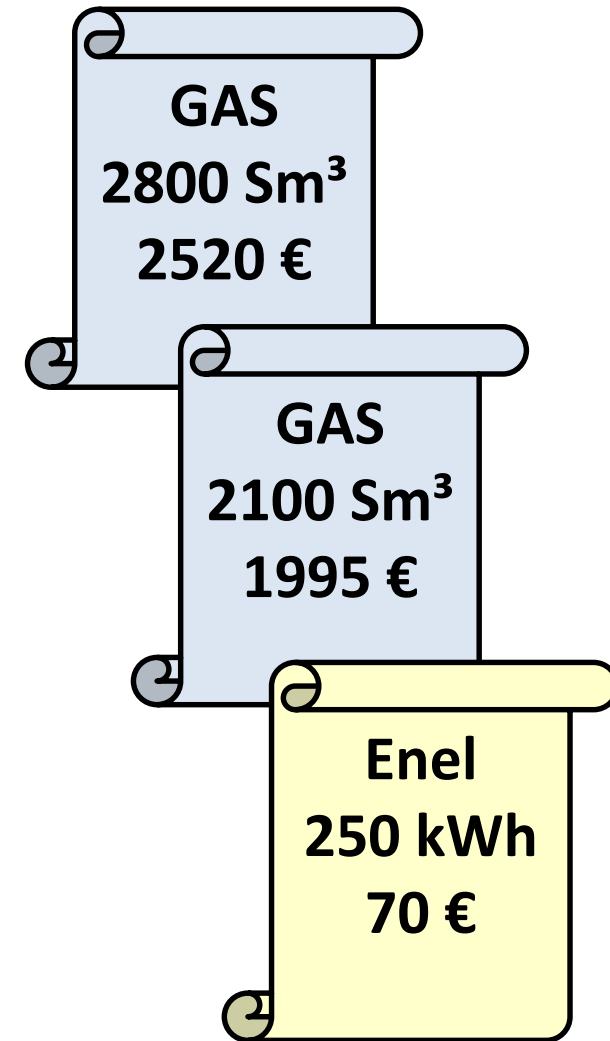
Avete ricevuto le seguenti bollette.

Sul progetto è scritto che il rendimento della caldaia è 85%

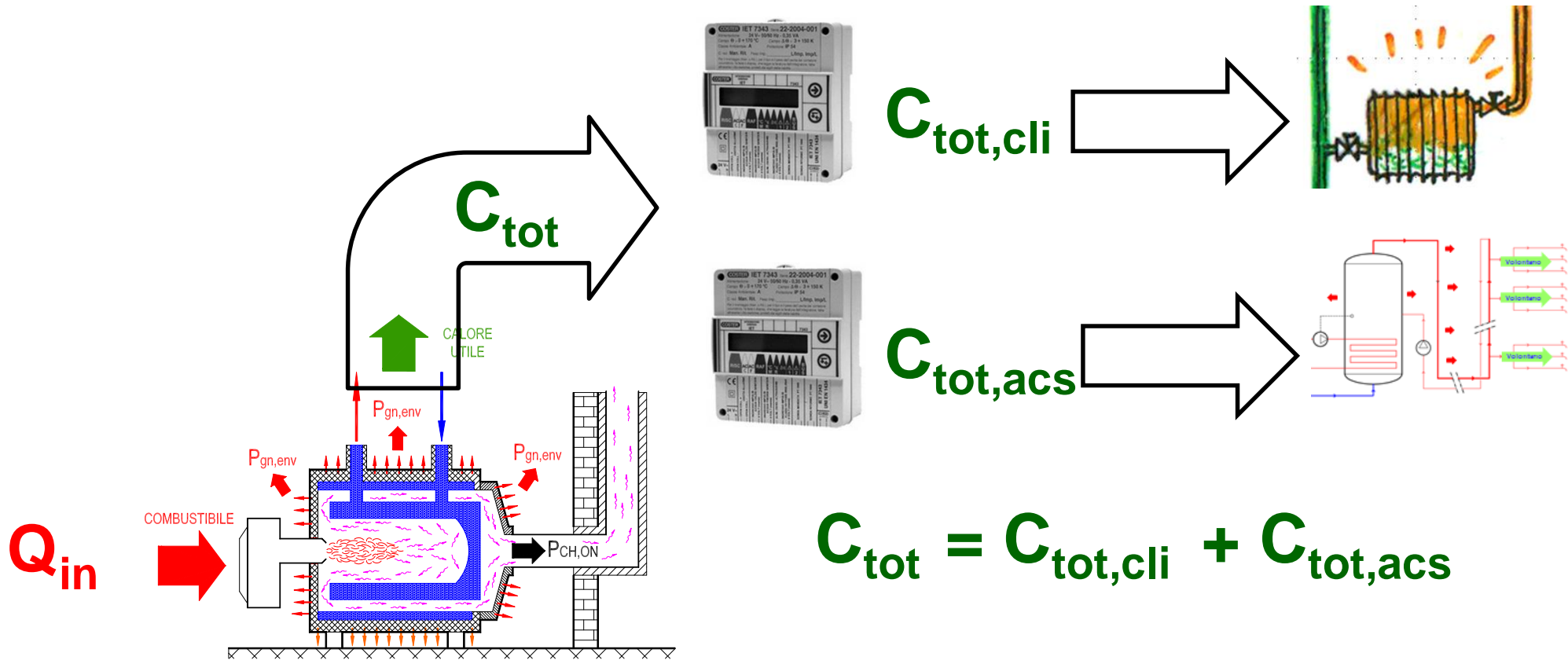
PCI gas: 9,45 kWh/Sm³

Determinare:

- Il consumo totale da ripartire C_{tot} (kWh)
- Il costo specifico consumo totale (€/kWh)



Se c'è anche l'acqua calda sanitaria...



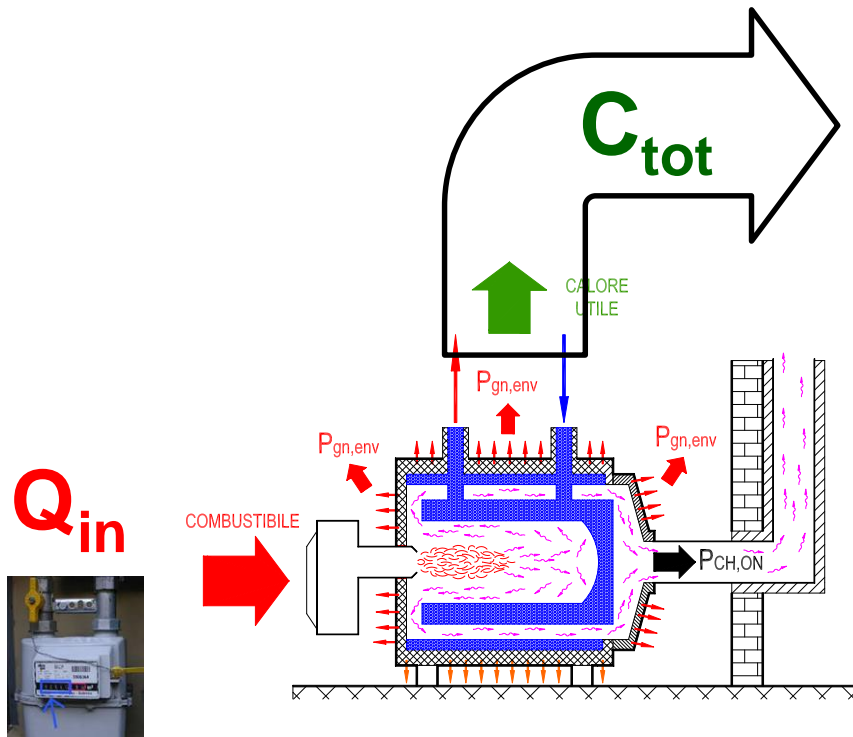
$$C_{tot} = C_{tot,cli} + C_{tot,acs}$$

Se c'è anche acqua calda sanitaria è caldamente 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 per acqua calda sanitaria.

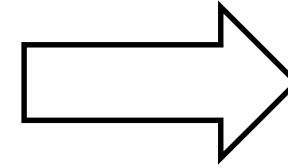
OTTIMO: 2 CONTACALORIE PER MISURARE $C_{tot,cli}$ e $C_{tot,acs}$

Minimo assoluto con acqua calda sanitaria ...

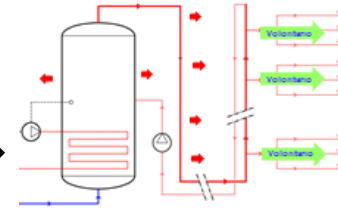
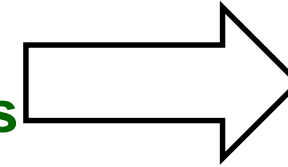
$$C_{tot} = Q_{in} \times \eta$$



$$C_{tot,cli}$$



$$C_{tot,acs}$$

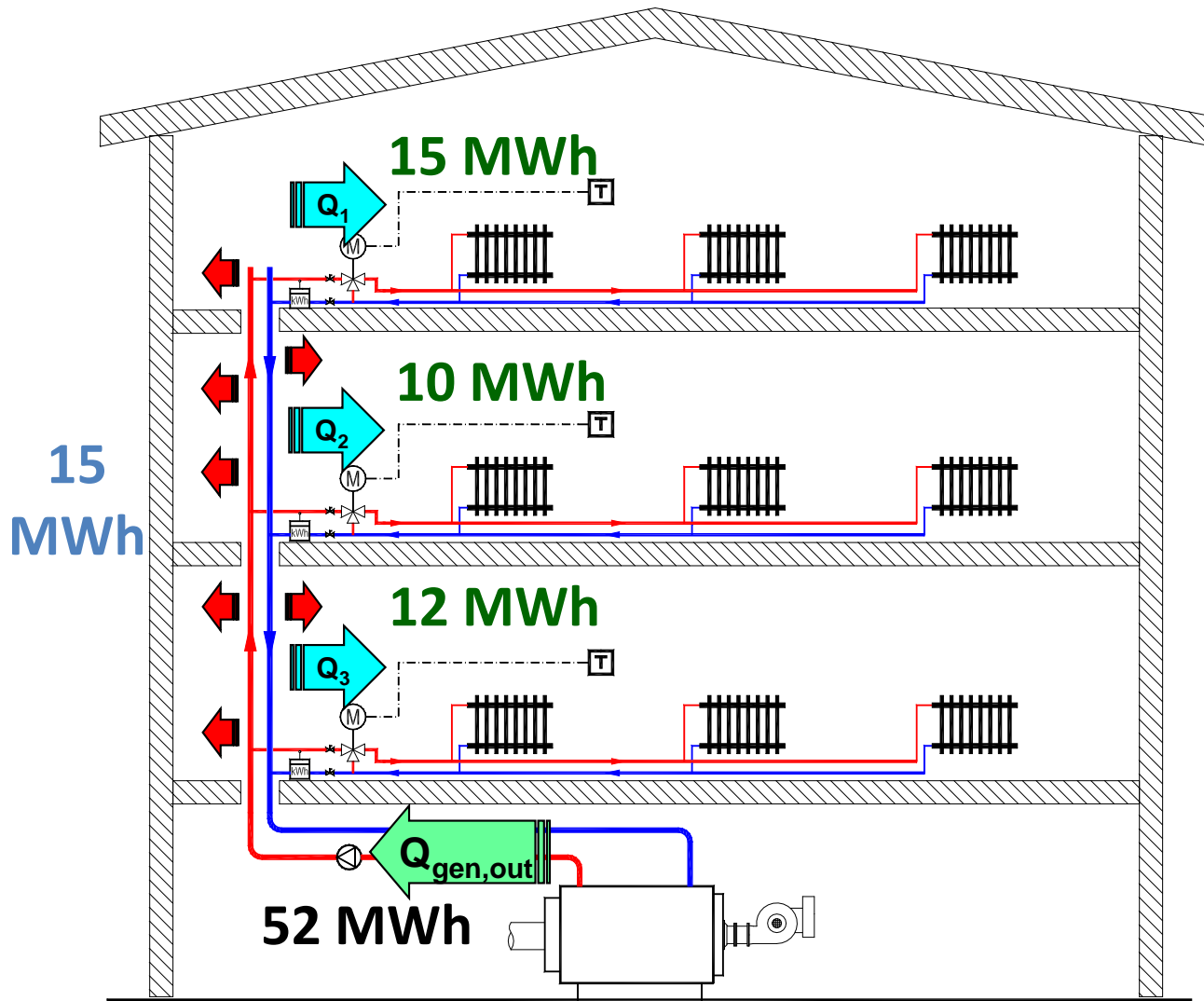


$$C_{tot,cli} = C_{tot} - C_{tot,acs}$$

Ci vuole sempre almeno il contacalorie sull'alimentazione del serpentino del bollitore dell'acqua calda sanitaria

Volontario/involontario ?

IMPIANTO A ZONE CON CONTACALORIE



Calore prelevato volontariamente dai singoli utenti
Somma letture contacalorie dei singoli utenti
($Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$)
 $15 + 10 + 12 = 37$ MWh
deve essere ripartito a consumo.

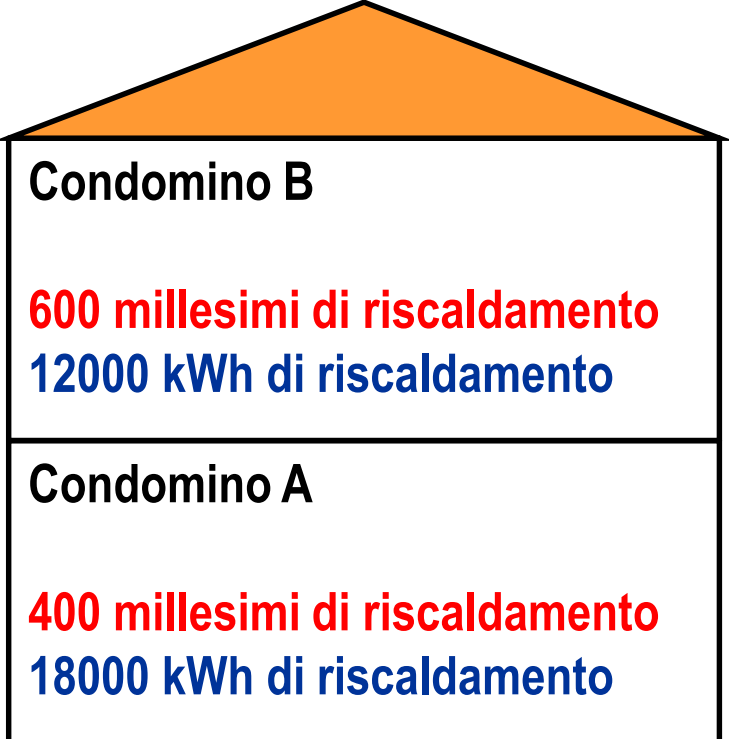
Il resto ($Q_{gen,out} - \sum Q_i$)
 $52 - 37 = 15$ MWh
calore disperso dalla rete e/o prelevato involontariamente
deve essere ripartito a millesimi.

Esercizio...

Nel condominio precedente ci sono 2 condomini
I millesimi e le letture sono
riportati nello schema a fianco

Determinare

- Il consumo volontario totale
- Il consumo involontario totale
- La ripartizione delle spese

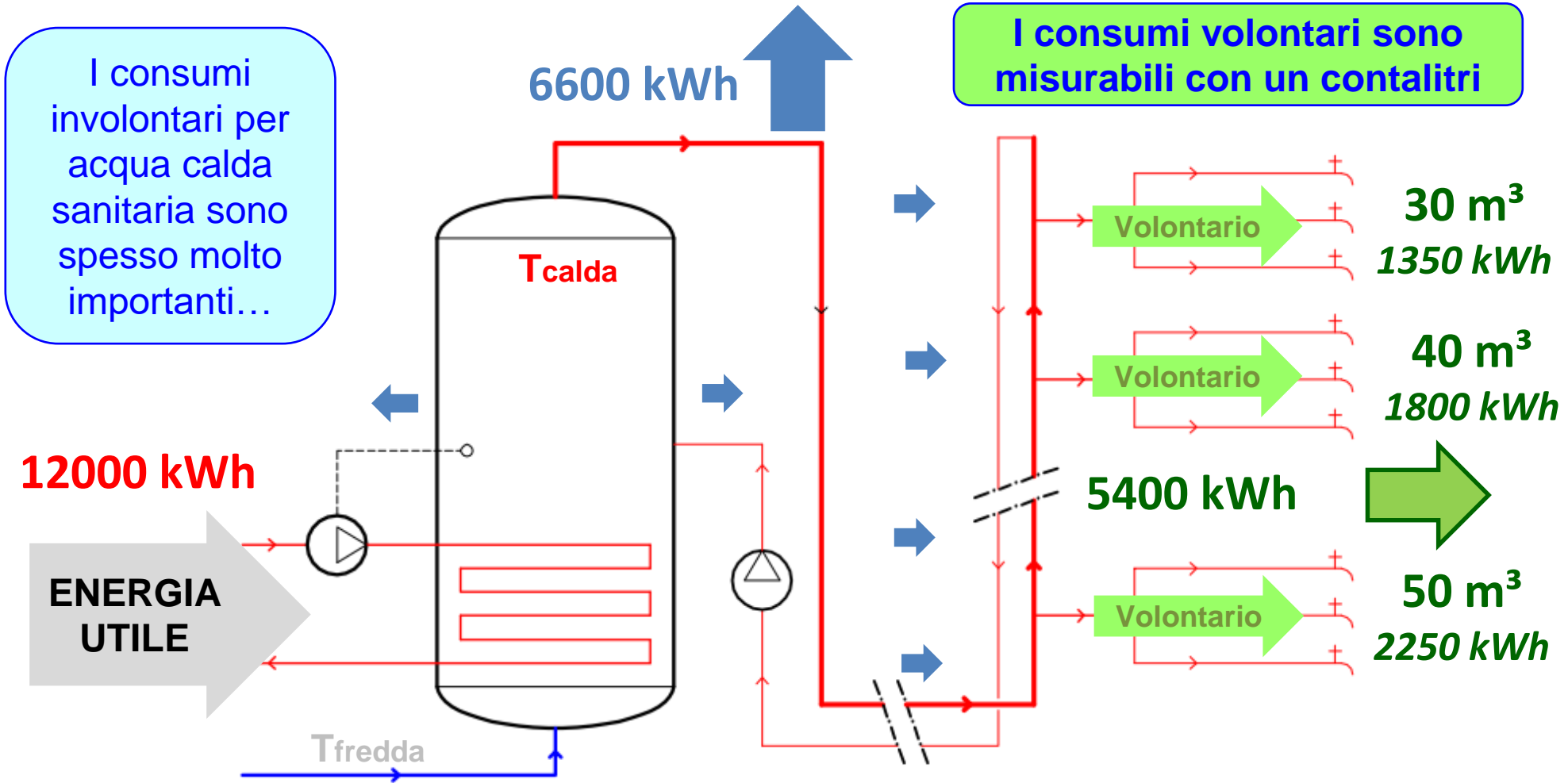


Condomino B 600 millesimi di riscaldamento 12000 kWh di riscaldamento
Condomino A 400 millesimi di riscaldamento 18000 kWh di riscaldamento

Volontario/involontario con a.c.s.

I consumi involontari per acqua calda sanitaria sono spesso molto importanti...

I consumi volontari sono misurabili con un contaltri



$$\text{kWh} = \text{m}^3 \times (\text{T}_{\text{calda}} - \text{T}_{\text{fredda}}) \times 1,16 \text{ kWh/m}^3 \text{ } ^\circ\text{C} \rightarrow 1 \text{ m}^3 \approx 45 \text{ kWh}$$

Consumo volontario per acs

$$\text{kWh} = \mathbf{m^3} \times (T_{\text{calda}} - T_{\text{fredda}}) \times 1,16 \text{ kWh/m}^3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

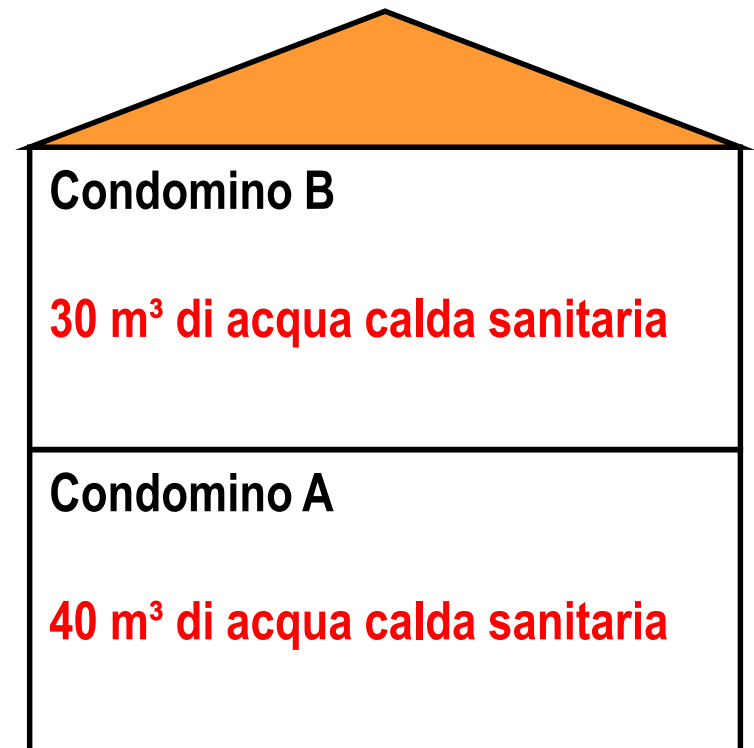
Tcalda = temperatura di produzione dell'acs,
→ normalmente 48 °C (max 53 °C)

Tfredda = temperatura dell'acquedotto
→ normalmente 12 °C,
si trova nelle bollette

**Quant'è il consumo volontario
per acs dei due condomini?**

Tcalda = 50 °C

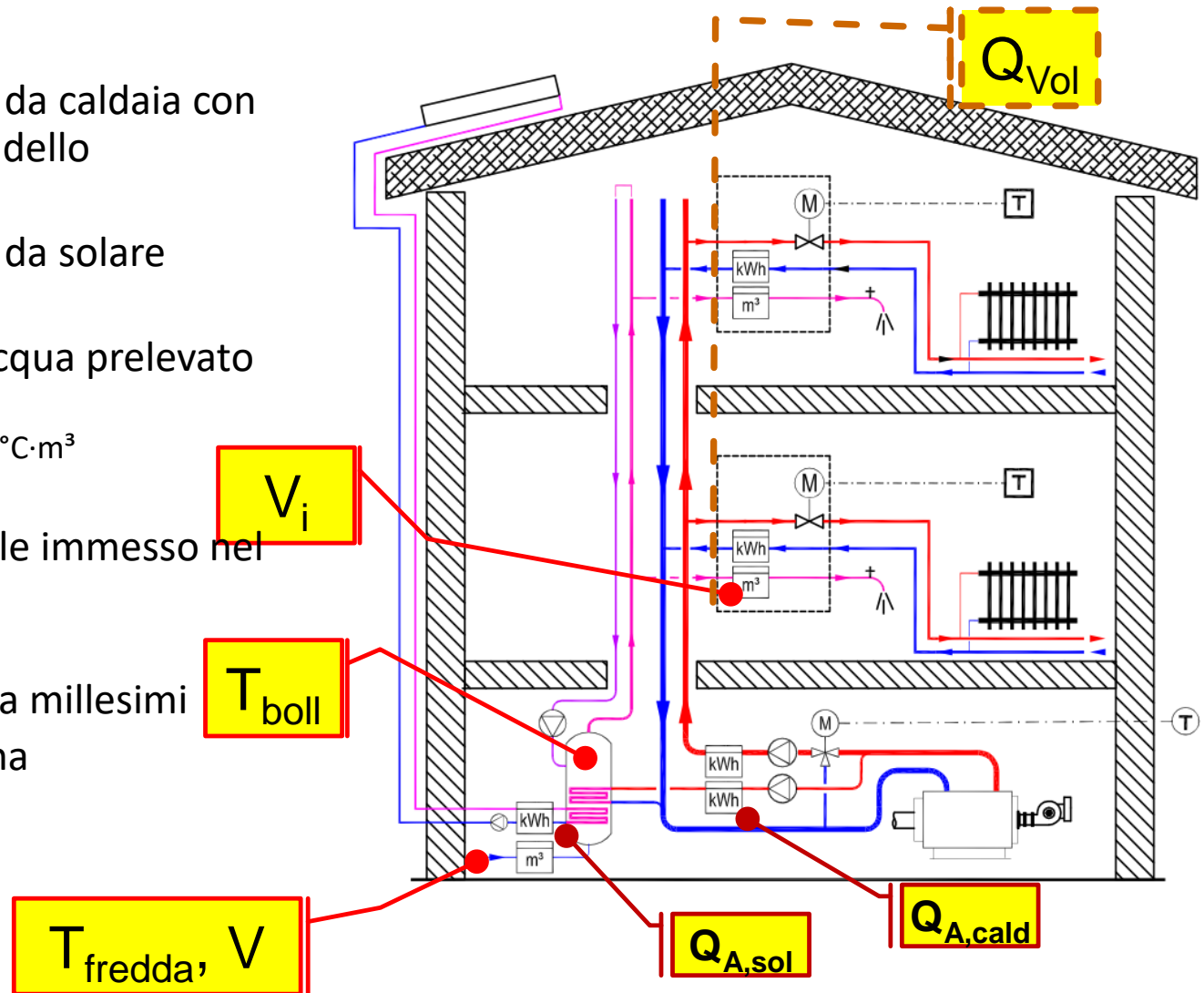
Tfredda = 15 °C



... e se aggiungiamo pure il solare termico

Strumentazione richiesta

- Contabilizzare l'energia utile da caldaia con un contacalorie sul primario dello scambiatore $Q_{A,cald}$
- Contabilizzare l'energia utile da solare termico con $Q_{A,sol}$
- Contabilizzare il volume di acqua prelevato dai singoli utenti $Q_{vol,i}$
 $Q_{vol,i} = V_i \times (T_{boll} - T_{fredda}) \times 1,16 \text{ kWh}/^\circ\text{C}\cdot\text{m}^3$
 \rightarrow fatturare a consumo
- Contabilizzare il volume totale immesso nel bollitore (verifica)
- Contabilizzazione del resto
 $Q_{INV} = Q_{A,cald} + Q_{A,sol} - Q_{vol} \rightarrow$ a millesimi
- Il prezzo di $Q_{A,cald}$ si determina come se fosse un'utenza di riscaldamento
 $Q_{A,sol}$ non costa nulla



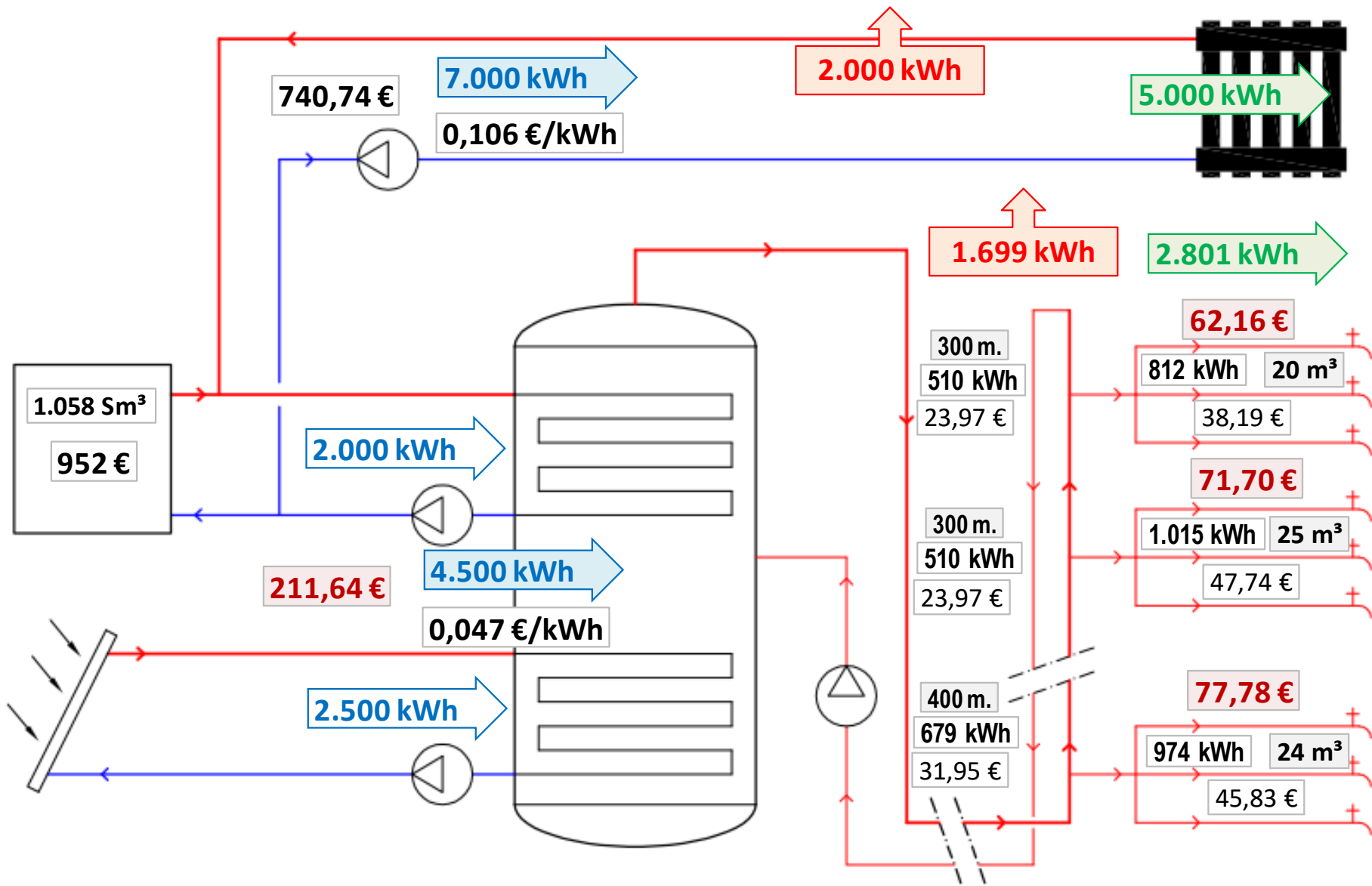
... e se aggiungiamo pure il solare termico

Il costo dell'energia utile (€/kWh) diventa diverso per il riscaldamento ed acqua calda sanitaria perché non si usa lo stesso generatore

- Il riscaldamento tipicamente usa solo energia dalla caldaia
- L'acqua calda sanitaria è prodotta in parte con solare termico

Per determinare il “consumo totale per acqua calda sanitaria” occorre, in alternativa

- **Misurare il contributo energetico del solare termico**
→ consumo totale = calore prodotto da caldaia + calore prodotto da solare termico
- **Determinare a priori ed indicare a progetto le dispersioni del bollitore e della rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria**
→ consumo totale = consumo volontario (misurato) + involontario (da calcolo)



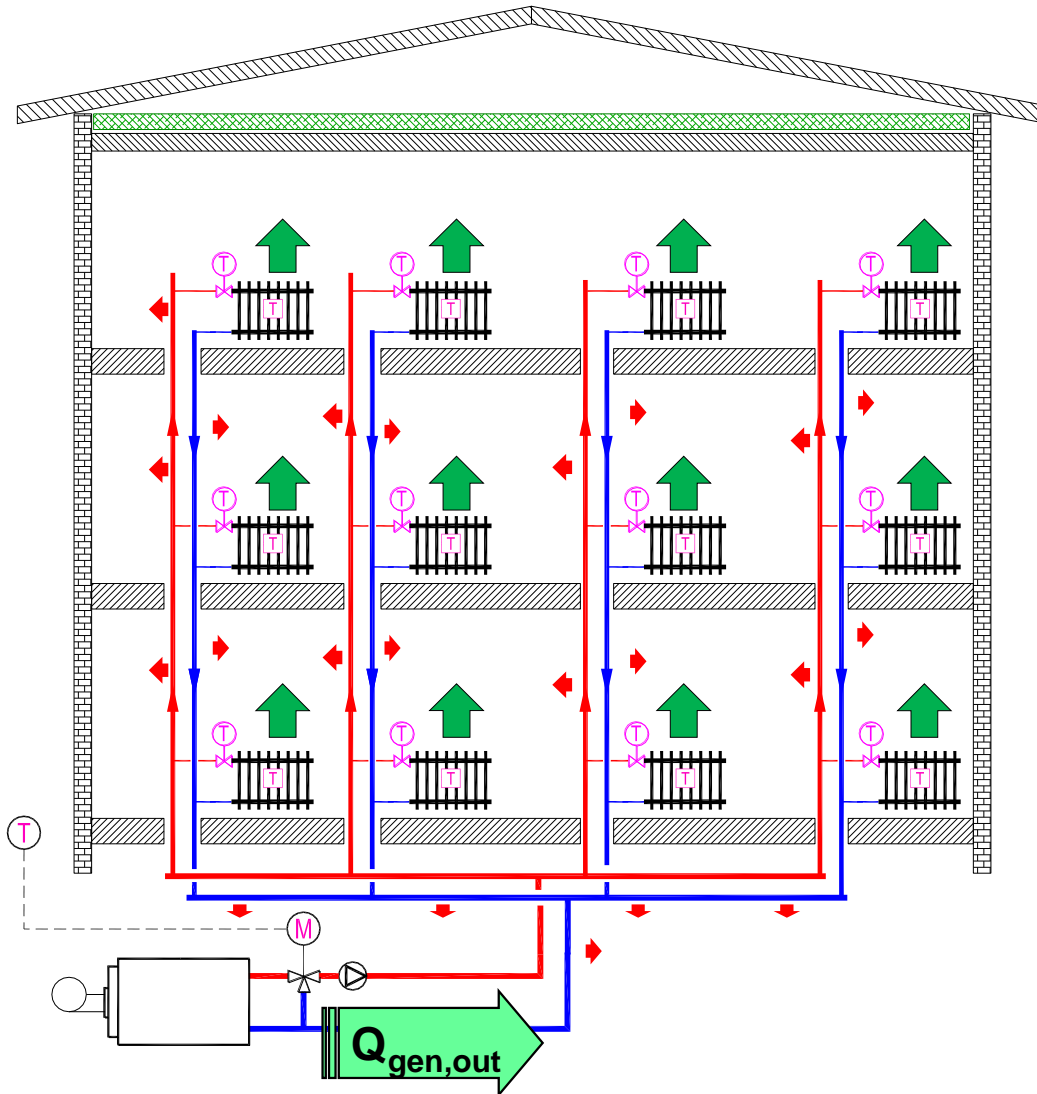
Volontario / involontario con il ripartitore

Il ripartitore non fornisce una quantità di calore espressa in kWh ma solo un numero di «unità di ripartizione» **proporzionali** all'energia erogata da radiatore.

Non è noto il prelievo volontario, quindi non è più possibile scomporre il consumo totale in volontario ed involontario sulla base delle letture di anno in anno



Volontario/involontario ?



**Consumi
volontari**

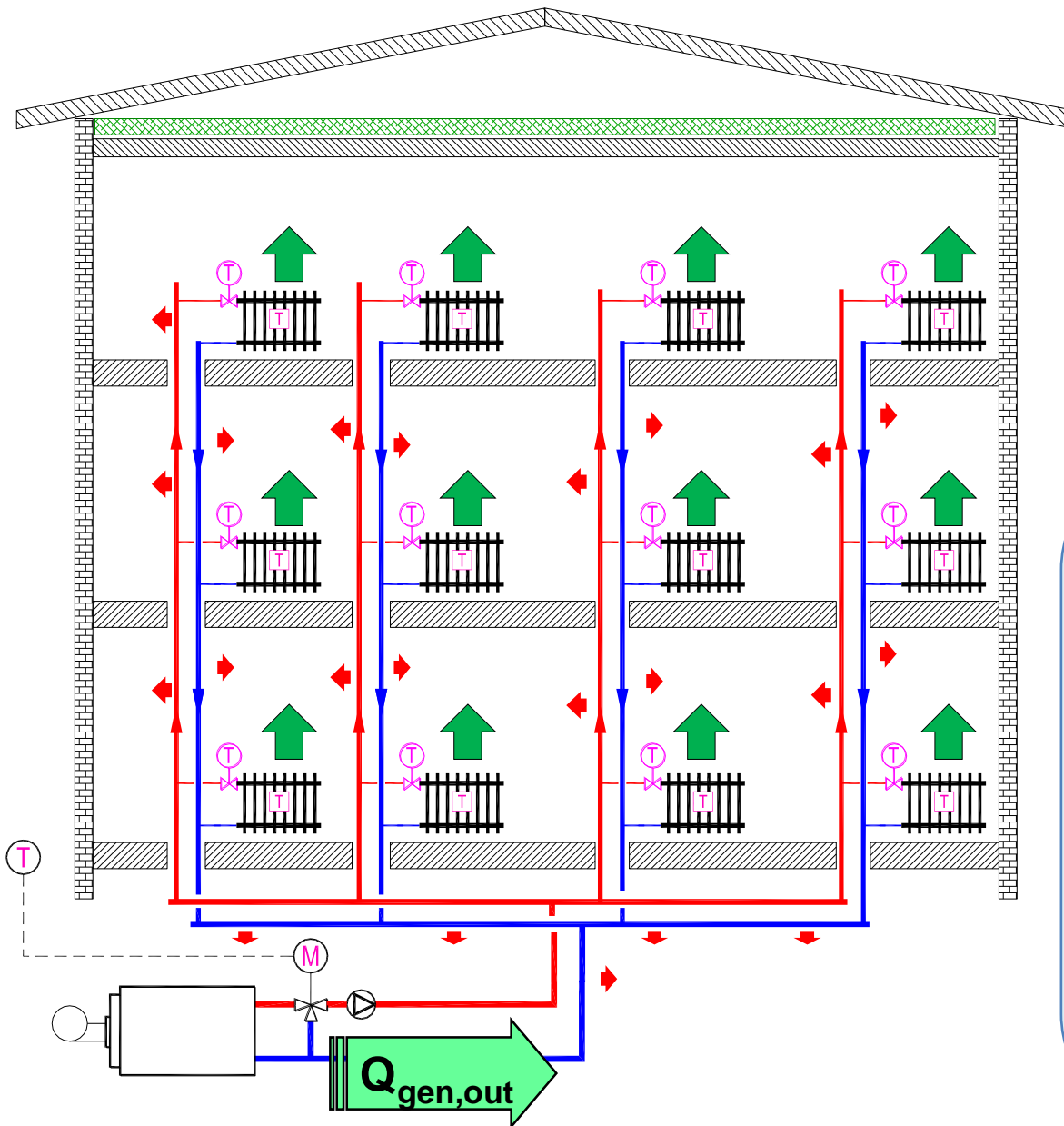


**Consumi
involontari**

**Rete a colonne
montanti.**

*Il prelievo involontario
non può essere misurato
di anno in anno.*

*Deve quindi essere
definito un
procedimento di calcolo*



↑ Consumi volontari

→ Consumi involontari

Calcolo dei consumi involontari secondo Norma UNI 10200:2018

PERCENTUALE DEL CONSUMO DELL'ANNO

Metodo dettagliato: calcolo analitico delle reti di distribuzione

Metodo semplificato: frazione tabellata del consumo totale

Esercizio

Nel progetto è scritto che

- Il potere calorifico del gas è $9,45 \text{ kWh/m}^3$
- il rendimento della caldaia è 85%
- il consumo involontario è il 27% del consumo totale dell'anno

Avete consumato 20.000 mc di metano

- Quanto vale il consumo involontario ?
- Quanto vale il consumo volontario ?

E se consumate 25.000 mc di metano ?

Esercizio riassuntivo

Un condominio in cui ci sono due condomini (A e B)

- ha consumato 5.800 mc di gas, costato 5.300 Euro
- spese di manutenzione 400 Euro
- letture come da schema
- consumo involontario riscaldamento 30%

5800 Sm³
5300 €



a.c.s.
6 MWh



Riscald.
40 MWh



Condomino B

9500 UR per riscaldamento
600 millesimi di riscaldamento
30 m³ di acqua calda sanitaria
500 millesimi di a.c.s.

Condomino A

7500 UR per riscaldamento
400 millesimi di riscaldamento
40 m³ di acqua calda sanitaria
500 millesimi di a.c.s.



...

5. Per favorire il contenimento dei consumi energetici attraverso la contabilizzazione dei **consumi individuali di ciascuna unità immobiliare** e la **suddivisione delle spese in base ai consumi effettivi** delle medesime

d) ...Ove

- tale **norma (10200 n.d.r.)** non sia applicabile
- **oppure** laddove siano **comprovate**, **tramite apposita relazione tecnica asseverata**, **differenze di fabbisogno termico per metro quadro tra le unità immobiliari** costituenti il condominio o l'edificio polifunzionale **superiori al 50 per cento**,

...mai...

...quasi sempre...

è **possibile** suddividere l'importo complessivo tra gli utenti finali attribuendo

- una quota di **almeno il 70 per cento** agli **effettivi prelievi volontari** di energia termica.
- In tal caso **gli importi rimanenti** possono essere ripartiti, a titolo esemplificativo e non esaustivo, secondo i **millesimi**, i **metri quadri** o i **metri cubi utili** o secondo le **potenze installate**

Qui si dà la possibilità di non applicare il criterio di riparto della UNI 10200
(e l'uso del cervello, n.d.r.)

Ci sono due condizioni alternative che consentono questa possibilità.
La deroga conferma il riferimento prevalente (almeno il 70%, ma anche il 100%...)
agli effettivi prelievi volontari senza correzioni
mentre il resto (quota fissa) si può ripartire... come si vuole.

Quando è applicabile la deroga al criterio di riparto?

... In tutti i casi in cui siano comprovate «**differenze di fabbisogno termico per metro quadro tra le unità immobiliari superiori al 50 per cento**»

Probabilmente rientrano in questa casistica quasi tutti i condomini italiani, ma passando alla pratica applicazione sono molti i dubbi che nascono...

- **Fabbisogni termici** sono i fabbisogni di energia utile in kWh/m² anno ($Q_{H,nd}$, $Q_{C,nd}$, $Q_{W,nd}$)
- Cosa significa «**differenze superiori al 50%**»? Differenza è chiaro ma **50% di cosa** ?!
Impossibile rispondere. Probabilmente $A=100$ $B=60 \rightarrow Diff\% = (A-B)/A = 40\%$ ma $(A-B)/B = 66\%$...
- Perché «**differenze**» (plurale)? Basta trovare una coppia di unità o ce ne vogliono almeno due?
Impossibile rispondere non sapendo qual è il criterio
- Si applica a tutti i **servizi** (riscaldamento, acqua calda sanitaria), **congiuntamente o separatamente**?
A mio avviso si applica individualmente a tutti i servizi, non essendoci alcuna precisazione
- Si applica anche in presenza di **contabilizzazione diretta**?
Sembra di sì, anche se è assurdo (eufemismo gentile) stabilire a priori ciò che si misura...
- Si applica anche alle case vacanza ed al sanitario con ricircolo (o con solare termico)?
Sembra di sì. Sono due casi in cui la quota di consumo volontario reale è ben superiore al 70%.
Applicare la «semplificazione» in questi casi porta a ripartizioni inique legalizzate.

A proposito del 50 %...

Il «fabbisogno» è $Q_{H;nd}$ nello stato attuale

Max = 150 kWh/m² anno Min = 80 kWh/m² anno

Med = 115 kWh/m² anno

$\Delta_{max} = 150 - 80 = 70$ kWh/m² anno

$\Delta_{max}/min = 88\%$ $\Delta_{max}/med = 61\%$ $\Delta_{max}/max = 47\%$

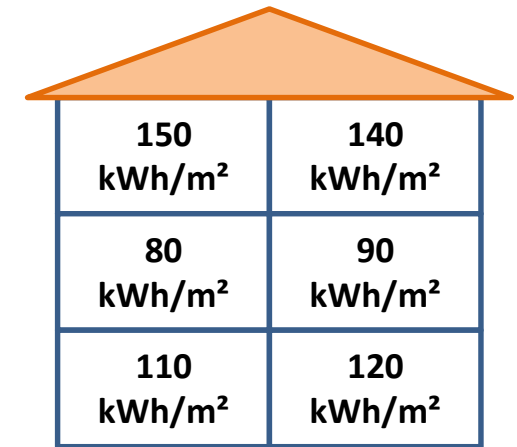
Secondo il parere di un funzionario del ministero, si dovrebbero calcolare tutti i $Q_{H;nd}$ e valutare Δ_{max}/max ...

Perché calcolarli tutti ? Sappiamo dove sono MIN e MAX...

Perché usare Δ_{max}/max ? La legge non vieta altro...

... ma se usiamo questo siamo tranquilli, è il più restrittivo

Bastava dire: almeno uno più del doppio di un altro



150 kWh/m ²	140 kWh/m ²
80 kWh/m ²	90 kWh/m ²
110 kWh/m ²	120 kWh/m ²

**... ma le differenze
del 50%
ci sono (quasi)
sempre ...
Il problema
è un altro:
COSA FARE?!**

Come si applica il criterio di riparto alternativo?

- Un **tecnico** deve produrre una **relazione asseverata** da cui risulti che ci sono «differenze superiori al 50% nei fabbisogni di energia termica fra le unità immobiliari» (o che non sia applicabile la UNI 10200, caso poco frequente)
- Si **progetta** e si **realizza l'impianto di contabilizzazione**
→ Nessun cambiamento sulle opere, la semplificazione incide solo sul criterio di riparto
- **L'assemblea decide e delibera**
 1. **il ricorso alla deroga**, vista la relazione asseverata del tecnico
(il ricorso al metodo semplificato è solo una possibilità, non è un obbligo)
 2. **la quota da ripartire in base al consumo volontario**, che può andare da 70% a 100%
 3. **il criterio per ripartire la quota restante** (o conferma i millesimi di riscaldamento esistenti)
- Alla fine di ogni periodo di competenza del riparto (bilancio del condomini)
 - Si fanno le **letture** degli apparecchi di contabilizzazione
 - Si determina la **spesa per il servizio considerato** e si divide nella quota in base agli effettivi prelievi volontari (almeno 70%) e quota a millesimi secondo quanto deliberato
 - La quota in base agli effettivi prelievi volontari si divide in proporzione alla letture (**non corrette con «esposizioni»!**) degli apparecchi di contabilizzazione (UR per i ripartitori)
 - La quota restante si divide a millesimi

... e speriamo che la legge si riferisse alle sole spese per consumo energetico...

Che cosa c'è sotto?

Un'argomentazione molto popolare è quella delle «*unità immobiliari sfavorite*»

Per questo motivo si invocavano aumenti della «*quota fissa*» oppure sconti permanenti ad alcuni condomini (ed aumenti ad altri...) per limitare le differenze (*coefficienti correttivi*).

In realtà è un problema inesistente: basti pensare agli impianti autonomi...

Nel 141/2016 è stata introdotta una possibile alternativa al criterio di riparto generale:

- **Il criterio di accesso** all'alternativa recita «*differenze superiori al 50%*» ...
... e fa pensare che si voglia porre un correttivo alle differenze fra unità immobiliari
- **La soluzione consentita in alternativa**, almeno il 70% a consumo senza correzioni di sorta, **accentua ulteriormente le differenze**, aggravando le «unità immobiliari sfavorite» pure con una maggiore quota delle dispersioni delle reti...

PER QUANTO LA SI ANALIZZI,

NON SI TROVA ALCUNA LOGICA IN QUESTA DISPOSIZIONE LEGISLATIVA.

**A NOSTRO AVVISO È SEMPLICEMENTE IL FRUTTO DELLA
CONFUSIONE REGNANTE IN QUESTO SETTORE E DELLA INCOMPETENZA
DI CHI HA SCRITTO IL PROVVEDIMENTO E DI CHI LO HA APPROVATO**

Cosa si poteva scrivere

Se il problema era l'apparente complessità della ripartizione secondo UNI 10200, bastava scrivere:

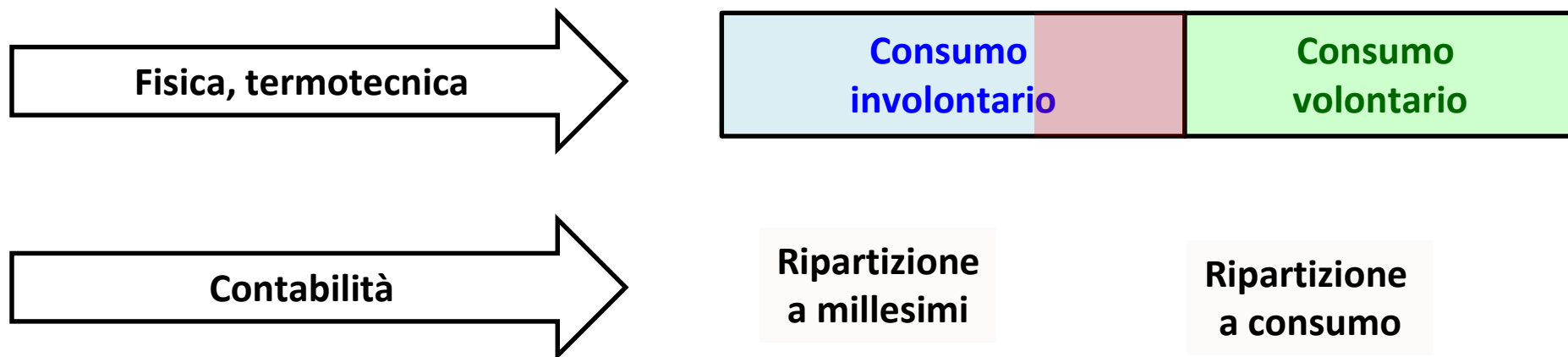
Negli edifici con distribuzione a colonne montanti dotati di contabilizzazione indiretta e con fattore d'uso maggiore di 0,7, le spese per il consumo di energia per il riscaldamento possono essere ripartite nella maniera seguente: 70% in base alle letture delle apparecchiature di contabilizzazione, 30% in base ai millesimi di riscaldamento che possono essere fondati sui fabbisogni di energia utile, sulle potenze dei corpi scaldanti o sulle previgenti tabelle di riparto.

In questa maniera la semplificazione sarebbe stata correttamente circoscritta ai casi più comuni dove le cifre 70/30 hanno un significato statistico valido

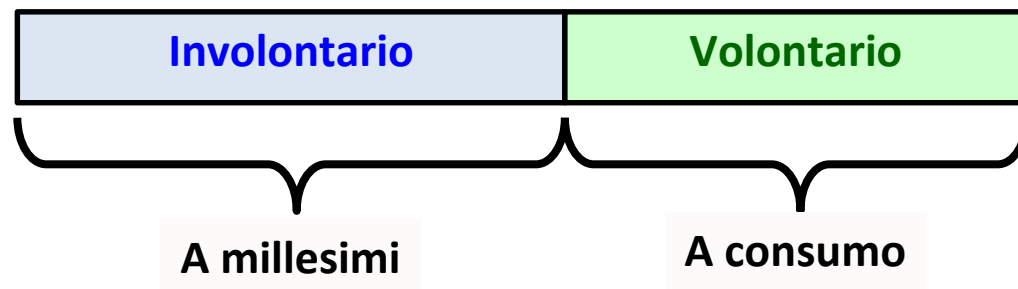
Gli argomenti di oggi ...

- Di che cosa parliamo...
- Gli obblighi di legge
- La nuova norma 10200 : le novità
- Come si esegue il riparto
- **Le particolarità degli edifici ad occupazione discontinua**
- Come si esegue il riparto negli edifici ad occupazione saltuaria o discontinua
- Il controllo di qualità della contabilizzazione

Cosa ha evidenziato la 10200?



**Situazione ideale
termotecnica e contabilità
sono perfettamente allineate**



È SOLO LA «CONTABILITÀ» CHE PUÓ E DEVE ADEGUARSI

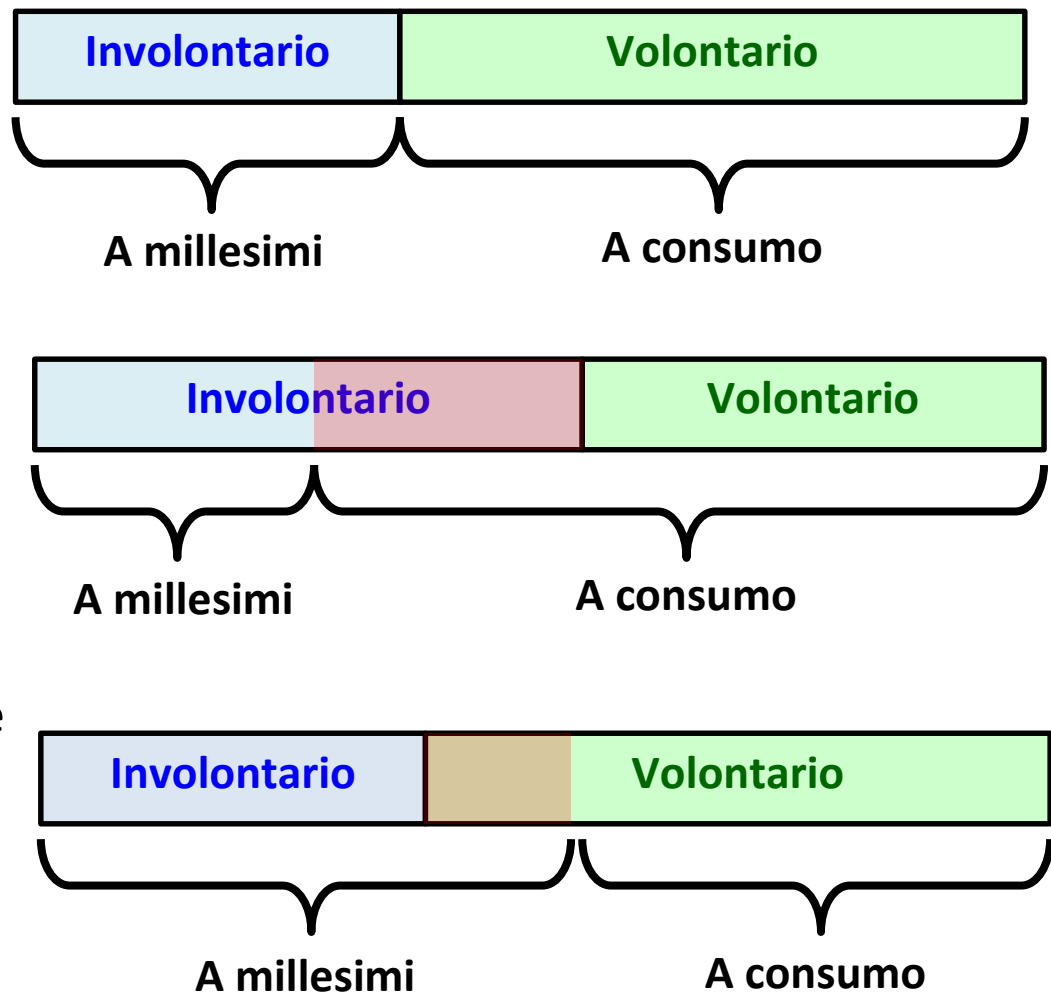
Cosa succede se sbaglio quota fissa?

Situazione ideale

Conseguenze in caso di deviazione

- **Eccesso di quota volontaria:**
una parte del prelievo involontario viene ingiustamente attribuito ad alcuni in base alle letture degli apparecchi di contabilizzazione.
- **Eccesso di quota involontaria**
Una parte del consumo individuale viene ripartito fra tutti indistintamente
Riduzione progressiva della responsabilizzazione dei consumi

In entrambi i casi non si paga più in base ai “consumi effettivi”



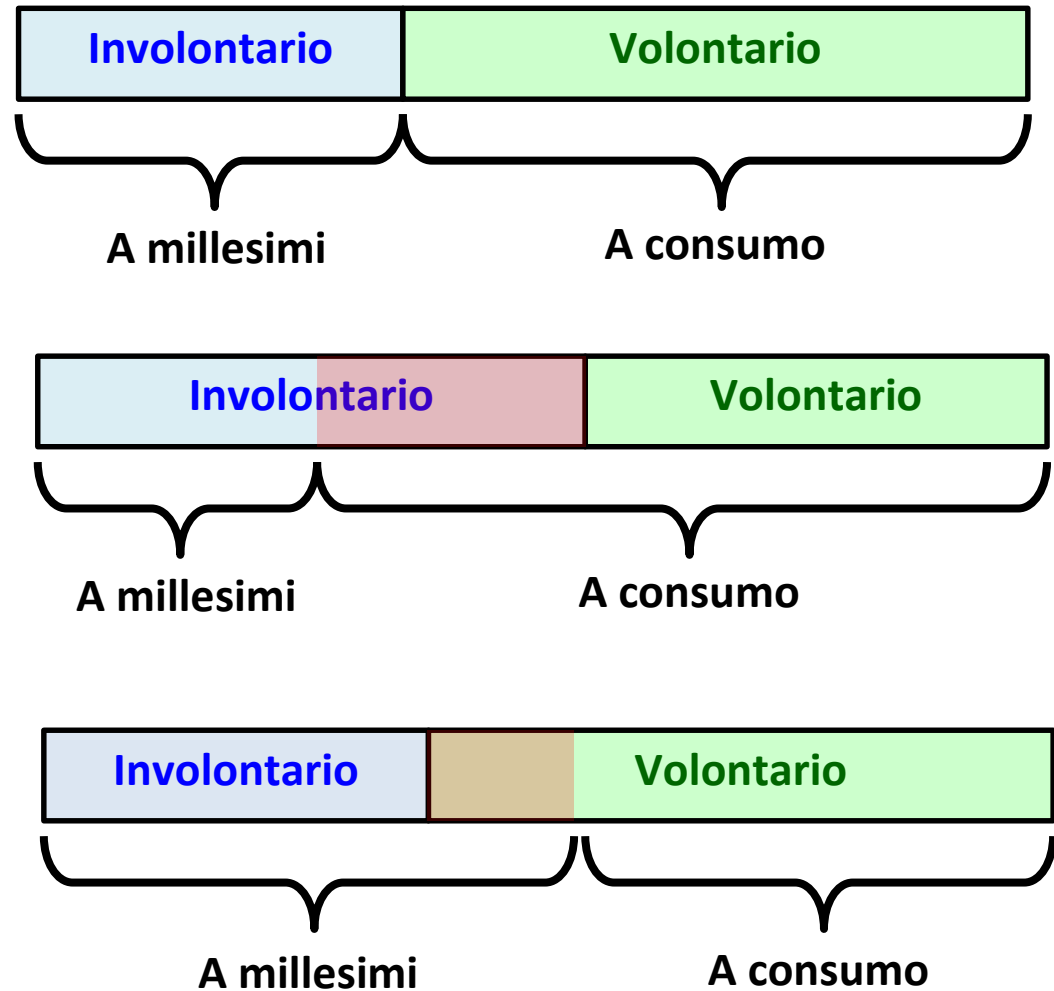
Cosa succede se sbaglio quota fissa?

Situazione ideale

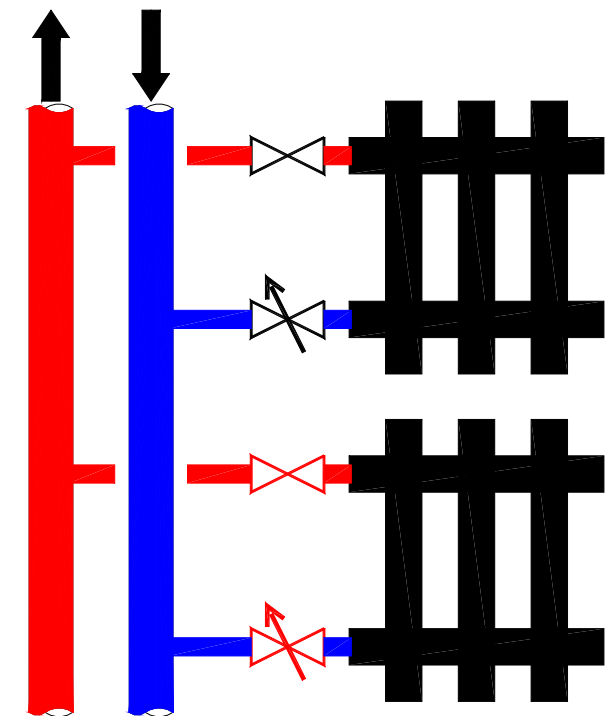
Conseguenze in caso di deviazione

- **Eccesso di quota volontaria:**
Il consumo di tutti viene fatto pagare a qualcuno.
→ **in tribunale**
- **Eccesso di quota involontaria**
Il consumo di qualcuno viene fatto pagare a tutti
→ viene meno lo scopo della legge

In entrambi i casi non si paga più in base ai “consumi effettivi”



Cosa succede se cambia l'uso?



Se la circolazione dell'acqua è continua o «quasi continua», temperatura di rete e temperatura dei radiatori sono uguali
→ dispersioni in percentuale fissa

Se un radiatore viene distaccato dalla rete (intervento dell'utente che lo spegne) diminuisce l'erogazione di calore e quindi aumenta l'incidenza delle dispersioni percentuali

Se una termostatica va quasi in chiusura, la temperatura di ritorno non può scendere sotto 20°C ed il radiatore si «rimpicciolisce» → aumenta l'incidenza delle dispersioni percentuali

Se la regolazione avviene con valvole monotubo quando diminuisce l'erogazione di calore aumentano le dispersioni di rete anche in valore assoluto → aumentano molto in valore percentuale

CALORE EROGATO DAI RADIATORI

CALORE DISPERSO DALLA RETE

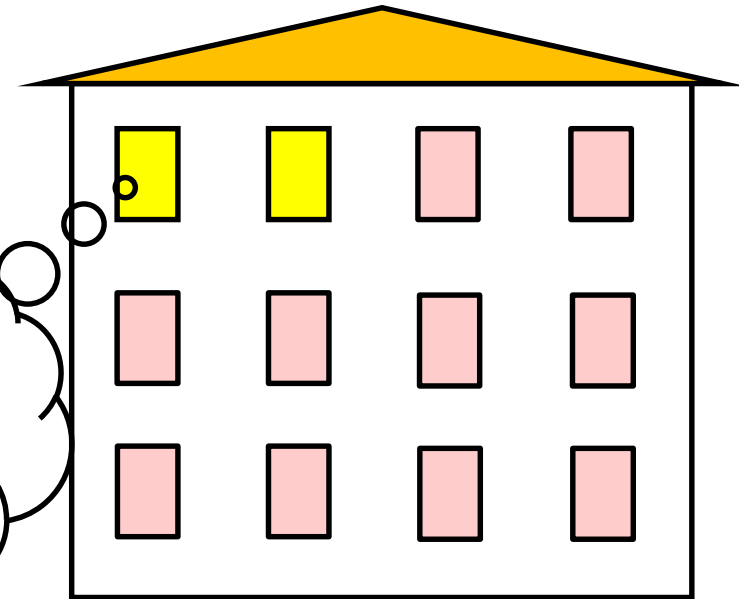
Le «case poco usate»...

- Nelle case usate saltuariamente basta la presenza di 1 solo inquilino per far riscaldare buona parte della rete.
- Pochi consumi → tante perdite di rete

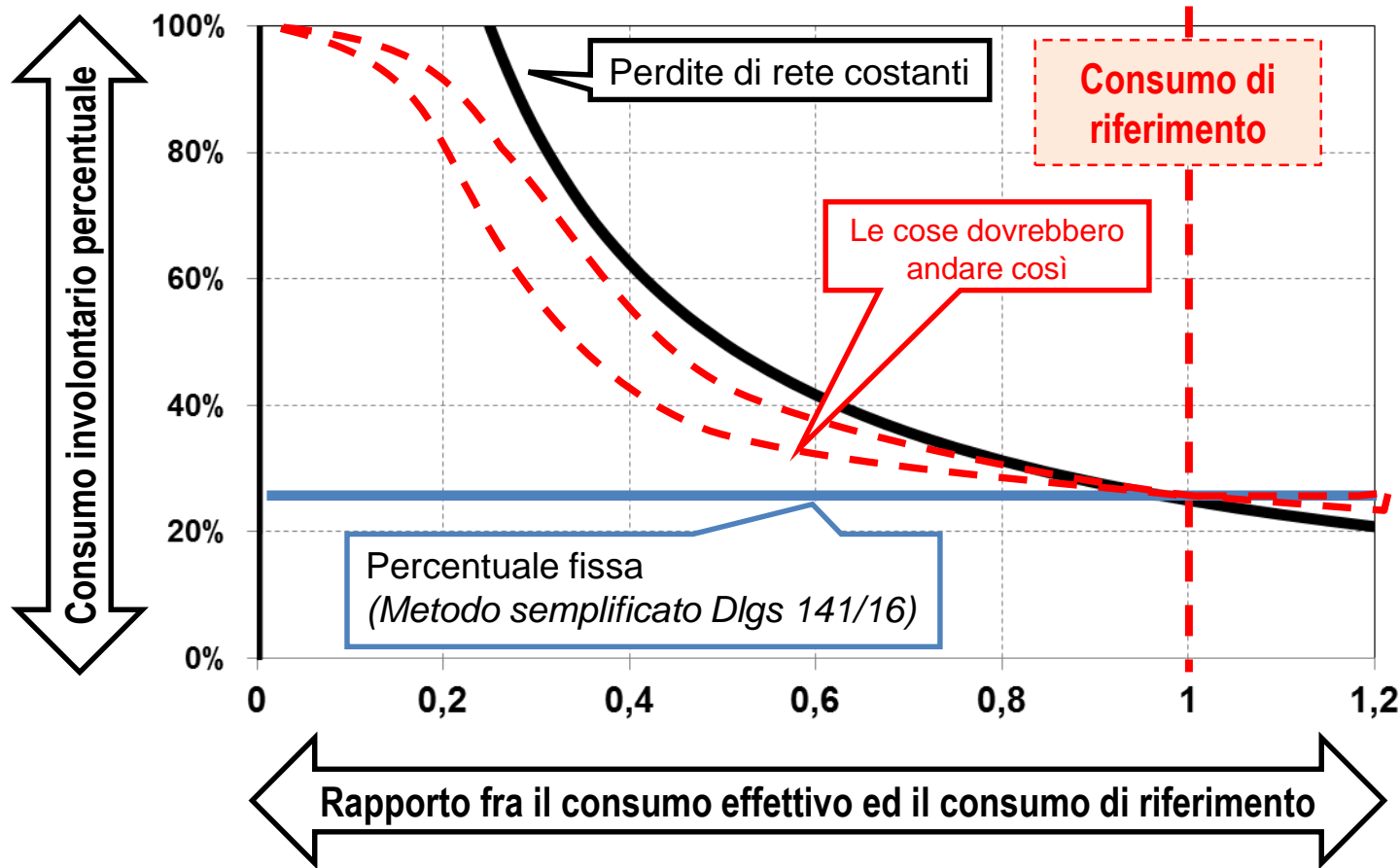


L'incidenza percentuale delle perdite di rete tende ad aumentare al diminuire dell'uso dell'edificio.

Al limite arriverebbe al 100% a prelievo volontario nullo...



Quote involontarie a confronto



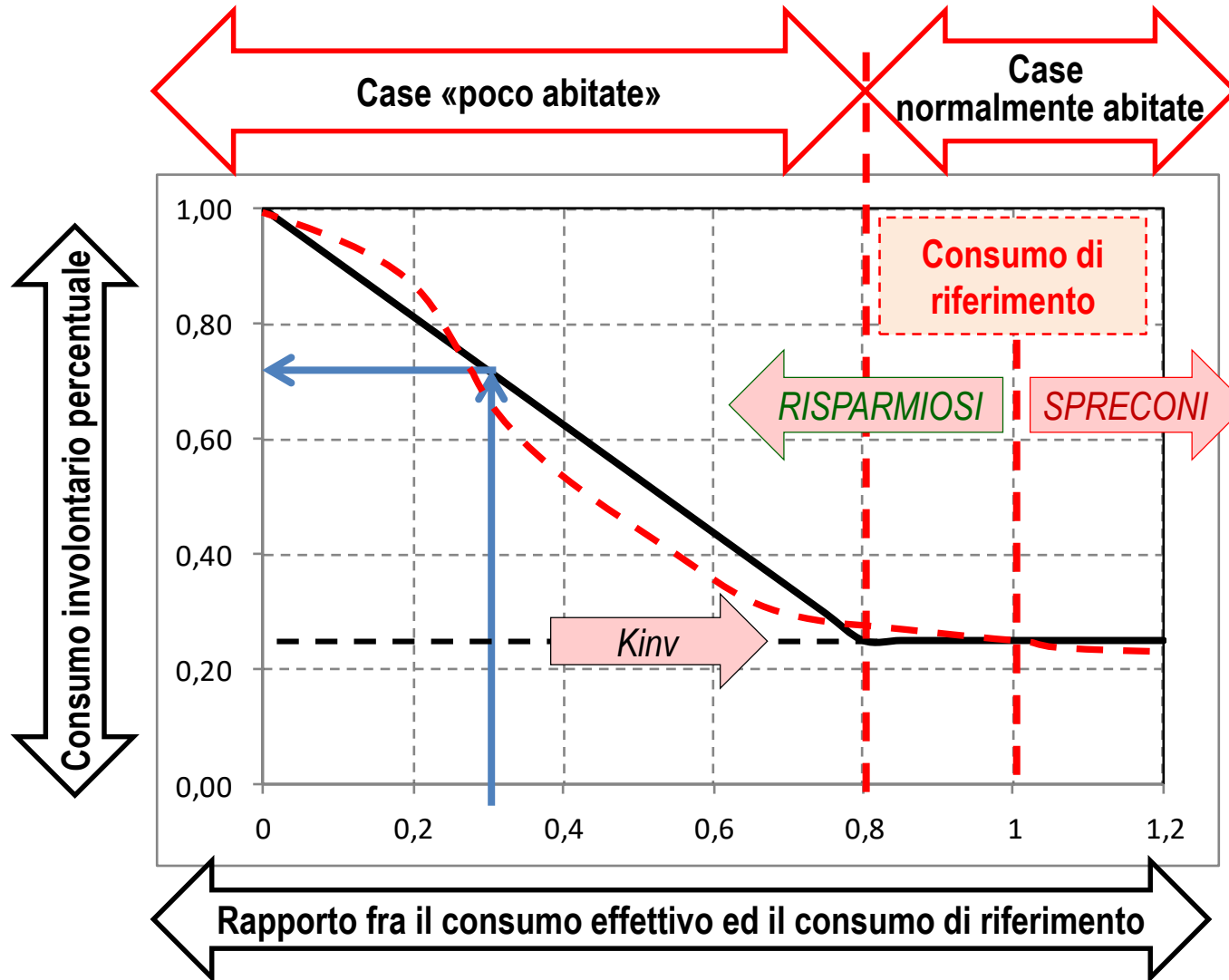
Confronto fra diverse ipotesi

Nero: perdite di rete costanti, valutazione per eccesso delle perdite di rete

Rosso tratteggiato: dove forse sta la verità (è un'area)

Blu: percentuale fissa (DLgs 141/16)

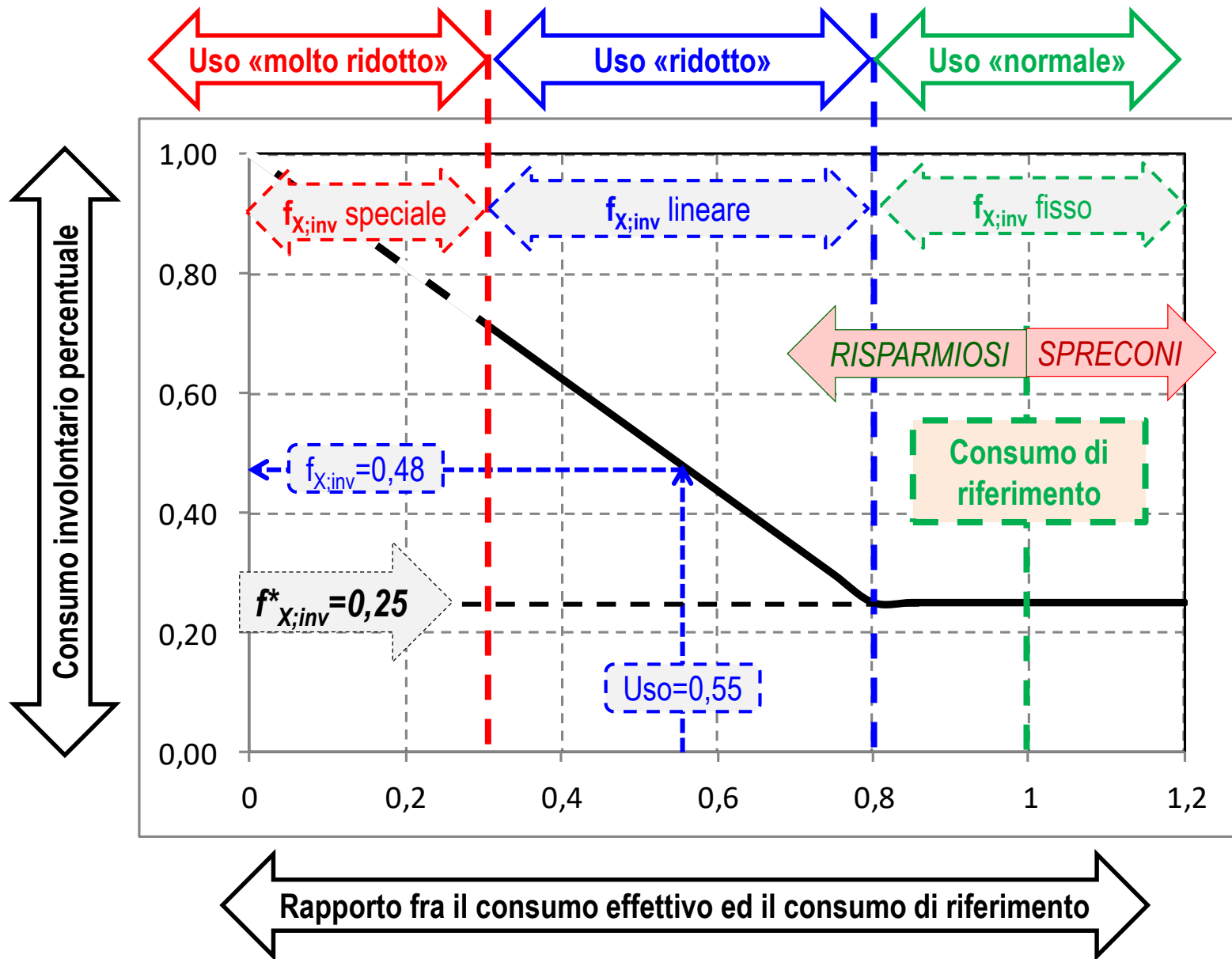
10200:2018 : quota involontaria in funzione di f_{uso}



*Riferimento:
consumo di
diagnosi*

*Con il consumo
effettivo → grado
di uso
dell'edificio*

*Con il grado di
uso → incidenza
percentuale
consumi
involontari*



Cosa cambia nel caso di edifici poco utilizzati

- **Edifici poco utilizzati:** pochi presenti o utilizzo di mezzi di riscaldamento alternativi (stufe, condizionatori, ...)
- Quando diminuisce l'utilizzo, cresce la quota di consumo involontario
- **Nessun problema con la contabilizzazione diretta**
- Per la contabilizzazione indiretta, **la UNI 10200:2018** prevede un aumento della quota involontaria al diminuire del grado di utilizzo
- **Il riparto semplificato del Dlgs 141/16 impone una quota involontaria fissa e molto bassa**
→ **del tutto inadatto per edifici poco utilizzati...**

Gli argomenti di oggi ...

- Di che cosa parliamo...
- Gli obblighi di legge
- Come si esegue il riparto
- La nuova norma 10200 : le novità
- Le particolarità degli edifici ad occupazione discontinua
- **Come si esegue il riparto negli edifici ad occupazione saltuaria o discontinua**
- Il controllo di qualità della contabilizzazione

Procedura in caso di edifici poco utilizzati

Contabilizzazione diretta UNI 10200: non cambia nulla

Contabilizzazione indiretta UNI 10200:2018

- Stabilire un «**consumo totale di riferimento**» $Q_{\text{tot,rif}}$ → Progetto
È il consumo totale atteso con l'uso corrente dell'edificio in condizioni di piena occupazione dello stesso
- Stabilire una percentuale di consumo involontario di base f_{inv}^* in caso di piena occupazione → dato da progetto, tabella norma
- **Ogni anno** eseguire il rapporto fra il consumo totale dell'anno $Q_{\text{tot,anno}}$ ed il consumo di riferimento $Q_{\text{tot,rif}}$ per ottenere il fattore di uso $f_{\text{uso}} = C_{\text{tot,anno}} / C_{\text{tot,rif}}$
 - Se f_{uso} risulta superiore o uguale a 0,8, si applica $f_{\text{inv}} = f_{\text{inv}}^*$ nell'anno corrente
 - Se f_{uso} risulta inferiore a 0,8, per l'anno corrente f_{inv} si calcola come:
$$f_{\text{inv}} = 1 - [(1 - f_{\text{inv}}^*) / 0,8] \times f_{\text{uso}}$$
 - Se f_{uso} risulta inferiore a 0,3, il progettista valuta il metodo più adatto

Esempio pieno utilizzo

- Quota involontaria di base $f_{inv}^* : 0,25$ (25%)
- Consumo di riferimento $Q_{tot,rif} : 100$ MWh
- Consumo dell'anno $Q_{tot,anno} : 90$ MWh
- Fattore di uso $f_{uso} = 90 \text{ MWh} / 100 \text{ MWh} = 0,9$
- Poiché $f_{uso} > 0,8$ si applica $f_{inv}^* = f_{inv}^* = 0,25$
- Consumo involontario totale dell'anno:
 $90 \text{ MWh} \times 0,25 = 22,5 \text{ MWh}$
... il cui costo deve essere ripartito a millesimi
- Consumo volontario totale dell'anno:
 $90 \text{ MWh} - 22,5 \text{ MWh} = 67,5 \text{ MWh}$
... il cui costo deve essere ripartito a contatore

Esempio utilizzo ridotto

- Quota involontaria di base $f_{inv}^* : 0,25$ (25%)
- Consumo di riferimento $Q_{tot,rif} : 100$ MWh
- Consumo dell'anno $Q_{tot,anno} : 50$ MWh
- Fattore di uso fuso = $50 \text{ MWh} / 100 \text{ MWh} = 0,5$
- Poiché $f_{uso} < 0,8$ si applica $f_{inv} = 1 - [(1 - 0,25) / 0,8] \times 0,5 = 0,53$
- Consumo involontario totale dell'anno:
 $50 \text{ MWh} \times 0,53 = 26,5 \text{ MWh}$
... il cui costo deve essere ripartito a millesimi
- Consumo volontario totale dell'anno:
 $50 \text{ MWh} - 26,5 \text{ MWh} = 23,5 \text{ MWh}$
... il cui costo deve essere ripartito a contatore

Chi sono i millesimi di riscaldamento

- I **millesimi di riscaldamento** servono a ripartire i consumi involontari e le spese di gestione
- Codice civile: ripartizione in base all'«uso potenziale», in questo caso del «servizio riscaldamento»
- **L'uso potenziale** del servizio dipende **dal tipo di regolazione**:
 - **Assenza di regolazione** (solo compensazione climatica)
 - chi ha più radiatori riceve più calore ed ottiene più servizio
 - millesimi in proporzione alla potenza dei corpi scaldanti
 - **Presenza di regolazione** (termostato di zona o per singolo ambiente)
 - chi ha più fabbisogno usa più calore e quindi più servizio
 - millesimi in proporzione al fabbisogno di energia utile

Millesimi di riscaldamento ed acqua calda sanitaria

Millesimi di riscaldamento

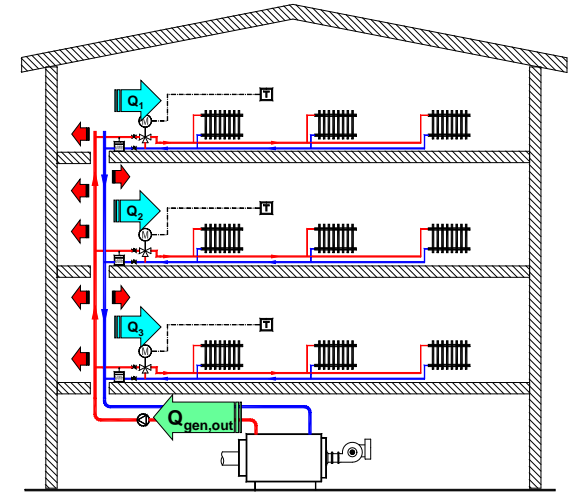
- **Utilizzati in passato:** spesso volumi, superfici, proprietà, ...
- **UNI 10200 precedente:** millesimi di potenza dei corpi scaldanti (superfici radianti)
- **Uni 10200:2013**
 - **Impianto senza regolazione** (compensazione climatica):
millesimi di potenza dei corpi scaldanti
 - **Impianto con regolazione** (zona o ambiente) o potenza corpi scaldanti non determinabile (vecchi pannelli annegati nelle strutture):
millesimi di fabbisogno di energia utile $Q_{H,nd}$

Millesimi di acqua calda sanitaria

- In passato: spesso fatturata integralmente a consumo
- UNI 10200 **precedente** : ??? (non citati)
- **Uni 10200:2013** → *fabbisogni di energia utile per acqua calda sanitaria*

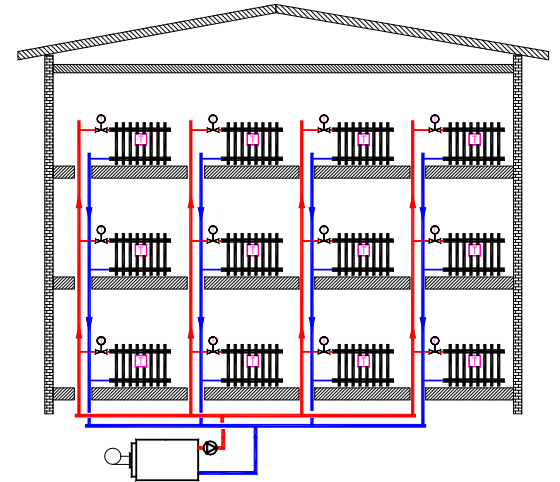
Riassunto: contabilizzazione diretta

- La contabilizzazione diretta si attua negli **impianti di tipo “a zone”**
- Non si deve stabilire una «quota fissa»:
L'incidenza del consumo involontario risulta anno per anno dalle letture degli apparecchi di contabilizzazione e si adatta automaticamente all'utilizzo dell'edificio
→ Nessun problema nelle case poco abitate
- **Serve una tabella millesimale per ripartire il consumo involontario**
- **Non serve la distinta dei corpi scaldanti**
- **Non è richiesta dalla legge la termoregolazione: ci dovrà essere comunque ma può essere un termostato di zona, non servono necessariamente le valvole termostatiche**



Riassunto: contabilizzazione indiretta

- **La contabilizzazione indiretta si attua con gli impianti di tipo “a colonne” oppure in impianti a zone con problemi**
- L'entità del consumo involontario viene calcolata ogni anno in base al tipo di edificio e di impianto → progetto
 - **ATTENZIONE alle case poco utilizzate**
- **Serve la distinta dei corpi scaldanti con i valori di potenza K_q e K_c attribuiti a ciascun corpo scaldante per documentare l'attribuzione del consumo volontario**
- **Serve una tabella millesimale di riscaldamento per ripartire il consumo involontario**



... e per mettere un po' di brivido...

La progettazione di un sistema di contabilizzazione e la necessaria determinazione dei criteri di riparto richiede necessariamente un calcolo di prestazione energetica:

- Calcolo dei millesimi di riscaldamento:

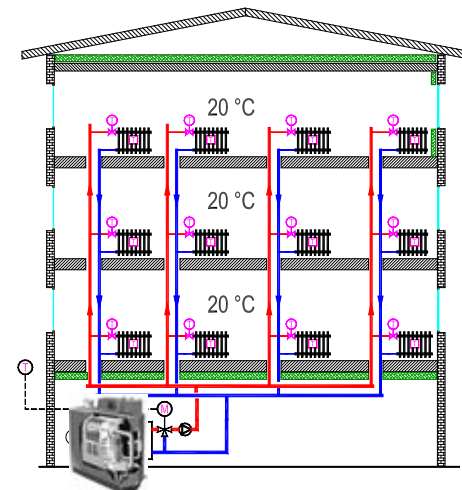
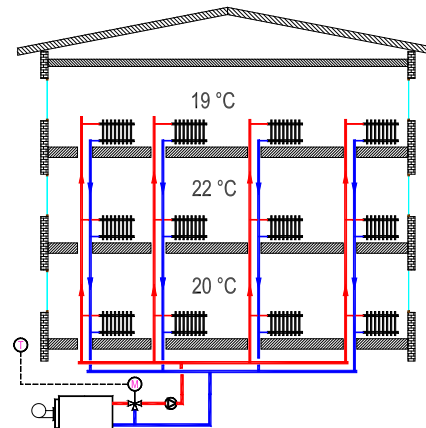
- fabbisogno di energia utile per riscaldamento ($Q_{H;nd;z,i}$) di ciascuna unità immobiliare (calcolo a zone)

- **In quale stato?!**

- Modifiche parti comuni → SI
- Modifiche parti private → Inizialmente NO
- Solo se millesimi ridotti del 20% → analogia 68, chiedere

- Calcolo del rendimento di generazione e del consumo involontario (totale)

- **In base allo stato di fatto dell'edificio** (comprese eventuali opere di coibentazione)



Gli argomenti di oggi ...

- Di che cosa parliamo...
- Gli obblighi di legge
- Come si esegue il riparto
- La nuova norma 10200 : le novità
- Le particolarità degli edifici ad occupazione discontinua
- Come si esegue il riparto negli edifici ad occupazione saltuaria o discontinua
- **Il controllo di qualità della contabilizzazione**

Controllo di qualità

- **Consumo totale:** verifica con il combustibile
- **Indicazioni dei contatori diretti:** quota involontaria plausibile
- **Indicazioni dei contatori indiretti:**
 - Ogni anno si determina il consumo volontario totale
 - Ogni anno si può fare la somma delle UR
 - Fare ogni anno il rapporto kWh/UR per il consumo volontario totale
 - Non c'è alcuna ragione che questo rapporto cambi nel tempo o sia diverso fra impianti con gli stessi ripartitori, se cambia:
 - Quota involontaria sbagliata ?
 - Errore nei parametri del ripartitore ?
 - Errore nel montaggio del ripartitore ?
 - Non misurano energia → non accettabile, dovrebbero essere vietati
 - Purtroppo il rapporto kWh/UR è soggetto all'unico vincolo di essere minore di 1,2 kWh/UR (EN 834)

Verifica di plausibilità...

- **Contabilizzazione diretta:**
 - Confronto fra somma delle letture e calore immesso in rete (contacalorie o combustibile + rendimento)
- **Acqua calda sanitaria**
 - Confronto fra somma delle letture dei contaltri e contatore in centrale
 - Confronto fra acqua calda sanitaria prodotta e consumo (contacalorie)
- **Contabilizzazione indiretta**
 - Rapporto fra la somma delle UI ed il consumo volontario annuale

O tonnellate di carta e certificati?
O buttare via tutto dopo 6/8 anni?
O fede cieca ed assoluta nella norma EN 834

Verifica contabilizzazione indiretta

Ogni anno si dispone a consuntivo di due numeri:

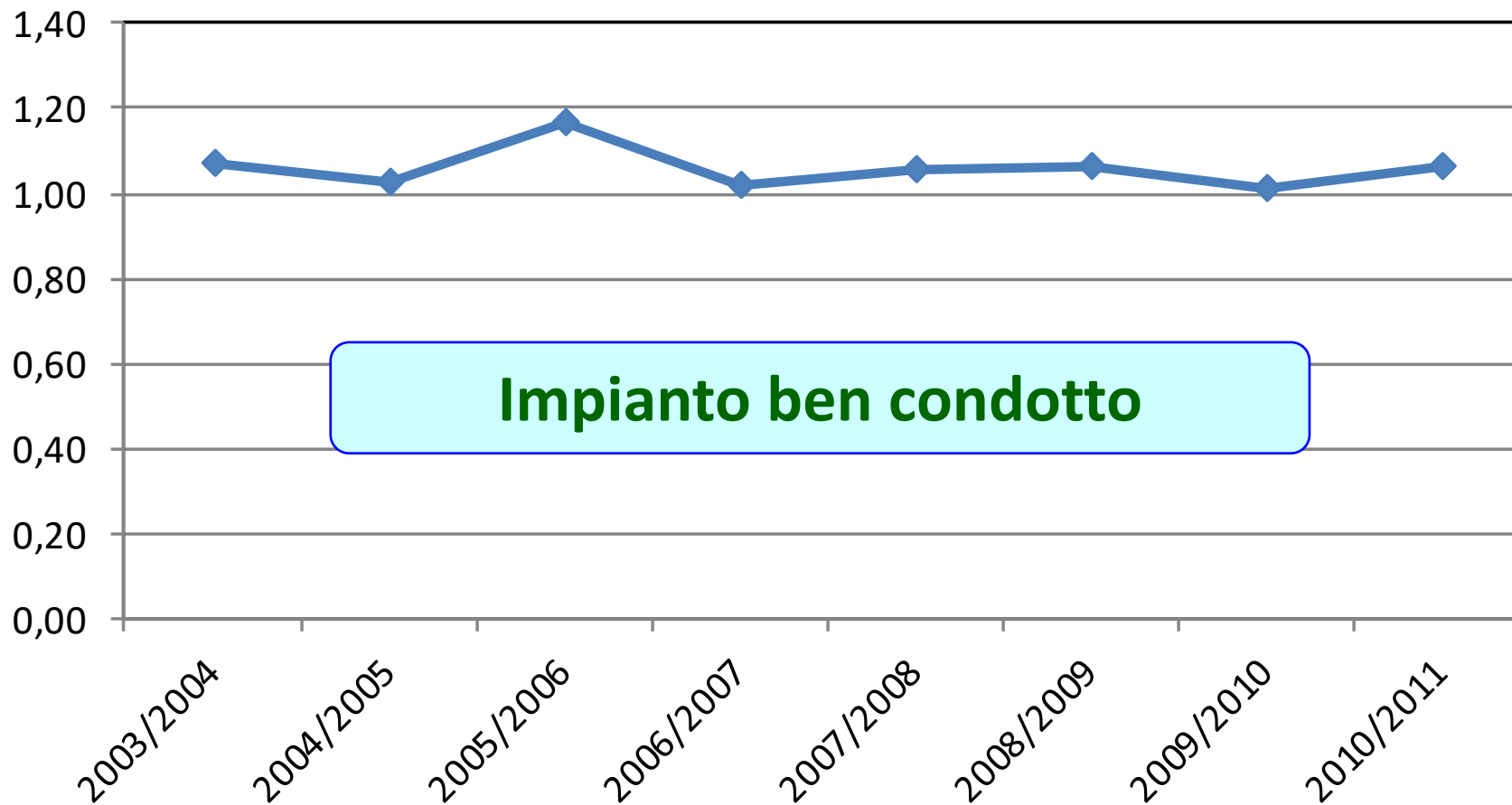
1. Il consumo volontario totale **Qvol**, in *qualunque modo sia stato determinato, anche con il metodo semplificato*
2. La somma delle unità di ripartizione **UR** indicate dagli apparecchi ed addebitate agli utenti

Fate il rapporto Qvol / UR

Mettete a grafico questo valore anno per anno...

Cosa vi aspettate ??

Valore apparente dell'UR kWh/UR



Valore apparente dell'UR kWh/UR







Analisi statistica elementare dei dati

- **Principio dei grafici di Cusum:**

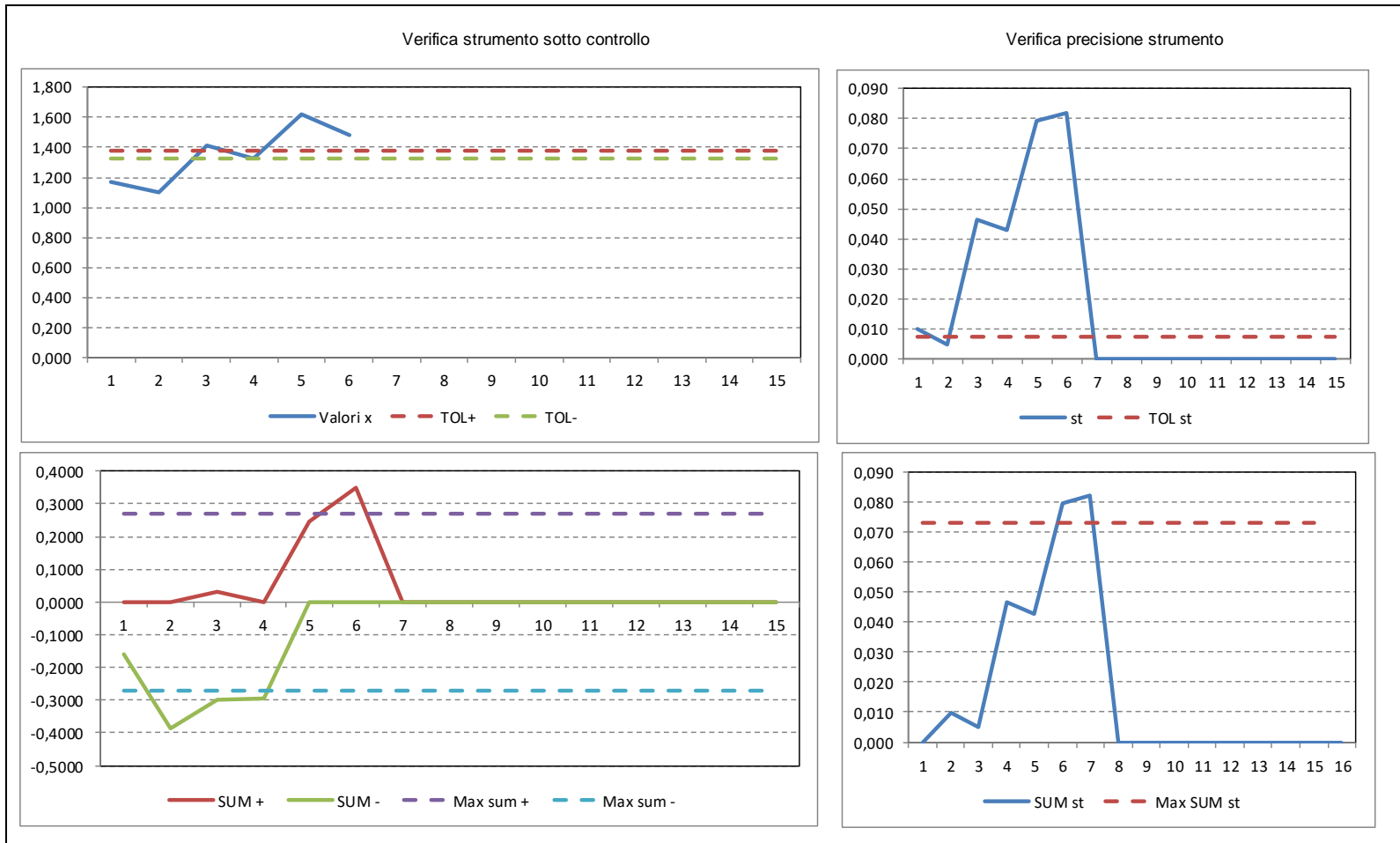
- *Trascurare le piccole differenze* entro una prima soglia di sensibilità
- *Sommare le differenze consecutive* esterne alla soglia di tolleranza per esaltare le derive continue anche se lente
- Trattare separatamente le differenze positive e negative
- Stabilire una *soglia di allarme* delle somme cumulate

- **Cosa guardare**

- Correlazione R^2 → accuratezza
→ valori mediamente centrati sull'obiettivo
- Quadrato delle differenze di errori successivi
→ precisione → valori stabili

Preciso		
Non preciso		
	Non accurato	Accurato

Indicatori oggettivi: Cusum



Deriva

Precisione

Cosa ci aspettiamo

**Il rapporto Q_{vol}/UI , qualunque sia il suo valore,
deve restare costante nel tempo**

- **Se Q_{vol}/UR aumenta lentamente e continuamente:** stiamo perdendo ripartitori? Batterie scariche o rimossi dai radiatori?
- **Se Q_{vol}/UR varia bruscamente di anno in anno** il contacalorie generale ha problemi? E' giusto il rapporto VOL/INV ?
- **Q_{vol}/UR può essere diverso in due impianti in cui ho montato gli stessi ripartitori?** Come ho identificato le potenze dei corpi scaldanti?

La variazione di Q_{vol}/UR non ci dice esattamente cosa è successo ma sicuramente che è successo qualcosa di indesiderato. Houston...

**... con buona pace della EN 834, con le dovute tolleranze,
le UR devono essere proporzionali all'energia uscita dai radiatori ...**

Chi cerca guai li trova pure



Grazie per l'attenzione ...

