

Termoregolazione e contabilizzazione Lo stato dell'arte

Ing. Laurent SOCAL

L'esecuzione del riparto

I riferimenti per il riparto

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

Codice civile e ripartizione ...

- **TITOLO VII** - Della comunione (articoli 1100...1139)
- **CAPO II** - Del **condominio** negli edifici (articoli 1117...1139)

Art. 1123: Ripartizione delle spese

1. **Le spese** necessarie per la conservazione e per il godimento delle parti comuni dell'edificio **per la prestazione dei servizi nell'interesse comune** e per le innovazioni deliberate dalla maggioranza **sono sostenute dai condomini in misura proporzionale al valore della proprietà di ciascuno, salvo diversa convenzione.**
2. **Se si tratta di cose destinate a servire i condomini in misura diversa, le spese sono ripartite in proporzione dell'uso che ciascuno può farne**
3. *Qualora un edificio abbia più scale, cortili, lastrici solari, opere o impianti destinati a servire una parte dell'intero fabbricato, le spese relative alla loro manutenzione sono a carico del gruppo di condòmini che ne trae utilità → condomini riscaldati*

Codice civile e ripartizione ...

In sintesi, l'art. 1123 dice:

- **Comma 1: se una spesa non è riferibile** ad un condomino in particolare, pagano tutti in proporzione al valore della proprietà (criterio base)
- **Comma 2: se la spesa è relativa ad un servizio riferibile** ad un condomino, ciascuno paga in base a quanto può godere del servizio

Nell'articolo 1124, spesa per ascensori e scale per la metà in base al valore e l'altra metà in base all'altezza dal suolo (quota) dell'unità immobiliare

- *applicazione specifica del comma 2 dell'art. 1123*
- *in base ad un criterio oggettivo («non uso l'ascensore» non vale)*

Che cos'è il «**riscaldamento**»?

Bene: l'impianto di riscaldamento in quanto tubi ed apparecchi

Servizio: il calore ricevuto

Come doveva essere fatta in passato la ripartizione delle spese di riscaldamento secondo l'art. 1123 del codice civile? In base alle «superfici radianti» (= potenza radiatori)

... ma questi articoli sono derogabili...

Legge 10/91 Art. 26 Comma 5

Per le innovazioni relative

- all'adozione di sistemi di termoregolazione e di contabilizzazione del calore
- e per il conseguente riparto degli oneri di riscaldamento in base al consumo effettivamente registrato,

l'assemblea di condominio decide ... (nuovo CC) ...
a maggioranza, in deroga agli articoli 1120 e 1136 del codice civile.

La legge 10/91 stabilisce un criterio «speciale» per la ripartizione delle spese
Poiché la legge 10/91 è «imperativa» non può essere derogata, neanche per contratto

Legge 10/91 <—> art 1123 cc

Legge 10/91 Art. 26 Comma 5

Per le innovazioni relative
all'adozione di sistemi di termoregolazione
e di contabilizzazione del calore

**e per il conseguente riparto degli oneri di
riscaldamento in base al consumo effettivamente
registrato,**

l'assemblea di condominio
delibera con le maggioranze previste dal secondo
comma dell'art. 1120 del codice civile

Art. 1123 CC:

Se si tratta di cose
destinate a servire i
condomini in misura
diversa,

**le spese sono ripartite
in proporzione
dell'uso che ciascuno può
farne.**

**L'art. 26 comma 5, applica alla ripartizione delle spese
lo stesso principio di cui all'Art. 1123 secondo comma Codice Civile:
proporzionalità tra utilizzo e spesa
...ma gli dà valore imperativo (non derogabile)**

Art. 9

Misurazione e fatturazione dei consumi energetici

...

5. Per favorire il contenimento dei consumi energetici attraverso la contabilizzazione ...

...

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.**

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, 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

**L'art. 9, comma 5 lettera d) impone un criterio di ripartizione speciale per le spese di riscaldamento, raffrescamento ed acqua calda sanitaria.
Consente anche un criterio semplificato in determinate circostanze**

Come ripartire le spese di riscaldamento

- Il 102/14 stabilisce un criterio di ripartizione «speciale» e sanziona chi ripartisce la spesa in maniera difforme.
- Il 102/14 ha la finalità di proteggere l'ambiente, quindi è legge imperativa, non derogabile da accordi diversi.
- Un qualsiasi contratto contrario ad una legge imperativa è nullo

Occorre necessariamente ripartire la spesa

«**in base ai consumi effettivi**» (premessa del comma 5) e
«**in base alla norma tecnica UNI 10200 e successive
modifiche e aggiornamenti**»

Cambia il criterio di ripartizione?

Anche i criteri di ripartizione primitivi, contenuti sia nei regolamenti avente origine assembleare sia nei regolamenti contrattuali (per quanto finora condivisi e accettati) devono essere variati per tenere conto della avvenuta adozione dei nuovi sistemi.

→ La legge imperativa prevale sui regolamenti contrattuali

Si richiede esplicitamente che i nuovi criteri tengano conto del “consumo effettivamente registrato”.

Il legislatore non ha indicato in dettaglio come calcolare il consumo effettivamente registrato ma ha fatto riferimento esplicito alla norma tecnica **UNI 10200**

...e successivi «aggiornamenti e modifiche»

(o a un criterio semplificato, sempre basato sui «consumi effettivi»)

Chi già contabilizzava?

*«Le disposizioni di cui alla **presente lettera** sono facoltative nei condomini o gli edifici polifunzionali ove alla data di entrata in vigore del presente decreto*

- si sia già provveduto all'installazione dei dispositivi di cui al presente comma*
- e si sia già provveduto alla relativa suddivisione delle spese.»*

La «**presente lettera**» è quella relativa al criterio di riparto. Chi può continuare a ripartire la spesa come ha sempre fatto? Ci sono due dubbi interpretativi:

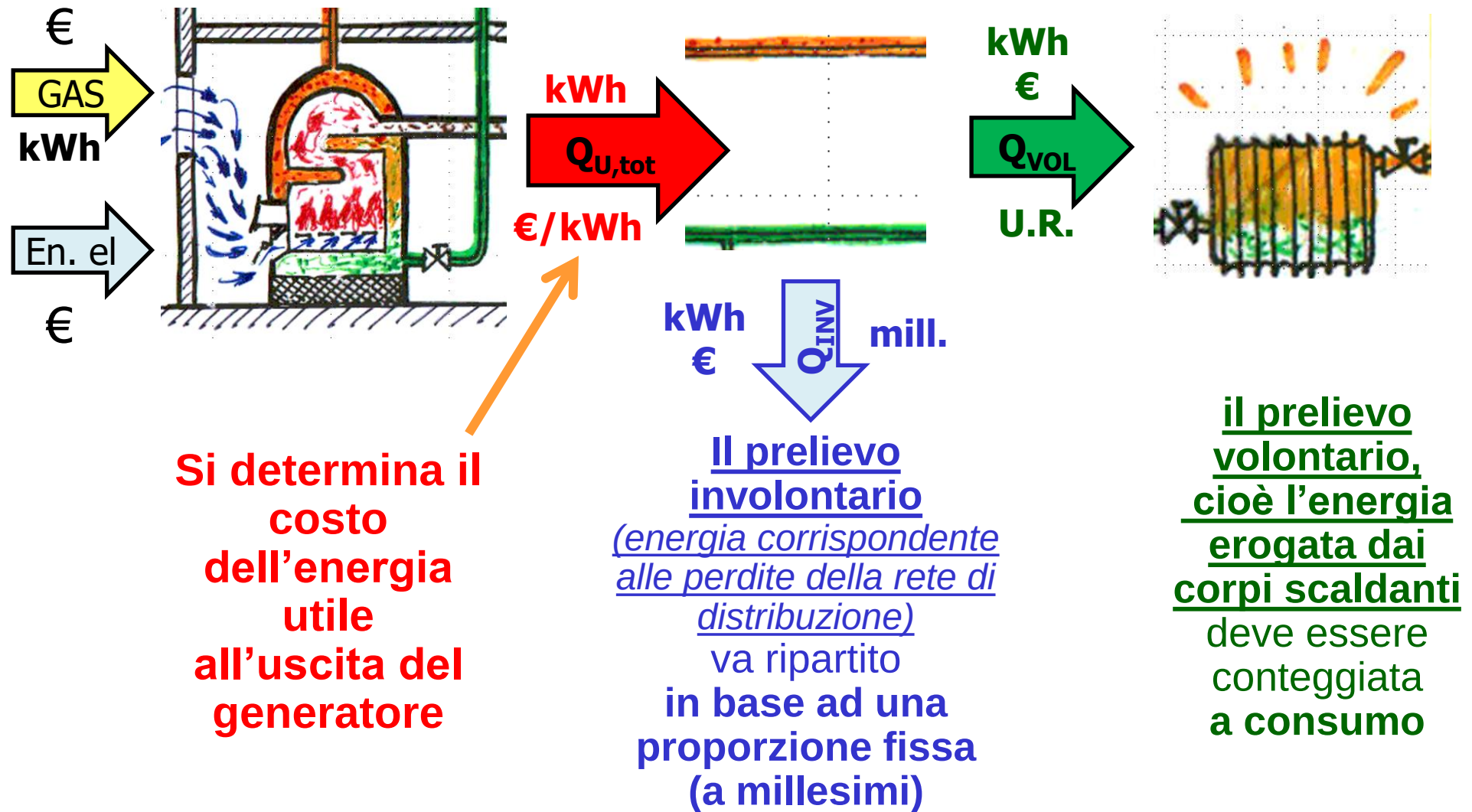
- La **data di entrata in vigore** è quella del 102/14 o del 141/16?
(si tenga conto che è un testo sostitutivo)
- È salvo chi ha ripartito la spesa «in qualunque modo»
oppure «in conformità al presente decreto»?



Sono nate due letture contrapposte:

- Chi già ripartiva la spesa a consumo nel 2014, in qualunque maniera
→ *chiunque avesse già la contabilizzazione prima del 2014 sarebbe salvo, anche se il criterio non rispetta il principio di pagare a consumo...*
- Chi ha già ottemperato al 102/14 e fatto un riparto conforme alla 10200
→ *in questo caso è salvo solo chi ha già ottemperati una volta a questa legge.*
Chi ha installato può aver ripartito comunque a millesimi → aggiorna il criterio.

Principio generale di ripartizione del costo dell'energia



Principio generale di ripartizione del costo dell'energia

- Principio generale di ripartizione del costo dell'energia UNI 10200
 - Si determina il costo dell'energia utile all'uscita del generatore
 - il prelievo volontario, cioè l'energia erogata dai corpi scaldanti deve essere conteggiata **a consumo**
 - Il prelievo 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 prelievo volontario ed involontario può essere
 - **Misurata** anno per anno dalle apparecchiature di contabilizzazione
 - **Determinata** una volta per tutte con un calcolo di prestazione energetica nel progetto dell'impianto di contabilizzazione

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

**ACQUISTO COMBUSTIBILE
ED ENERGIA ELETTRICA**

RENDIMENTO GENERAZIONE

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

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 fa la ripartizione del costo dell'energia

1. Determinare le **spese totali** C_{tot} €
2. Determinare l'**energia utile totale** Q_u kWh
3. Calcolare il **costo unitario dell'energia utile** C_{tot}/Q_u €/kWh
4. **Ripartire l'energia utile totale**
(ed il costo totale) fra
consumi volontari $Q_{\text{vol}} \rightarrow C_{\text{vol}}$
consumi involontari $Q_{\text{inv}} \rightarrow C_{\text{inv}}$ kWh $\rightarrow$ €
5. Ripartire l'energia utile volontaria Q_{vol}
(**letture contatori** individuali) kWh $\rightarrow$ €
6. Ripartire l'energia utile involontaria Q_{inv}
(**millesimi** di riscaldamento) kWh $\rightarrow$ €

E se c'è l'acqua calda sanitaria?

1. Determinare le **spese totali** C_{tot} per energia (cmb + el) €
 2. Determinare l'**energia utile totale** Q_u kWh
 3. Calcolare il **costo unitario dell'energia utile** $C_{\text{tot}}/Q_{u,\text{tot}}$ €/kWh
 4. **Ripartire l'energia utile totale fra**
 - riscaldamento $Q_{U,\text{cli}}$ kWh
 - acqua calda sanitaria $Q_{U,\text{acs}}$ kWh
 5. **Ripartire l'energia utile per riscaldamento** $Q_{U,\text{cli}}$ fra
 - consumi volontari per riscaldamento $Q_{\text{vol,cli}}$
... e ripartirli in base ai contatori del riscaldamento kWh → €
 - consumi involontari per riscaldamento $Q_{\text{inv,cli}}$
... e ripartirli in base ai millesimi di riscaldamento kWh → €
 6. **Ripartire l'energia utile per acqua calda sanitaria** $Q_{U,\text{acs}}$ fra
 - consumi volontari per acqua calda sanitaria $Q_{\text{vol,acs}}$
... e ripartirli in base ai contatori dell'acqua calda sanitaria kWh → €
 - consumi involontari per acqua calda sanitaria $Q_{\text{inv,acs}}$
... e ripartirli in base ai millesimi di acqua calda sanitaria kWh → €
- Spese di manutenzione: prima divise fra acqua calda sanitaria e riscaldamento (in base all'energia utile), poi secondo i rispettivi millesimi**

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.
 - $\text{Costo gasolio} = \text{Valore iniziale} + \text{acquisti} - \text{valore finale}$
 - 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

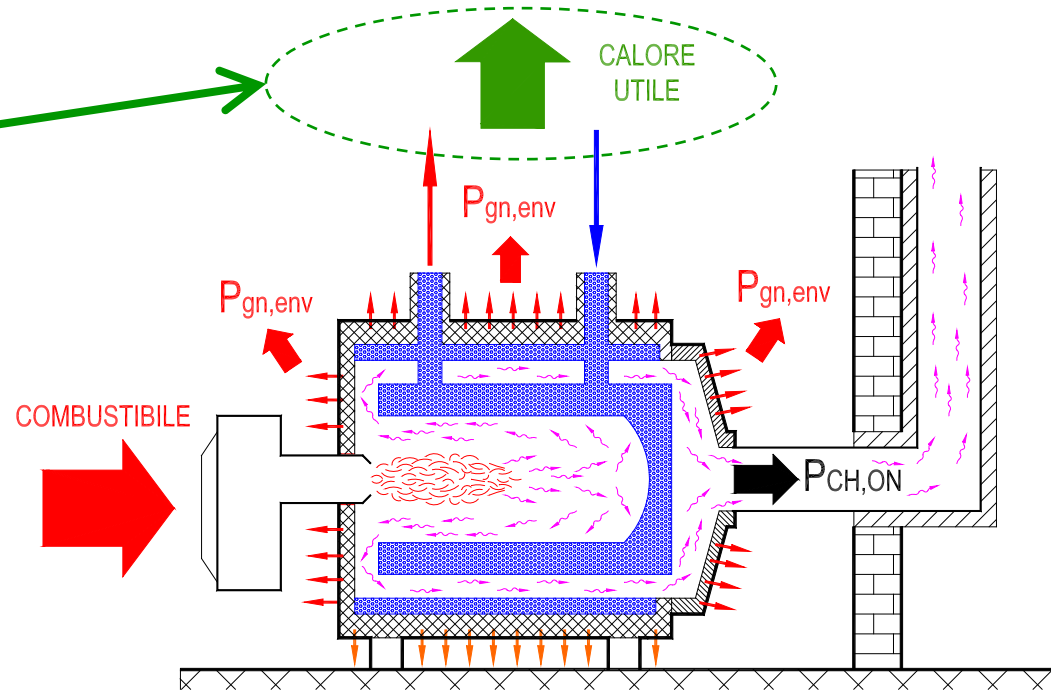
occorre anche installare contatori del combustibile dedicati per poter fare lo scorporo.

Fare uno schema di letture complessivo

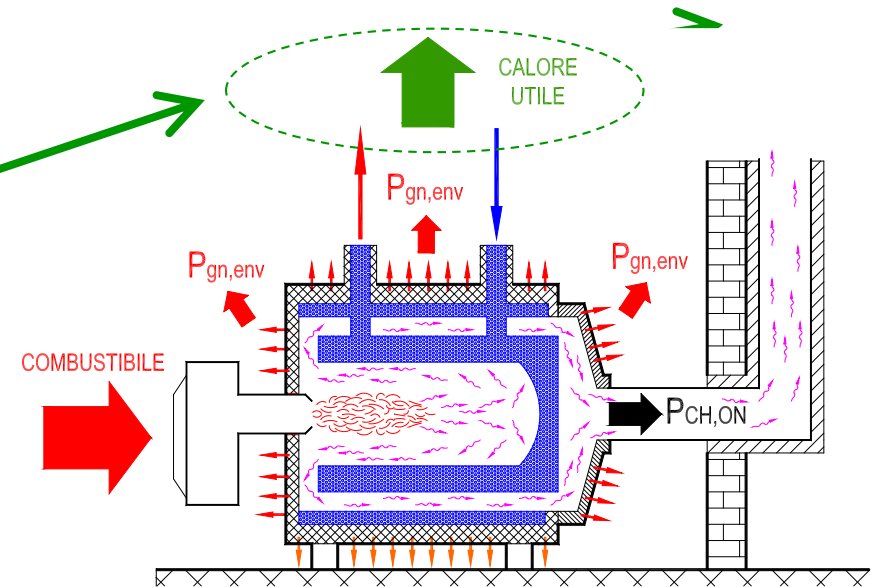
La spesa energetica: che cosa si ripartisce

... si ripartisce il costo del calore utile all'uscita del generatore ...

Tutte le dispersioni del generatore vanno ad aumentare il costo dell'energia utile.



Con il contacalorie



Se viene installato un contacalorie è sufficiente leggere in qualsiasi momento il valore sul display per sapere quanti kWh di calore utile è stato prodotto 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

Nel progetto devo trovare

- **potere calorifico gas PCI**



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

DATI CONSUMI

Periodo di riferimento gennaio - aprile 2011 relativo alle letture:

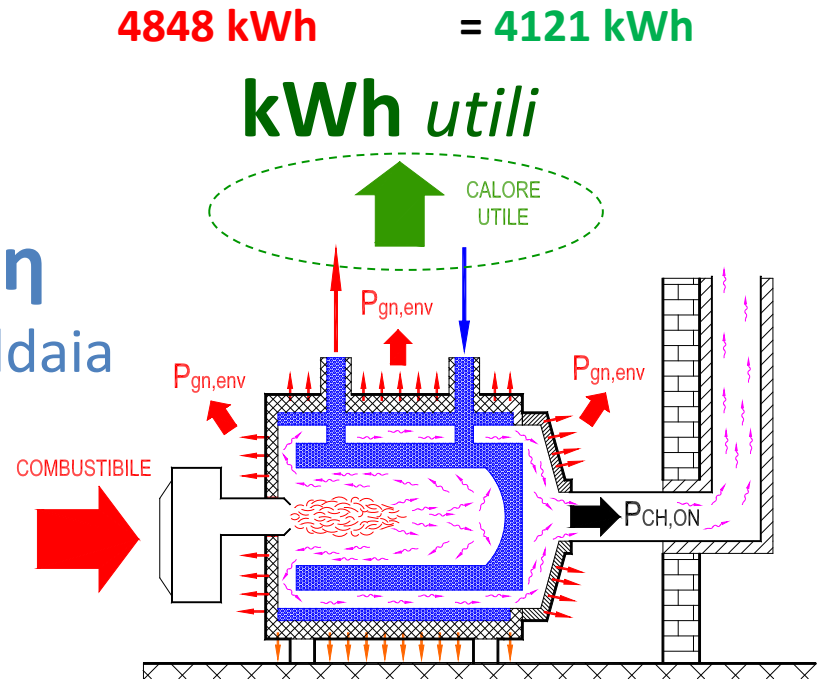
17479 del 01/01/2011 (rilevata)
17979 del 30/04/2011 (stimata)

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

TOTALE CONSUMI FATTURATI	513
Consumi residui	0,558500

**kWh
bruciati
m³
PCI**

**η
caldaia**



$$Q_u = G \times \text{PCI} \times \eta$$

Esercizio

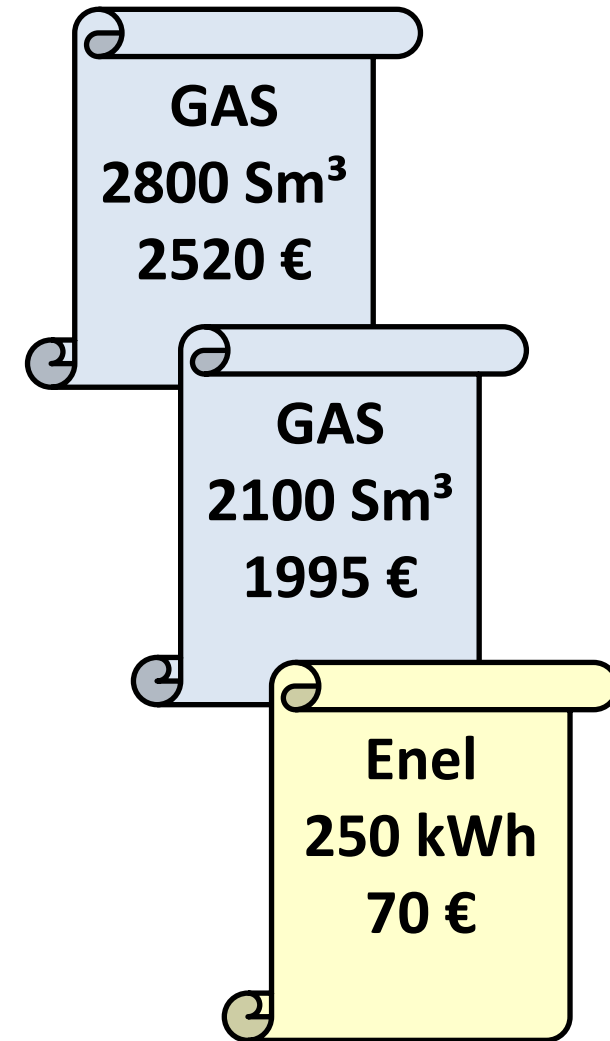
Avete ricevuto le seguenti bollette.

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

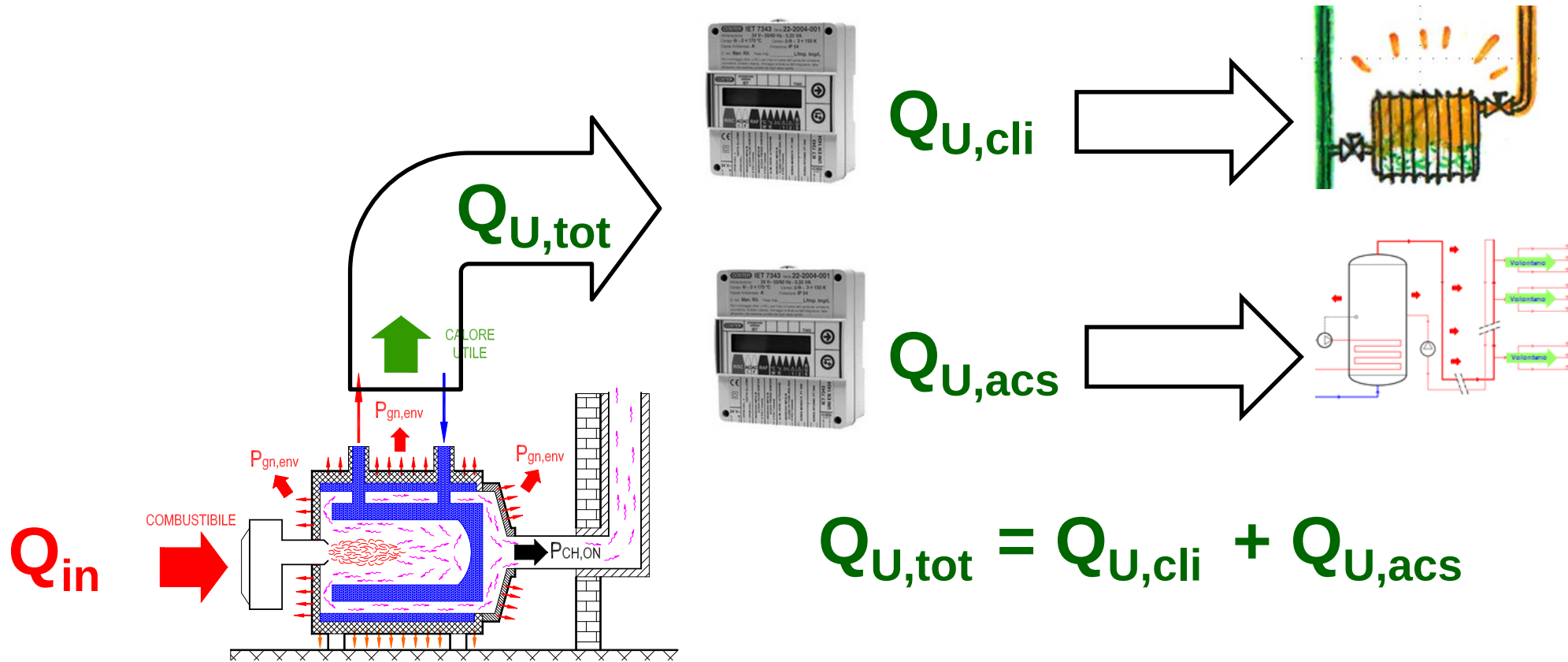
PCI gas: 9,45 kWh/Sm³

Determinare:

- L'energia utile da ripartire Q_u (kWh)
- Il costo specifico dell'energia utile (€/kWh)



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

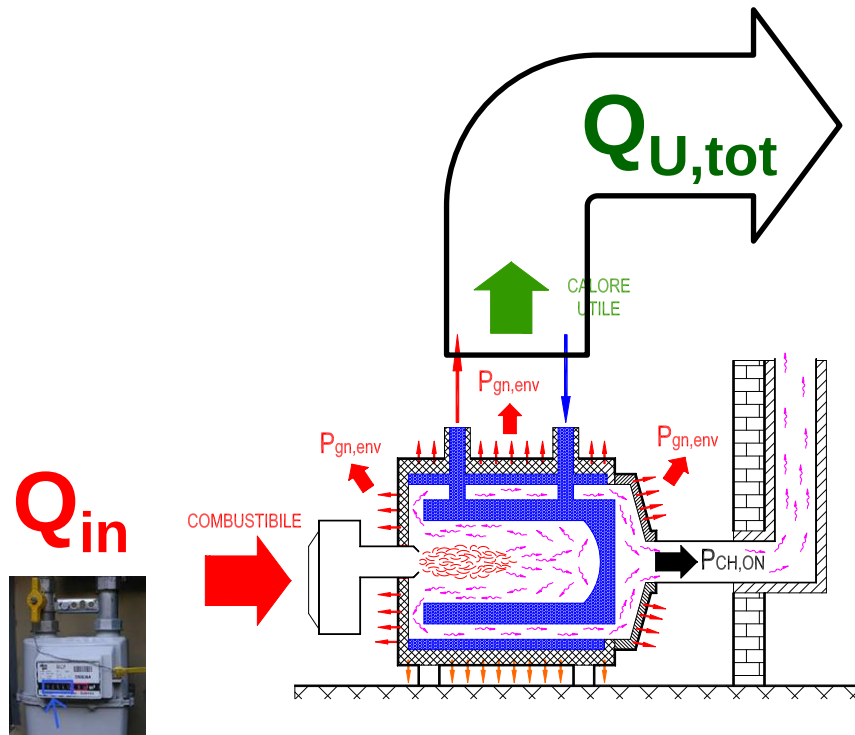


Se c'è anche acqua calda sanitaria è caldamente raccomandato aggiungere un contacalorie anche sul primario dello scambiatore del produttore di acqua calda sanitaria per determinare la quota di energia utile per riscaldamento e per acqua calda sanitaria.

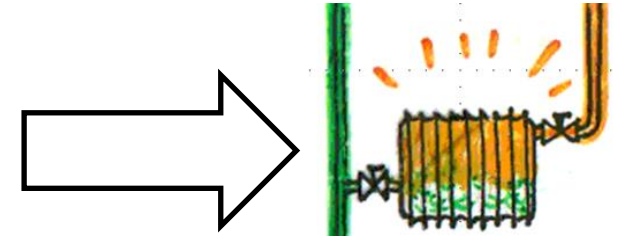
OTTIMO: 2 CONTACALORIE PER MISURARE $Q_{U,cli}$ e $Q_{U,acs}$

Minimo assoluto con acqua calda sanitaria ...

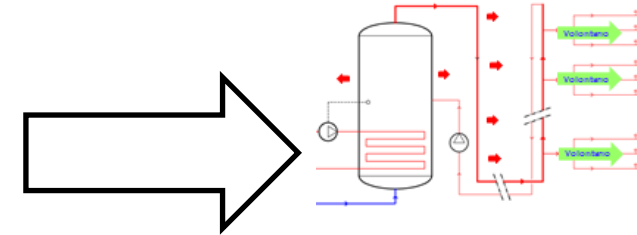
$$Q_{U,tot} = Q_{in} \times \eta$$



$$Q_{U,cli}$$



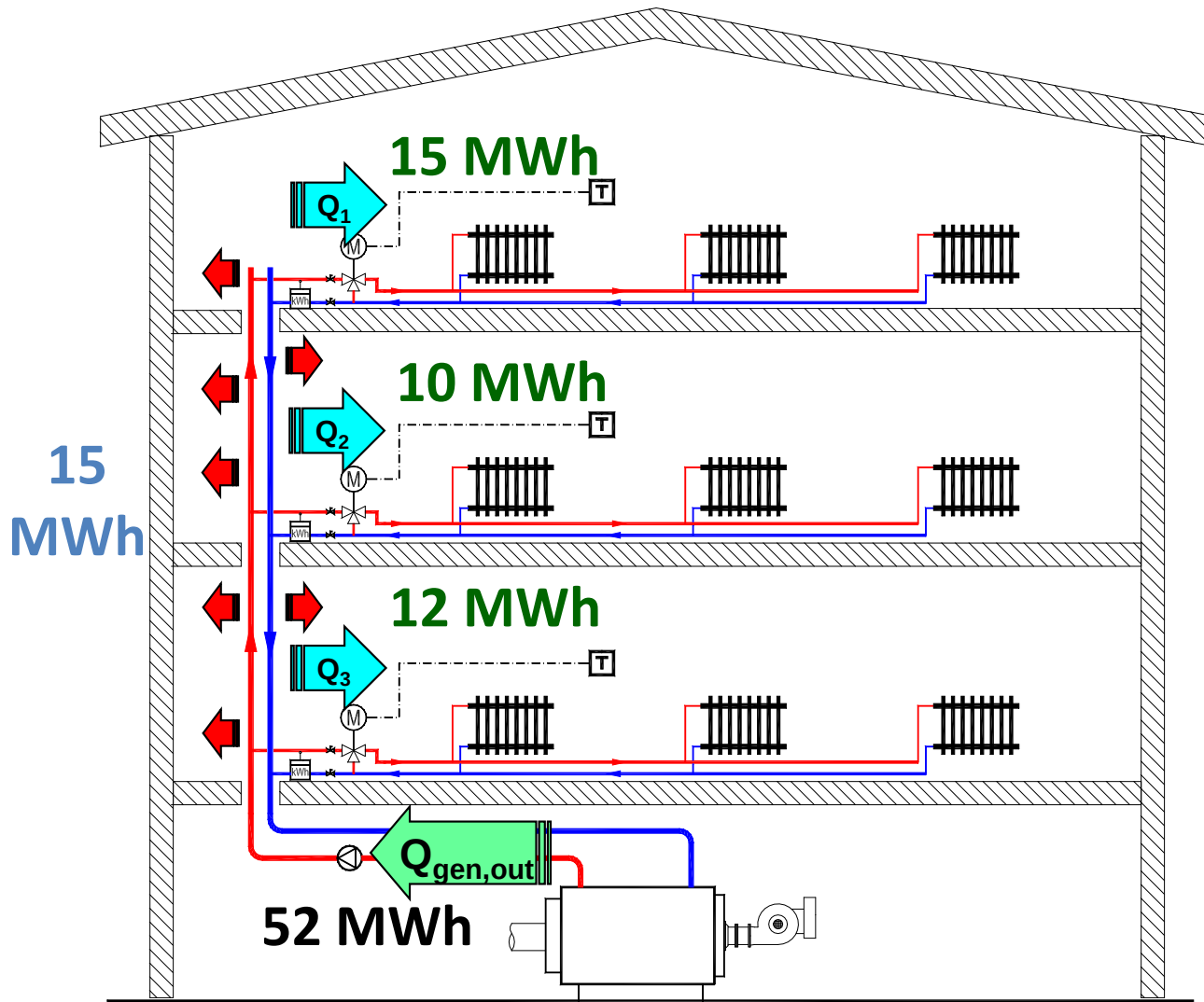
$$Q_{U,acs}$$



$$Q_{U,cli} = Q_{U,tot} - Q_{U,acs}$$

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

Esercizio...

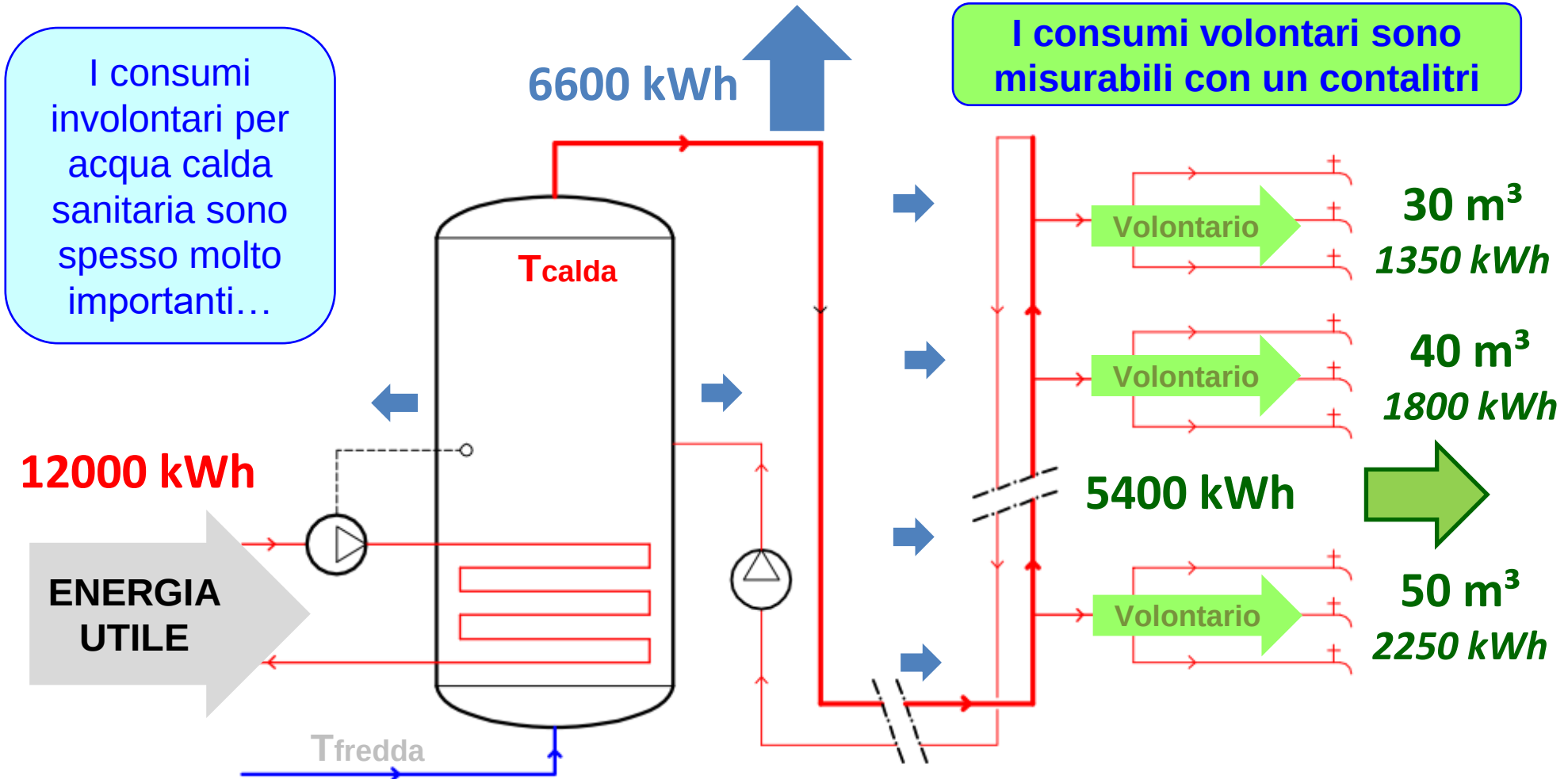
Nel condominio precedente ci sono 2 condomini
I millesimi e le letture sono
riportati nello schema a fianco

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.



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

Consumo volontario per acs

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

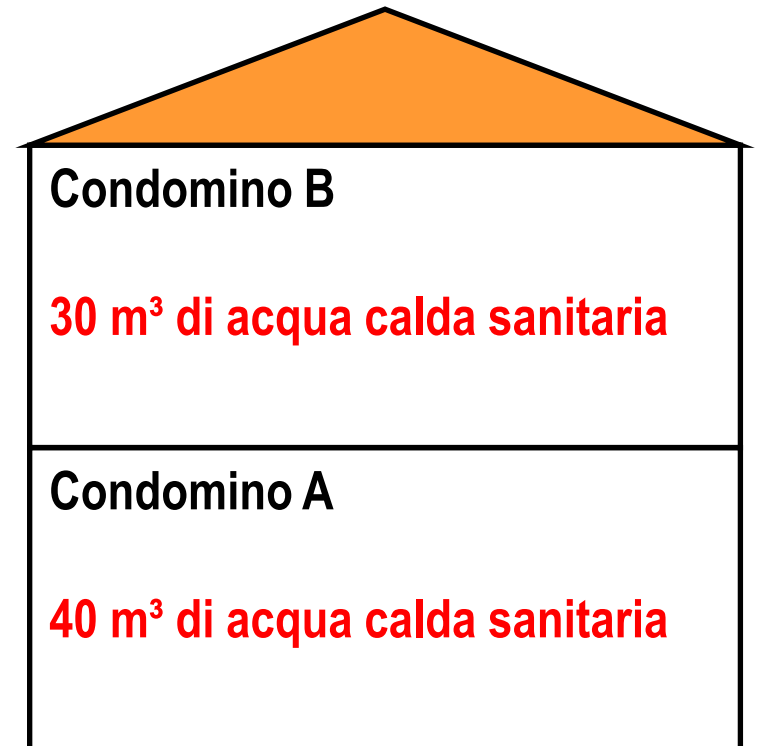
Tcalda = temperatura di produzione dell'acs,
→ normalmente 48 °C (max 53 °C)

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 $Q_{vol,i}$

$$Q_{vol,i} = V_i \times (T_{boll} - T_{fredda}) \times 1,16 \text{ kWh/}^{\circ}\text{C} \cdot \text{m}^3$$

→ fatturare a consumo

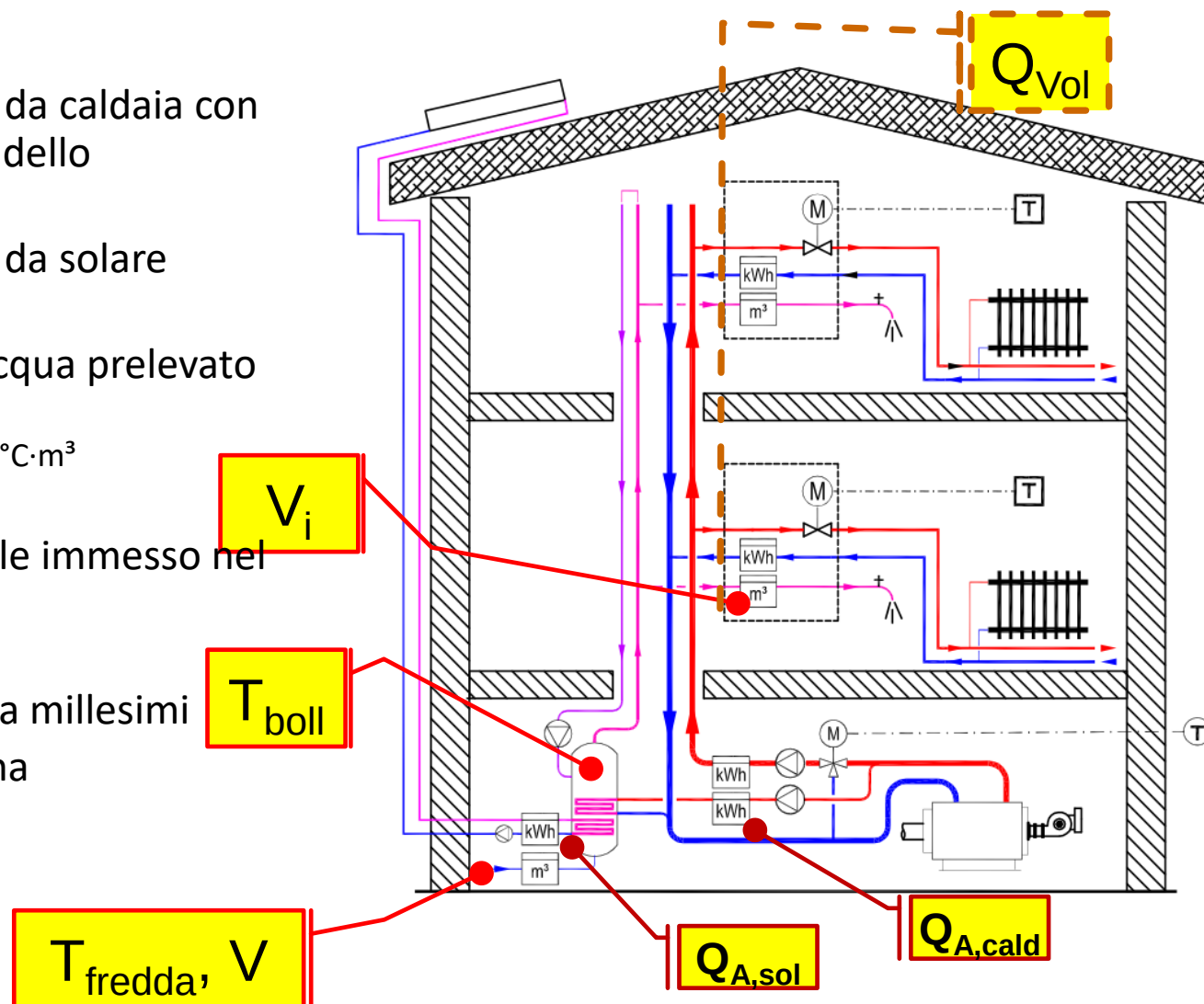
- Contabilizzare il volume totale immesso nel bollitore (verifica)

- Contabilizzazione del resto

$$Q_{INV} = Q_{A,cald} + Q_{A,sol} - Q_{vol} \rightarrow \text{a millesimi}$$

- Il prezzo di $Q_{A,cald}$ si determina come se fosse un'utenza di riscaldamento

$Q_{A,sol}$ non costa nulla



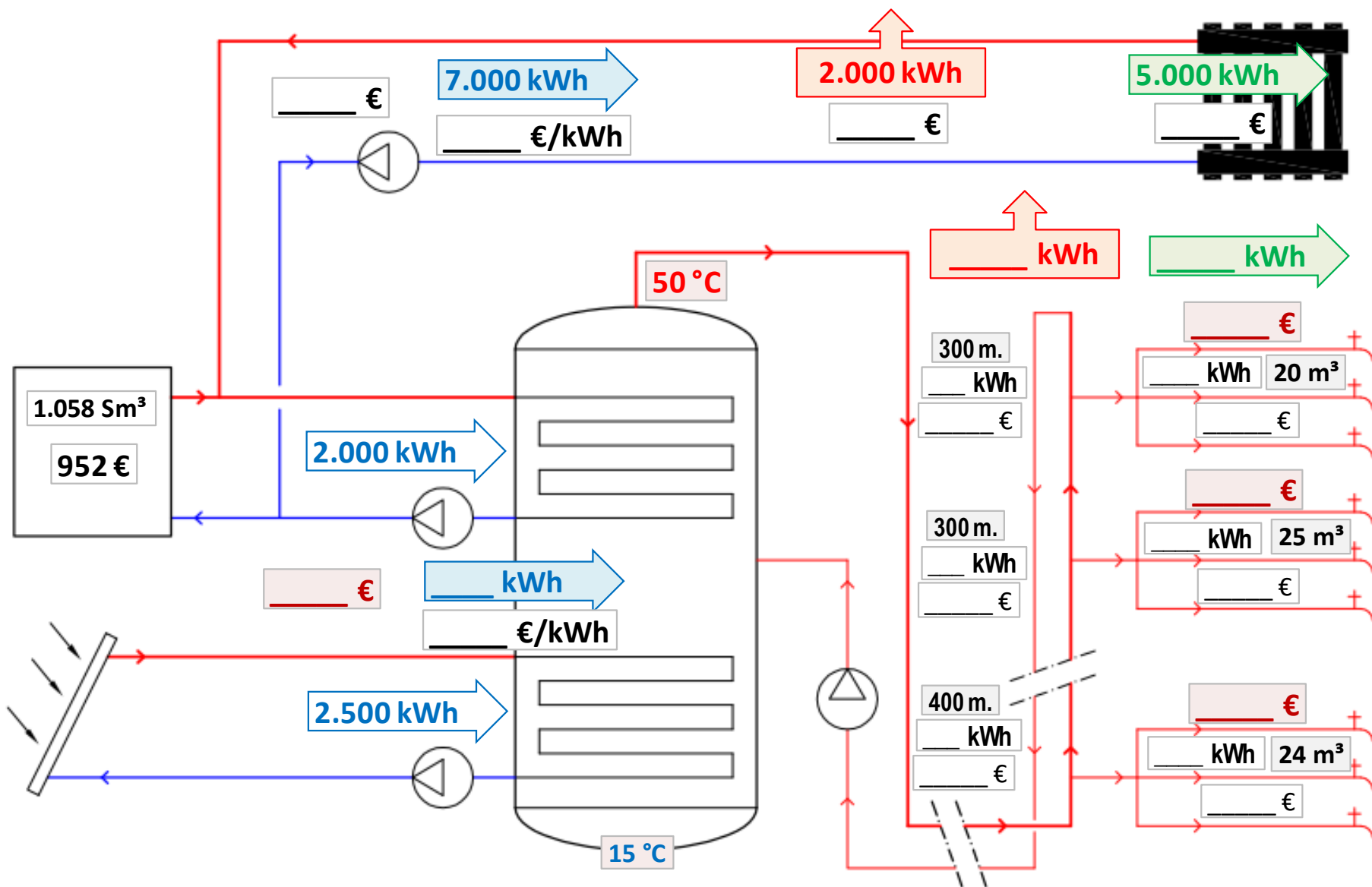
... e se aggiungiamo pure il solare termico

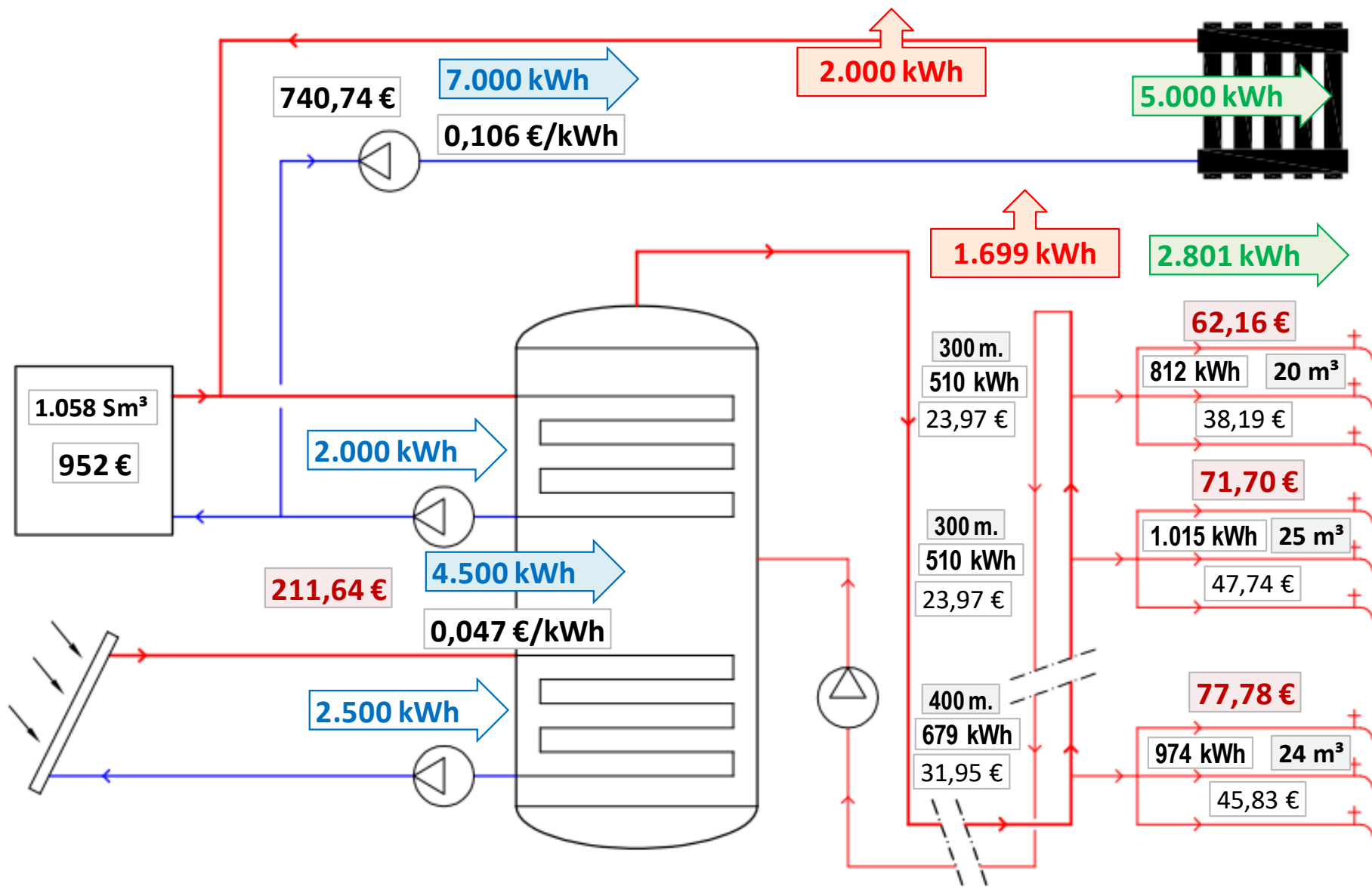
Il costo dell'energia utile (€/kWh) è diverso per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria

- 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)





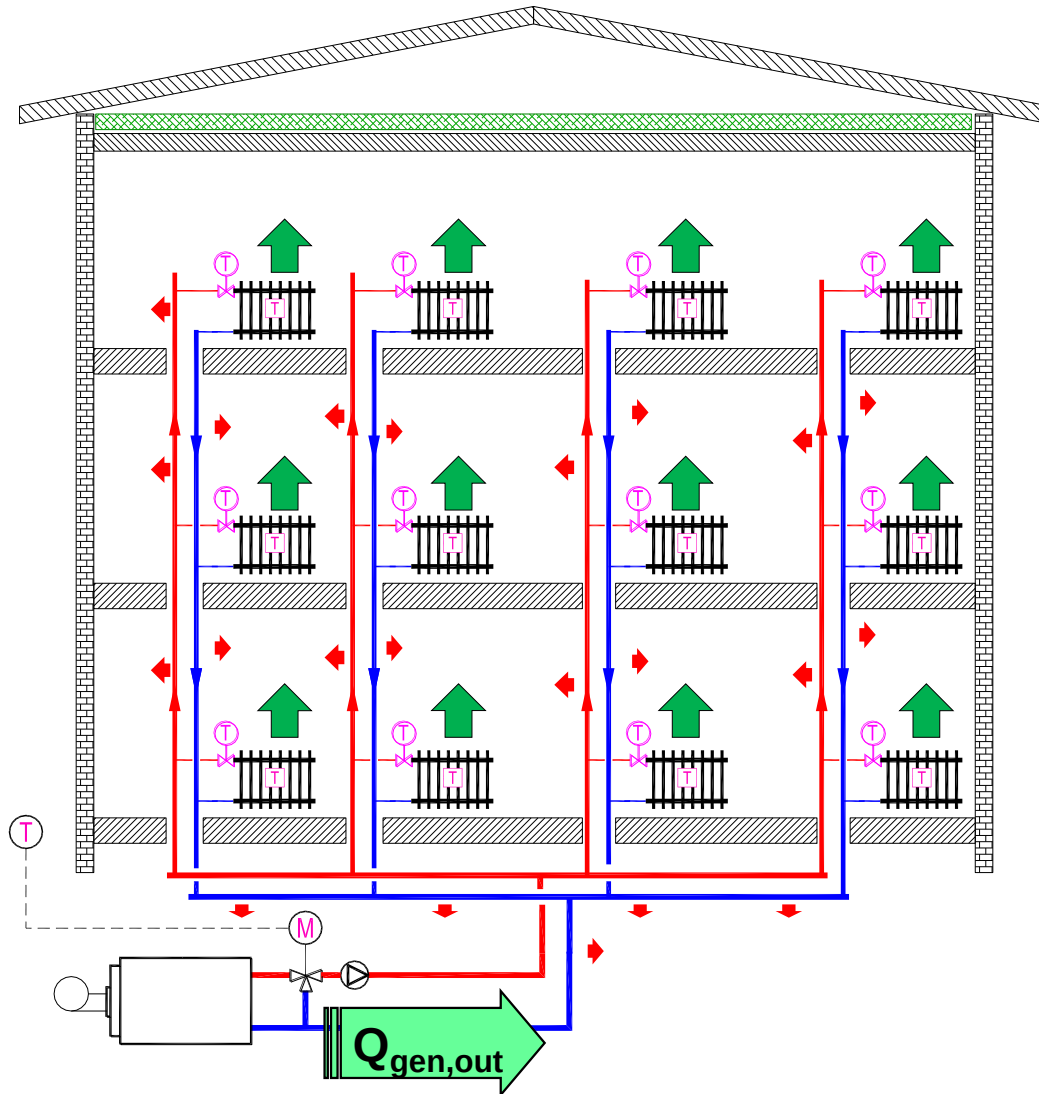
Volontario / involontario con il ripartitore

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**

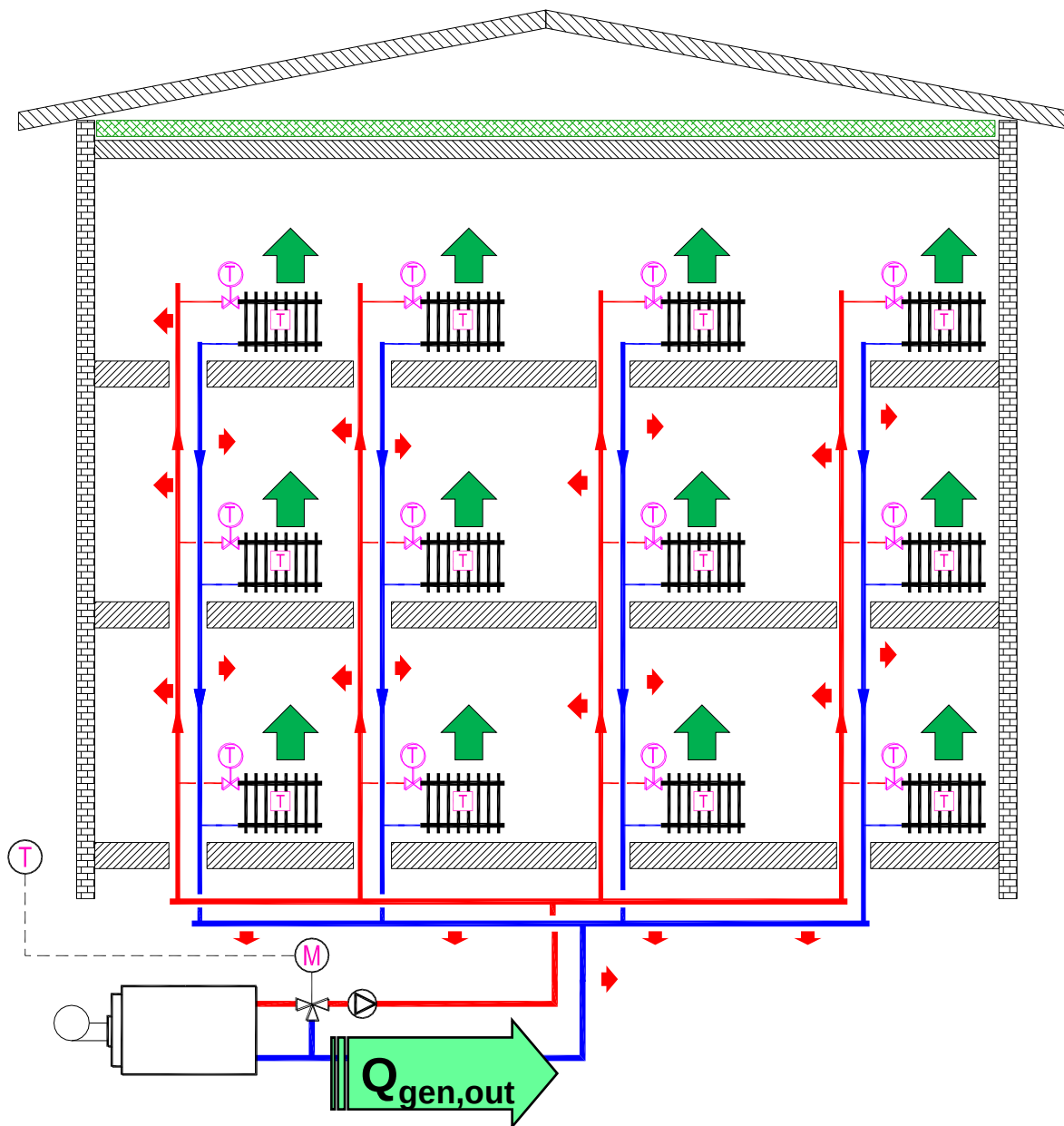


**Consumi
involontari**

**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

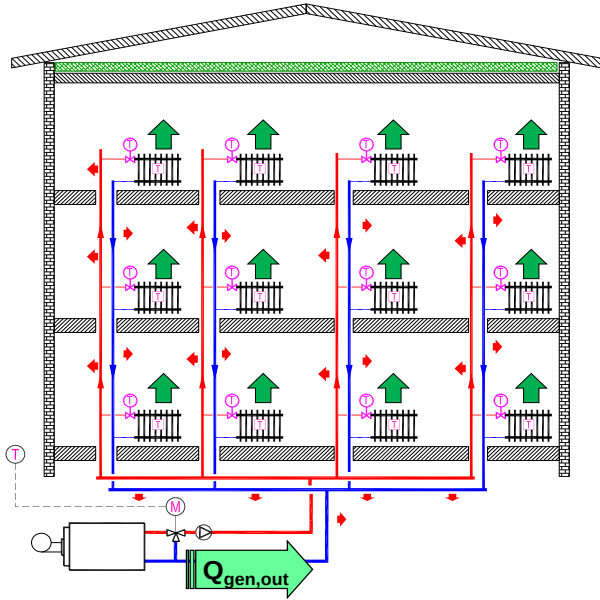
↗ Consumi involontari

Calcolo dei consumi involontari secondo Norma UNI 10200

Metodo dettagliato: calcolo analitico della dispersione della rete di distribuzione

Metodo semplificato: frazione tabellata dell'energia utile

Calcolo del consumo involontario: come?



Nel progetto si deve trovare l'indicazione di quale sia il metodo conforme a UNI 10200 e più corretto per l'impianto specifico, anche in funzione dell'utilizzo, nonché i parametri per utilizzarlo

Ci sono due metodologie semplici

«Percentuale fissa»

Ogni anno, il consumo involontario è una percentuale predeterminata dell'energia utile espressa in %, ad esempio 30%

$$Q_{\text{tot}} = 100 \text{ MWh} \rightarrow Q_{\text{inv}} = 30 \text{ MWh}, Q_{\text{vol}} = 70 \text{ MWh}$$

$$Q_{\text{tot}} = 120 \text{ MWh} \rightarrow Q_{\text{inv}} = 36 \text{ MWh}, Q_{\text{vol}} = 84 \text{ MWh}$$

«Valore assoluto fisso»

Ogni anno, il consumo involontario è una quantità di calore predeterminata ed espressa in kWh

$$Q_{\text{tot}} = 100 \text{ MWh} \rightarrow Q_{\text{inv}} = 30 \text{ MWh}, Q_{\text{vol}} = 70 \text{ MWh}$$

$$Q_{\text{tot}} = 120 \text{ MWh} \rightarrow Q_{\text{inv}} = 30 \text{ MWh}, Q_{\text{vol}} = 90 \text{ MWh}$$

Quale è più corretta?

Quale è conforme alla UNI 10200?

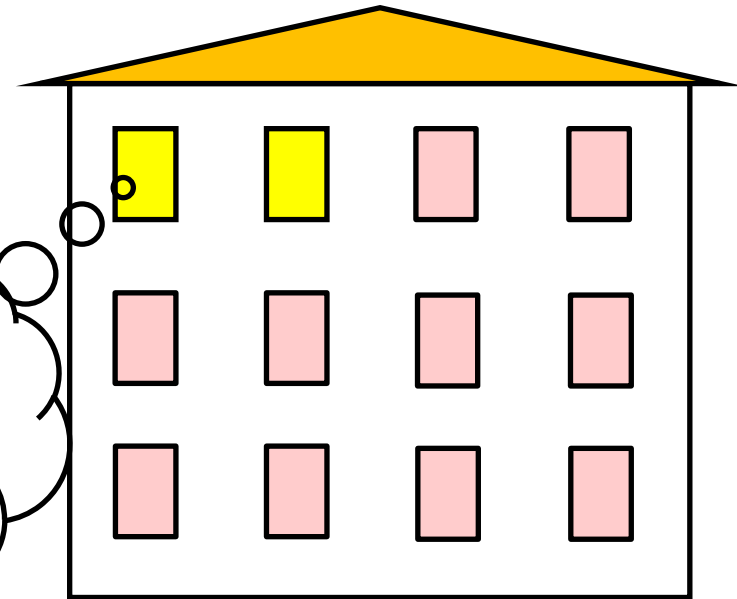
Le «case poco usate»

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

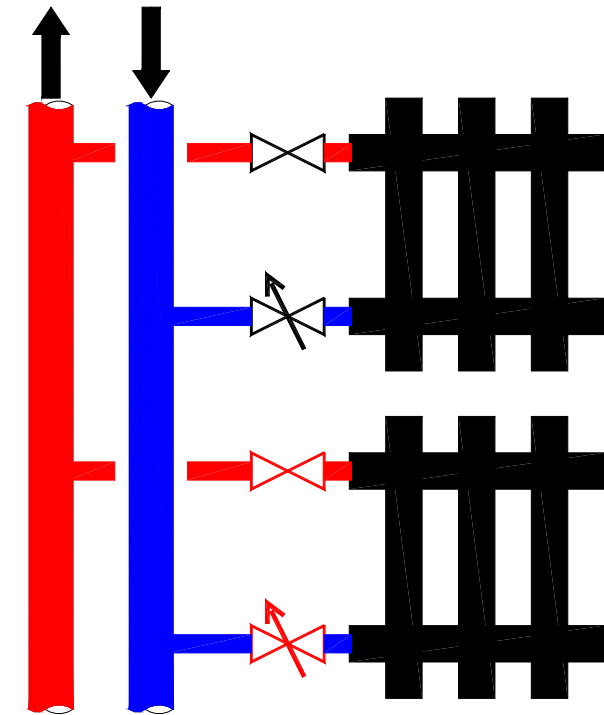


L'incidenza percentuale delle perdite di rete tende ad aumentare al diminuire dell'uso dell'impianto.

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



Tecnicamente, cosa rimane fisso?



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

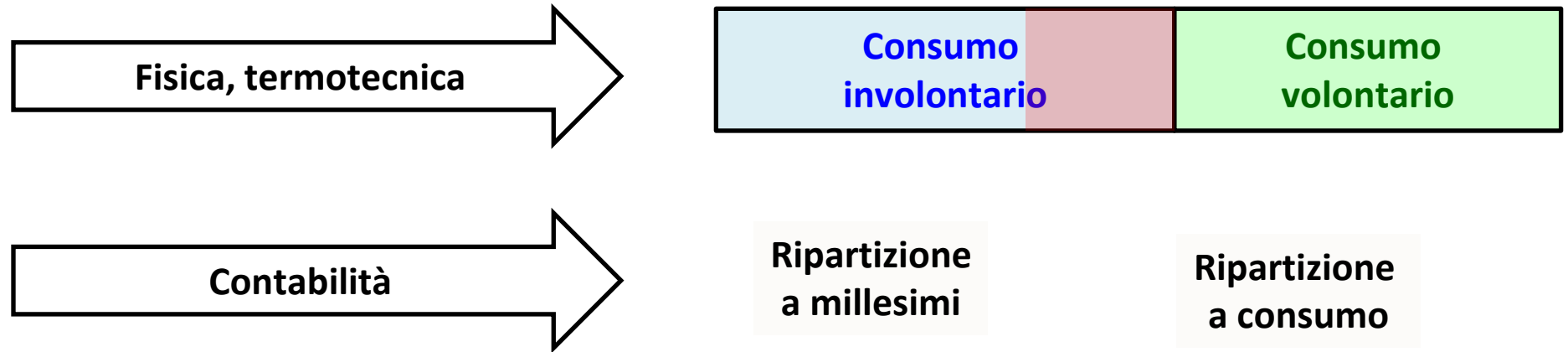
Se una termostatica va quasi in chiusura, la temperatura di ritorno
non può scendere sotto 20°C ed il radiatore si «rimpicciolisce» →
aumenta l'incidenza delle dispersioni percentuali

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

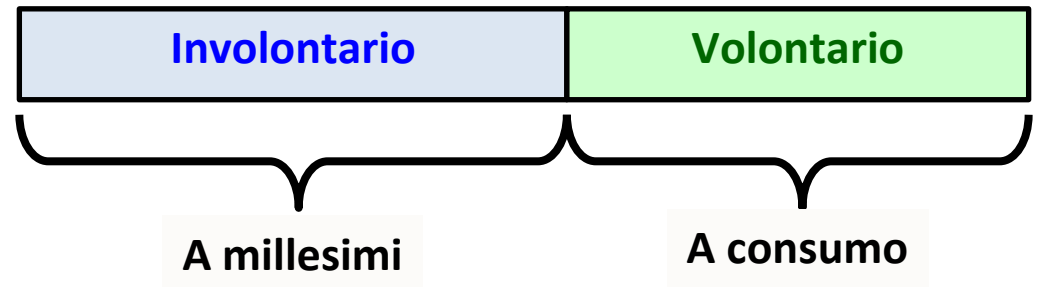
CALORE EROGATO DAI RADIATORI

CALORE DISPERSO DALLA RETE

Cosa ha evidenziato la 10200?



Situazione ideale
termotecnica e contabilità
sono perfettamente allineate



È SOLO LA «CONTABILITÀ» CHE PUÓ E DEVE ADEGUARSI

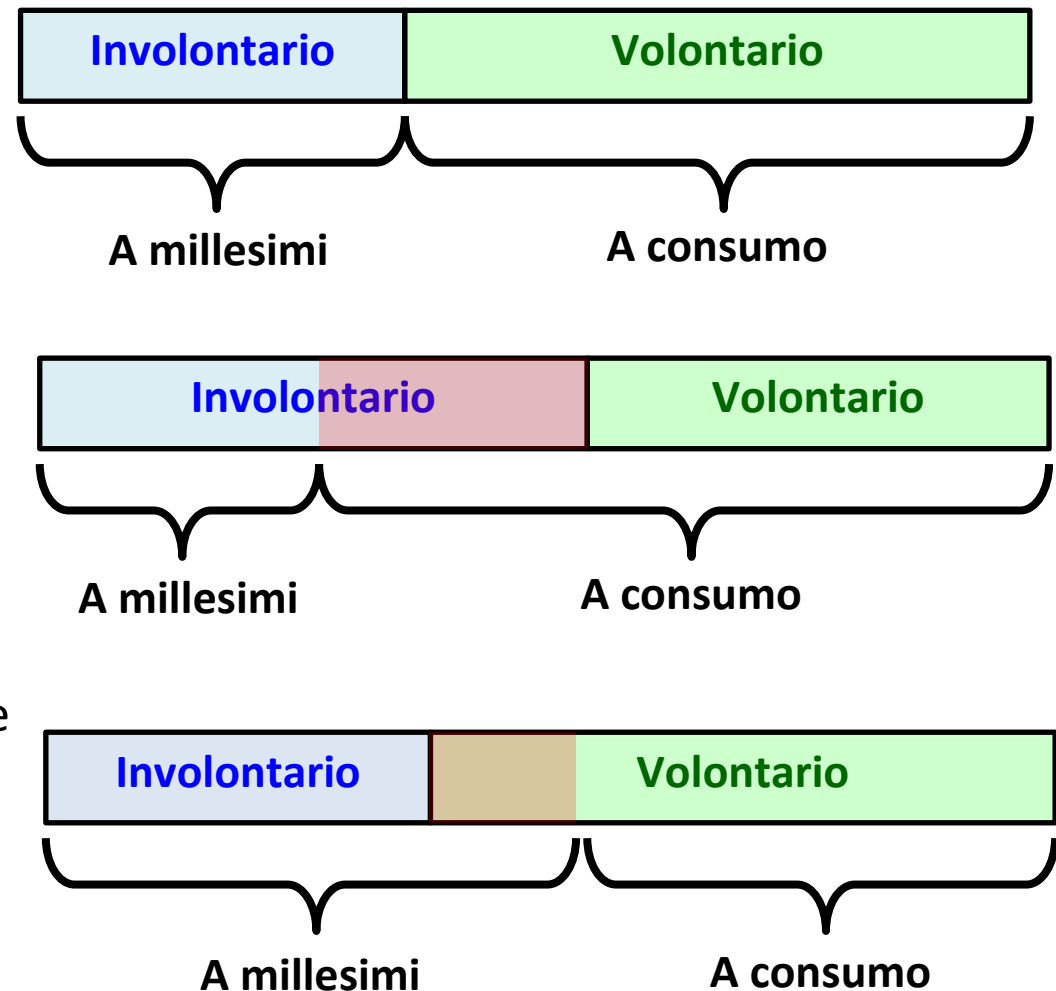
Cosa succede se sbaglio quota fissa?

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”



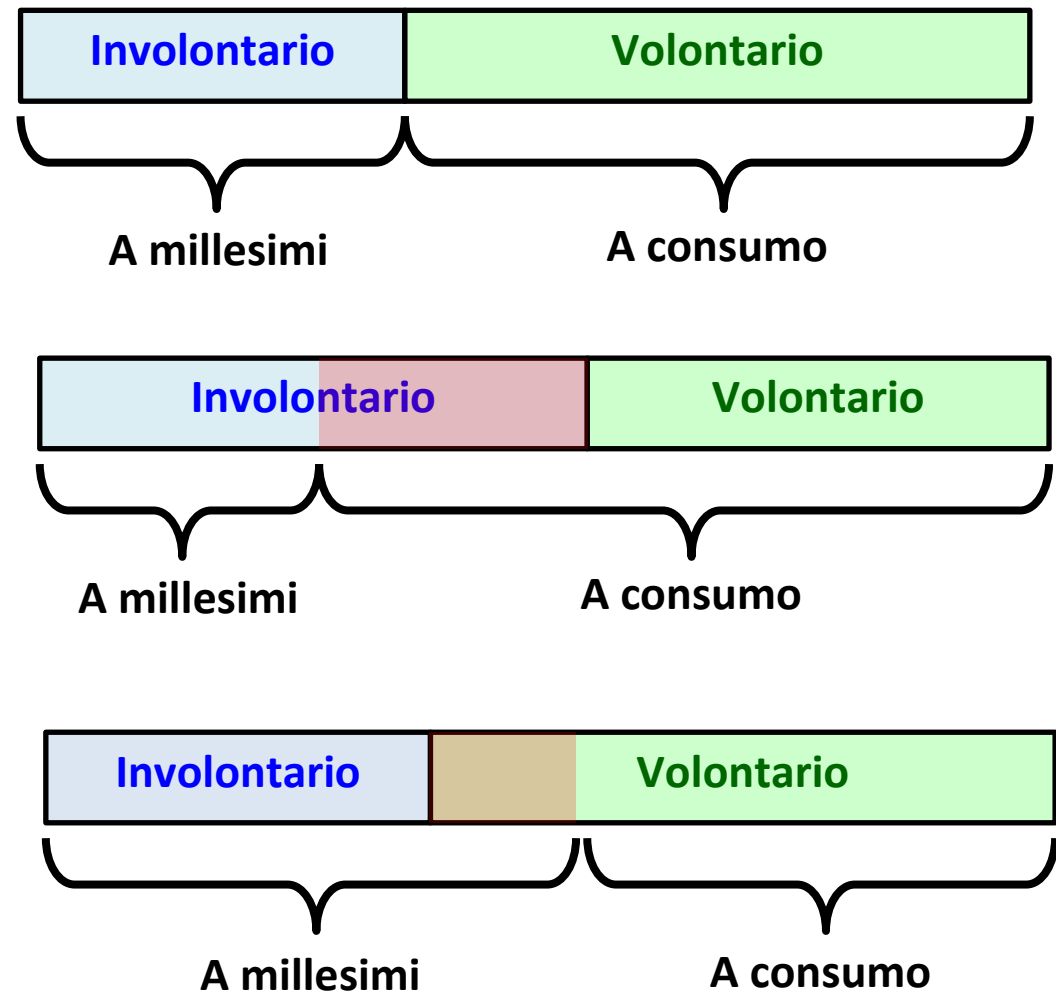
Cosa succede se sbaglio quota fissa?

Situazione ideale

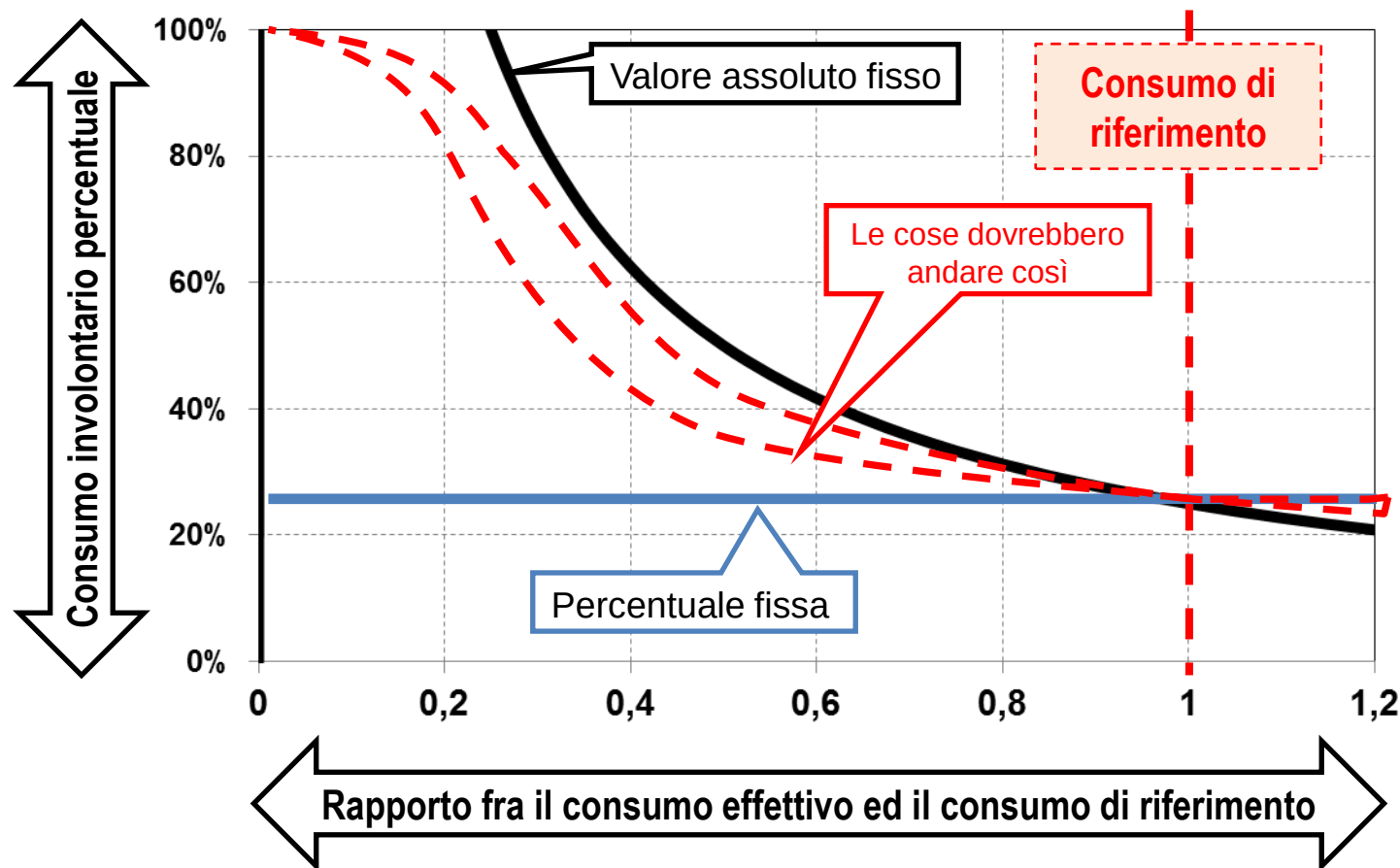
Conseguenze in caso di deviazione

- **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”**



Quote involontarie a confronto



Confronto fra diverse ipotesi

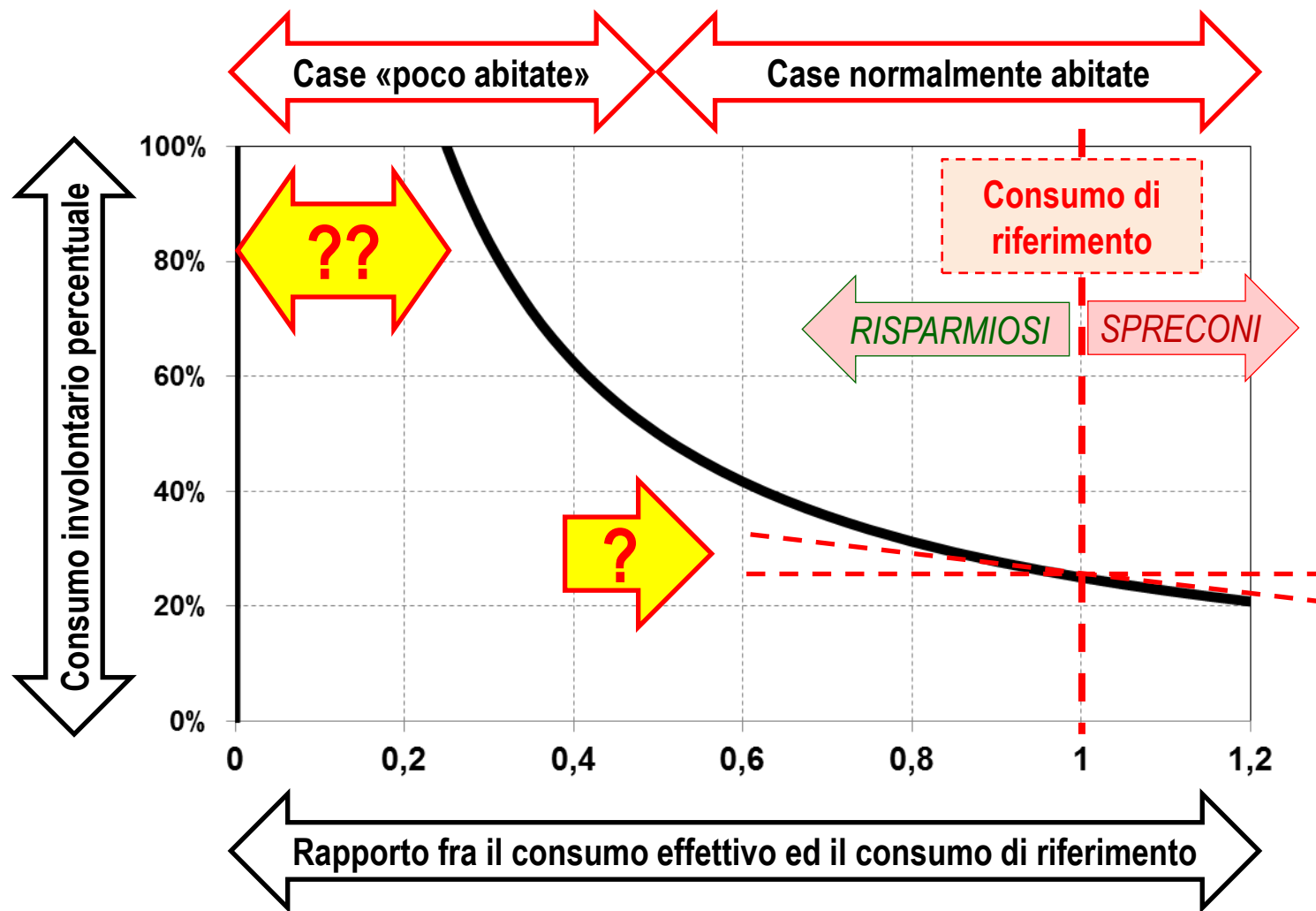
Nero: 10200 ora

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

Blu: percentuale fissa

Grigio tratteggiato: facile da calcolare

Quota involontaria secondo UNI 10200 attuale



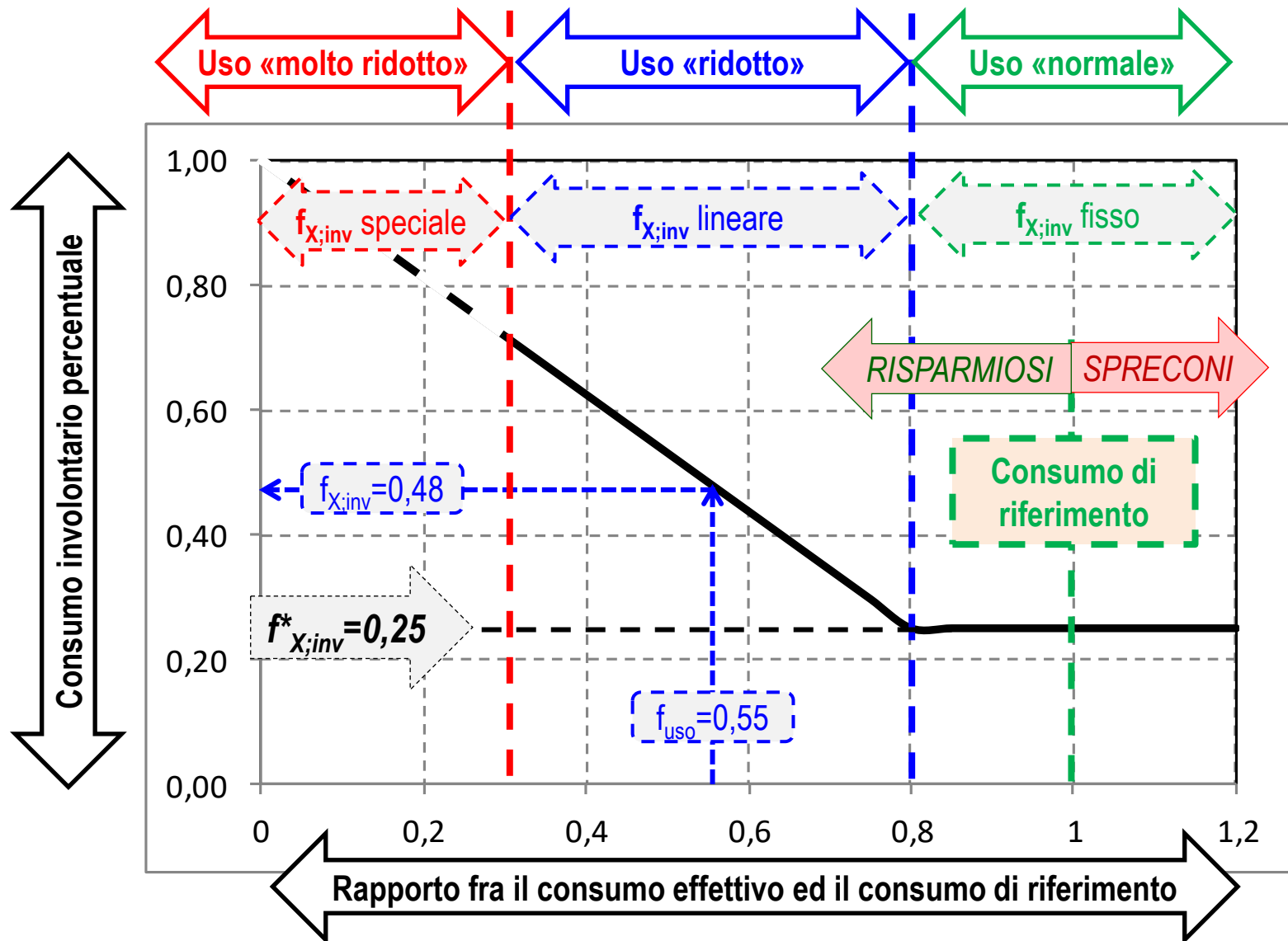
Se il consumo involontario è una quantità fissa...

... in caso di uso saltuario molto pronunciato la quota volontaria potrebbe diventare negativa

Come risolvere la questione...

- **Tecnicamente corretto, non previsto da EN 834:**
 - Valorizzare in kWh le indicazioni dei ripartitori di qualunque tipo, al solo scopo di suddividere l'energia utile fra prelievo volontario ed involontario (non direttamente per fatturare)
- **Accettabile**
 - Identificare l'uso saltuario:
 - Quando il consumo reale diventa meno della metà del consumo in condizioni standard
 - Indicatore: $C_{uso} = \text{consumo reale} / \text{consumo standard}$
 - Determinare la percentuale di prelievo volontario in funzione del coefficiente di uso C_{uso} con un grafico.

10200:2018 Quota fissa in funzione di Cuso



*Riferimento:
consumo di
diagnosi*

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

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

Calcolo della quota involontaria

- Da progetto, una volta per tutte:
 - Determinare il consumo di riferimento $Q_{cli;tot;ref}$
 - Determinare la quota di consumo involontario in condizioni di pieno utilizzo dell'impianto $f_{H;inv}^*$
- Ogni anno:
 - Determinare il consumo totale per riscaldamento $Q_{cli;tot,anno}$
 - Determinare il fattore d'uso $f_{H;uso} = Q_{cli;tot,anno} / Q_{cli;tot;ref}$
 - Determinare la quota di consumo involontario nelle condizioni di utilizzo di quell'anno $f_{H;inv}$:
 - Se $f_{H;uso} \geq 0,8 \rightarrow f_{H;inv} = f_{H;inv}^*$
 - Se $f_{H;uso} < 0,8 \rightarrow f_{H;inv} = 1 - (1 - f_{H;inv}^*) \times f_{H;uso} / 0,8$

L'utilizzo dell'impianto potrebbe essere ridotto sia perché l'edificio non è occupato sia perché alcuni ricorrono a mezzi di riscaldamento alternativi

Dove si trova il valore di f_{inv}^* ?

- Nei casi previsti dal prospetto 7, si legge il valore in base alla tipologia di edificio e di rete di distribuzione
- Nei casi diversi da quelli previsti dal prospetto 7:

$$f_{H;inv}^* = \frac{Q_{H;dis;ls;tot}}{Q_{H;dis;in}}$$

Attenzione: $f_{H;inv}^*$ NON è il complemento a 100 del rendimento di distribuzione definito nella specifica UNI-TS 11300-2 perché quest'ultima considera nella frazione solo le perdite di distribuzione **NON recuperate**

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
- Il consumo di riferimento è di 150 MWh

Avete consumato 20.000 m^3 di metano

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

E se consumate 10.000 m^3 di metano ?

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...**

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%
- Consumo di riferimento 55 MWh

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

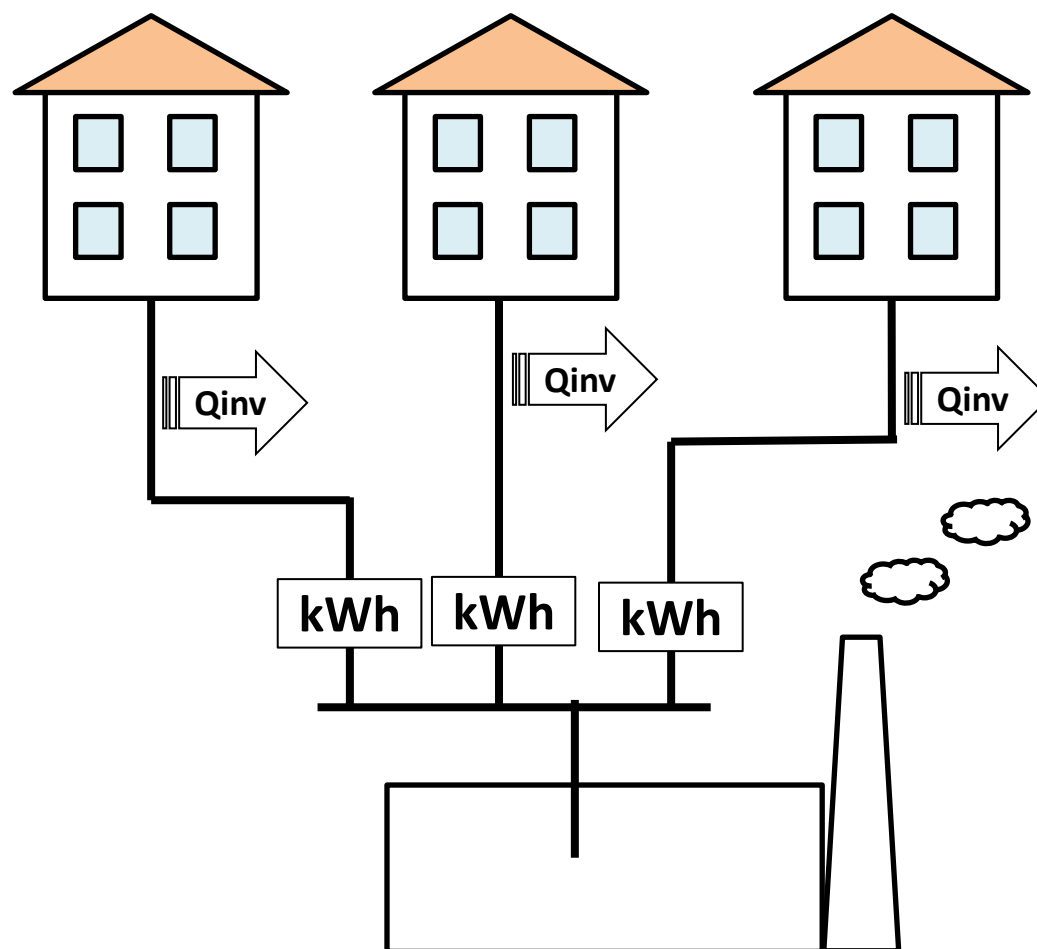
7500 UR per riscaldamento
400 millesimi di riscaldamento
40 m³ di acqua calda sanitaria
500 millesimi di a.c.s.

Centrale termica comune 01

**Rete a stella,
contatori alla partenza**

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

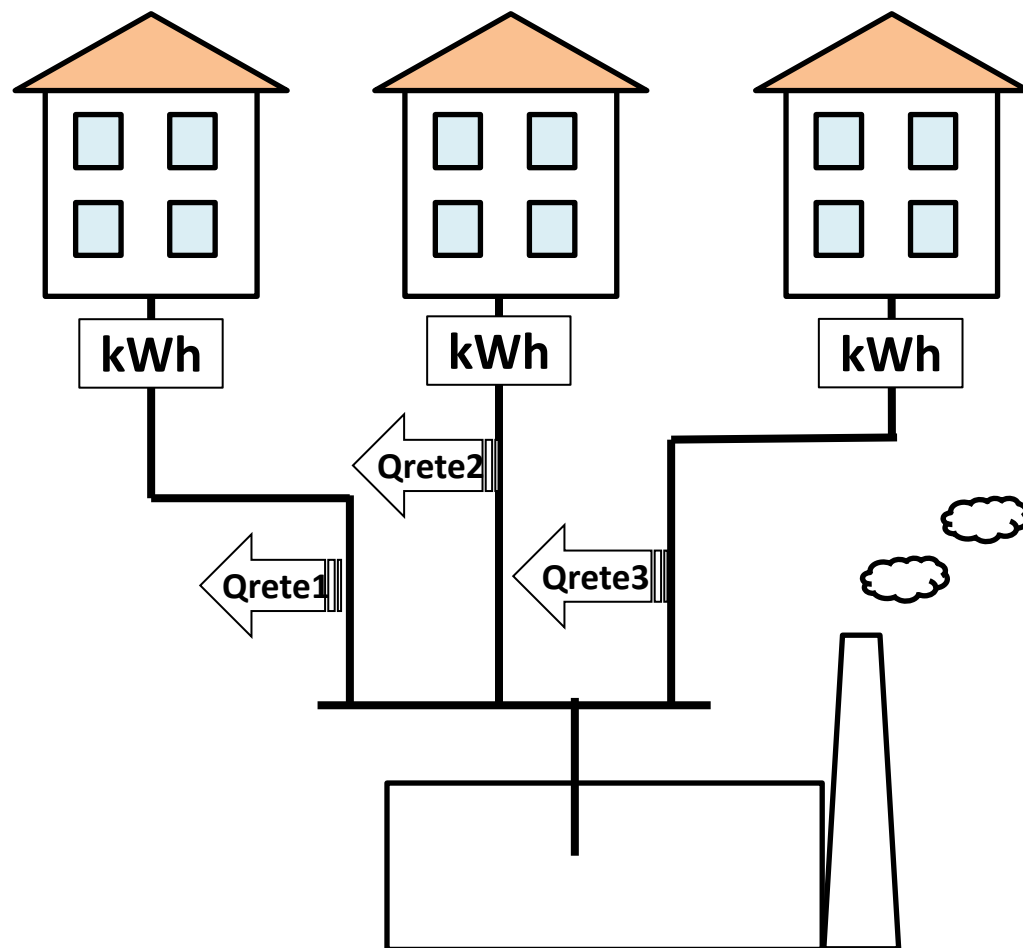
Ognuno il suo tubo...



Centrale termica comune 02

Rete a stella, contatori all'arrivo

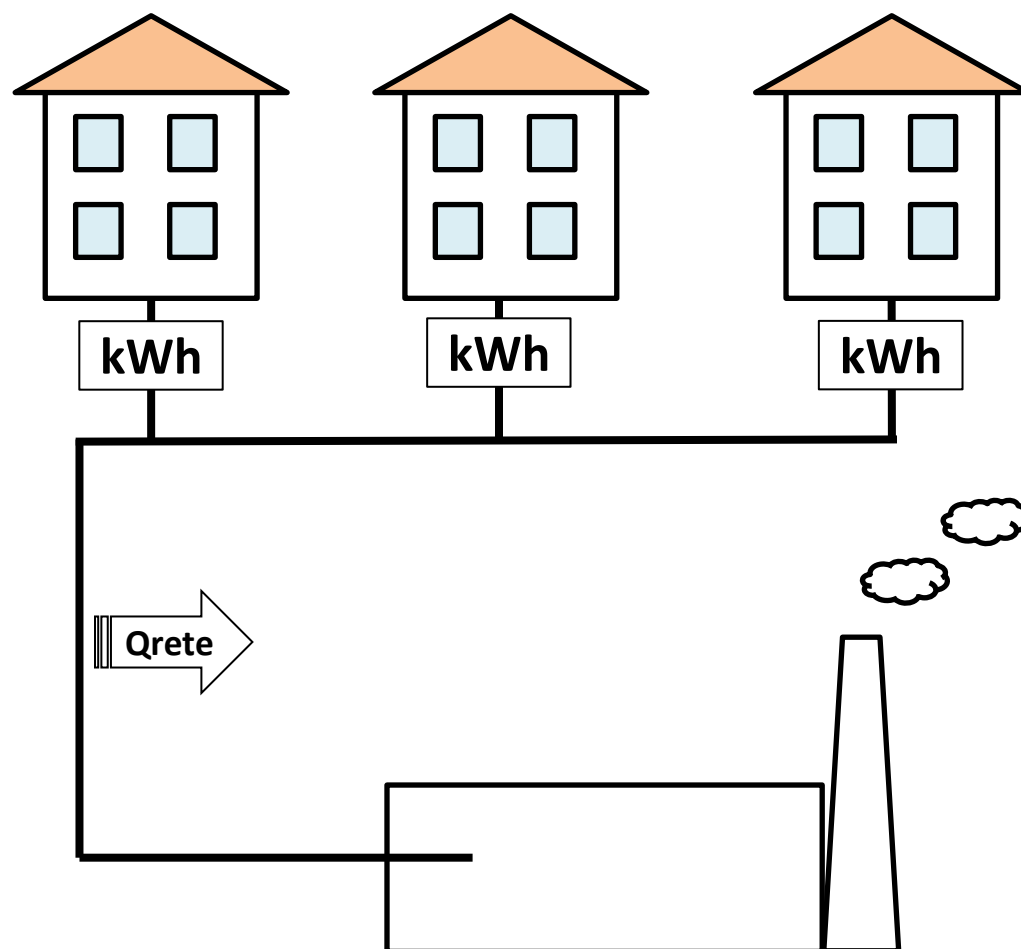
Le dispersioni delle tubazioni vengono ripartite fra i fabbricati in base alle perdite teoriche delle rispettive tratte → approssimativamente in base alla lunghezza delle tubazioni se omogenee



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.

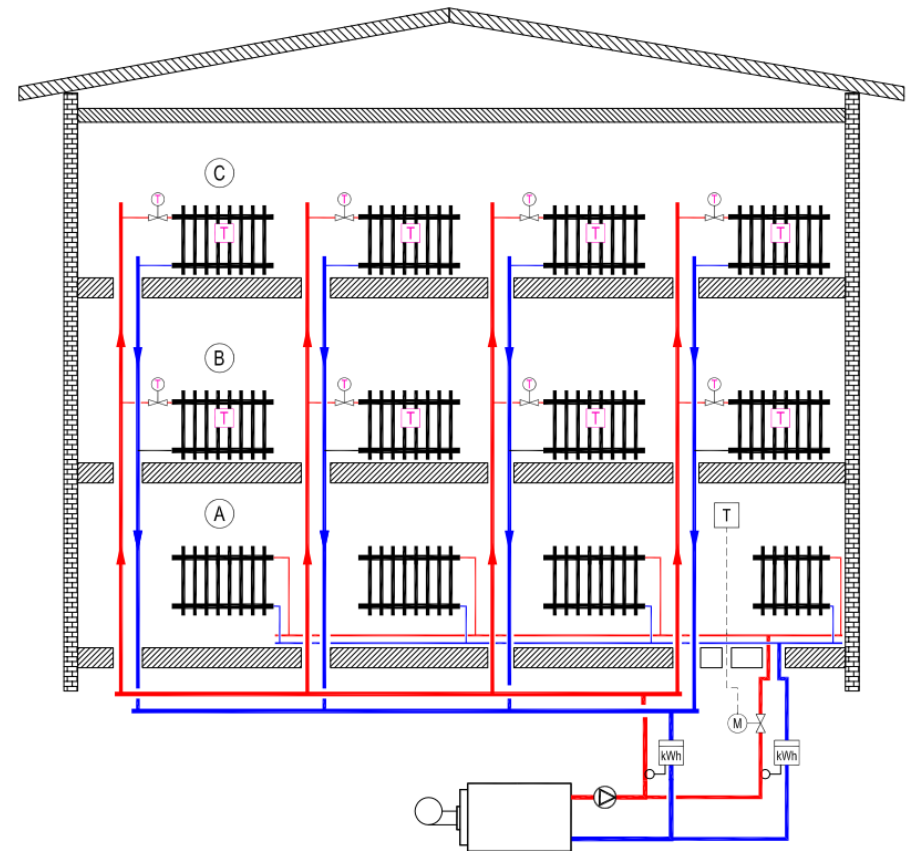
Soluzione raccomandata e «solida»

- 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



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

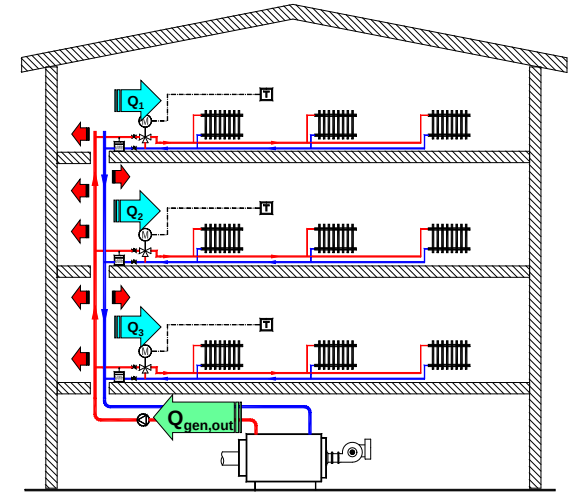
- **Utilizzati in passato:** spesso volumi, superfici, proprietà, ...
- **UNI 10200 precedente:** millesimi di potenza dei corpi scaldanti (superfici radianti)
- **Uni 10200:2013**
 - **Impianto senza regolazione** (compensazione climatica):
millesimi di potenza dei corpi scaldanti
 - **Impianto con 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*

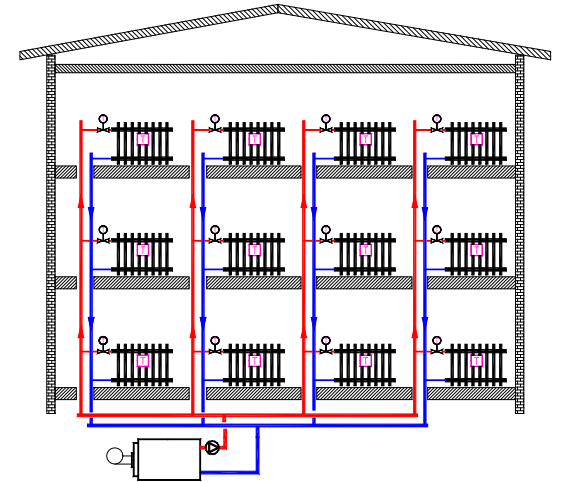
Riassunto: contabilizzazione diretta

- 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

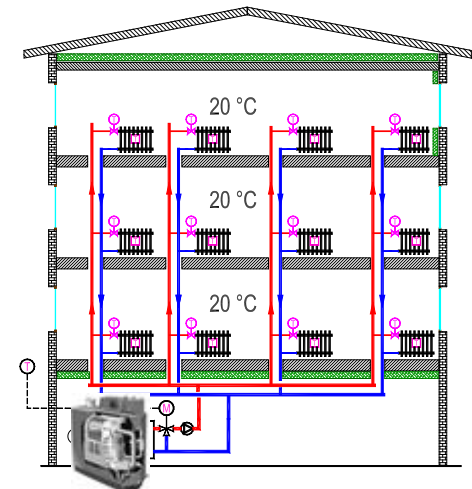
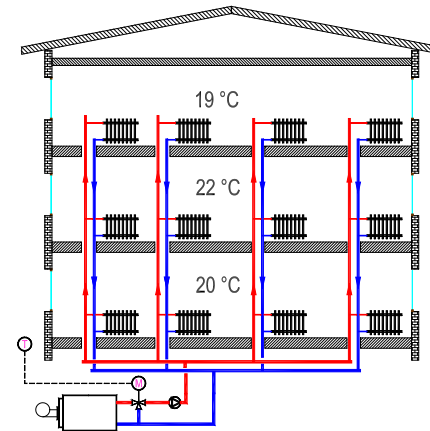
- La contabilizzazione indiretta si attua con gli impianti di tipo “a colonne” oppure in impianti a zone con problemi
- L'entità del consumo involontario viene calcolata ogni anno in base al tipo di edificio e di impianto → progetto
 - **ATTENZIONE** alle case poco abitate
- Serve la distinta dei corpi 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
- Serve un consumo di riferimento per determinare C_{uso}



... 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)



NON È SOLO INSTALLAZIONE

- **La contabilizzazione deve essere anche una gestione accurata, competente e convincente**
- **L'impianto nasce da un elenco di utenze preciso**
- **Occorre fare verifiche di plausibilità sui dati letti.**
- **I calcoli di ripartizione presuppongono un calcolo termotecnico per determinare la quota di energia a consumo e quella a millesimi.**
- **La reportistica per l'amministratore deve essere completa mentre quella per l'utente finale deve essere chiara e comprensibile**