



Termoregolazione e contabilizzazione del calore obblighi e opportunità

Una panoramica degli aspetti tecnici e normativi

Lunedì 1° dicembre 2014 - ore 15:00

C.C.I.A.A. di Modena - Via Ganaceto, 134 Modena - Sala Leonelli

Verso la termoregolazione e contabilizzazione obbligatoria: serve competenza e gioco di squadra

Ing. Laurent Socal

Presidente ANTA - Associazione Nazionale Termotecnici e Aerotecnici



Collegio Periti Industriali e Periti Industriali
Laureati della Provincia di Modena



Sede di Modena



Da dove veniamo

- Da decenni si fanno pochissimi impianti centralizzati nuovi, di tipo «a zone» ovvero a «distribuzione orizzontale»
- Si fanno invece impianti autonomi: una caldaia, un rotolo di tubo, alcuni radiatori, un termostato, facile...
- Negli impianti di riscaldamento centralizzati esistenti...
 - Al massimo, si cambia la caldaia con una un po' più grande
 - Se si cambia la pompa, si guarda il diametro del tubo e la si aumenta
 - Le rare volte che c'è un progetto, l'installatore non lo guarda ed installa i prodotti che abitualmente rivende
 - Il post-getto si fa in caso di controlli o richiesta di documentazione

Ci vuole impegno perchè una caldaia non funzioni...

**Non ci sono obblighi di intervento su impianti ed edifici
Solo «in caso di intervento deciso» ci sono requisiti minimi
(rendimento nuova caldaia, coibentazione tetto impermeabilizzato,...)**

Qual'è e da dove nasce l'obbligo

L'obbligo riguarda la **fatturazione individuale** dei servizi **riscaldamento, acqua calda sanitaria** e raffrescamento in base ai **consumi effettivi**.

La ragione è evidente: responsabilizzare direttamente il consumo di energia

- Direttiva SAVE del 1993:
 - Obbligo di fatturazione in base ai consumi (art. 3)
 - Obbligo di adeguarsi entro il 1994 (art. 10)



Se si paga il servizio a millesimi non si è incentivati ad utilizzare il servizio stesso in maniera responsabile. La socializzazione e la deresponsabilizzazione dei consumi portano allo spreco

- Riguarda **tutti** gli impianti centralizzati esistenti
- Obbligo di contabilizzazione e fatturazione individuale dei consumi per **riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento** entro il **31/12/2016**
 - **Solo due estati** per intervenire su tutti gli impianti esistenti non contabilizzati
 - **La scadenza è nella direttiva**
→ **No proroghe**
- **Obbligo di riferimento ai consumi effettivi**
 - Non sono ammessi coefficienti correttivi
- **Obbligo di esecuzione della ripartizione in conformità alla norma UNI 10200**
 - Sanzione a chi ripartisce i costi in modo difforme



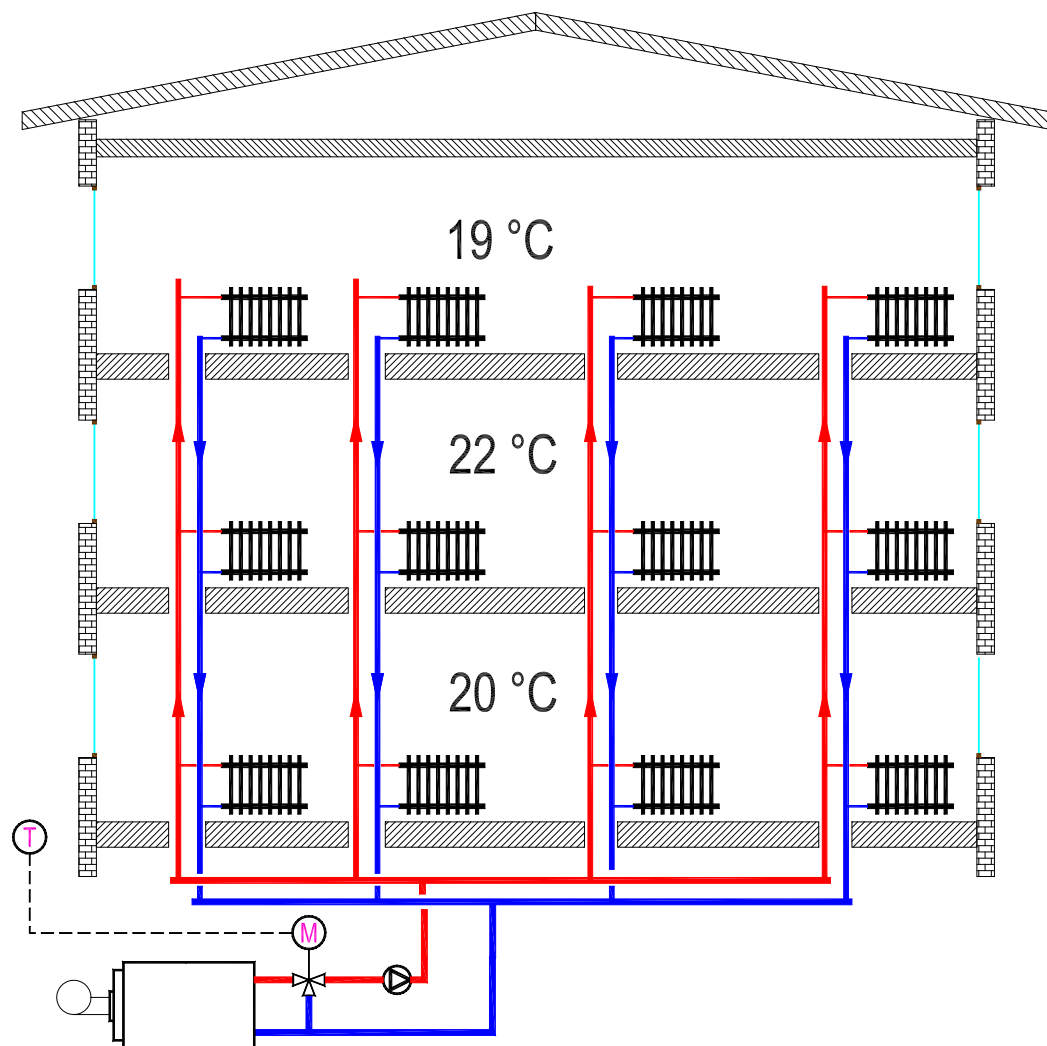
Lo stato degli edifici italiani



**UN TIPICO EDIFICIO
COSTRUITO NEGLI ANNI
1960...1970**



Un tipico centralizzato

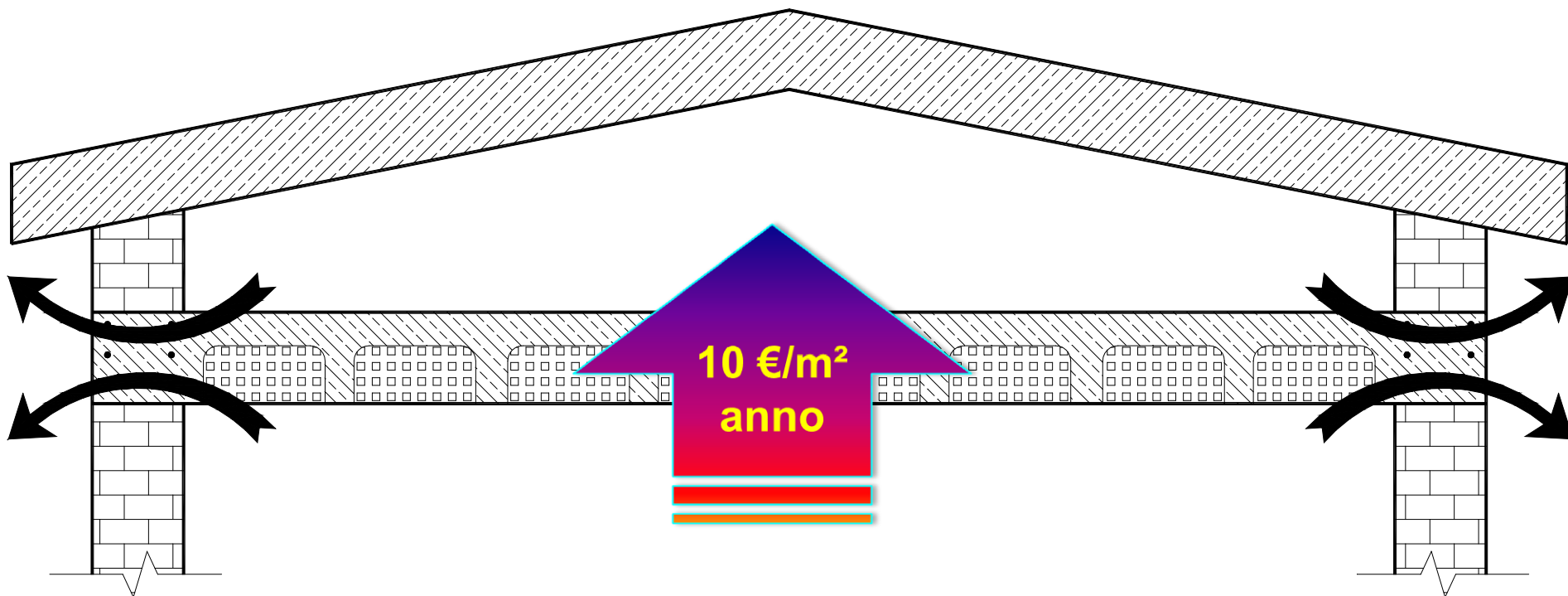


RETE SBILANCIATA

**SOTTOTETTO NON
ISOLATO**

**LAMENTELE PER
BASSA TEMPERATURA
ALL'ULTIMO PIANO**

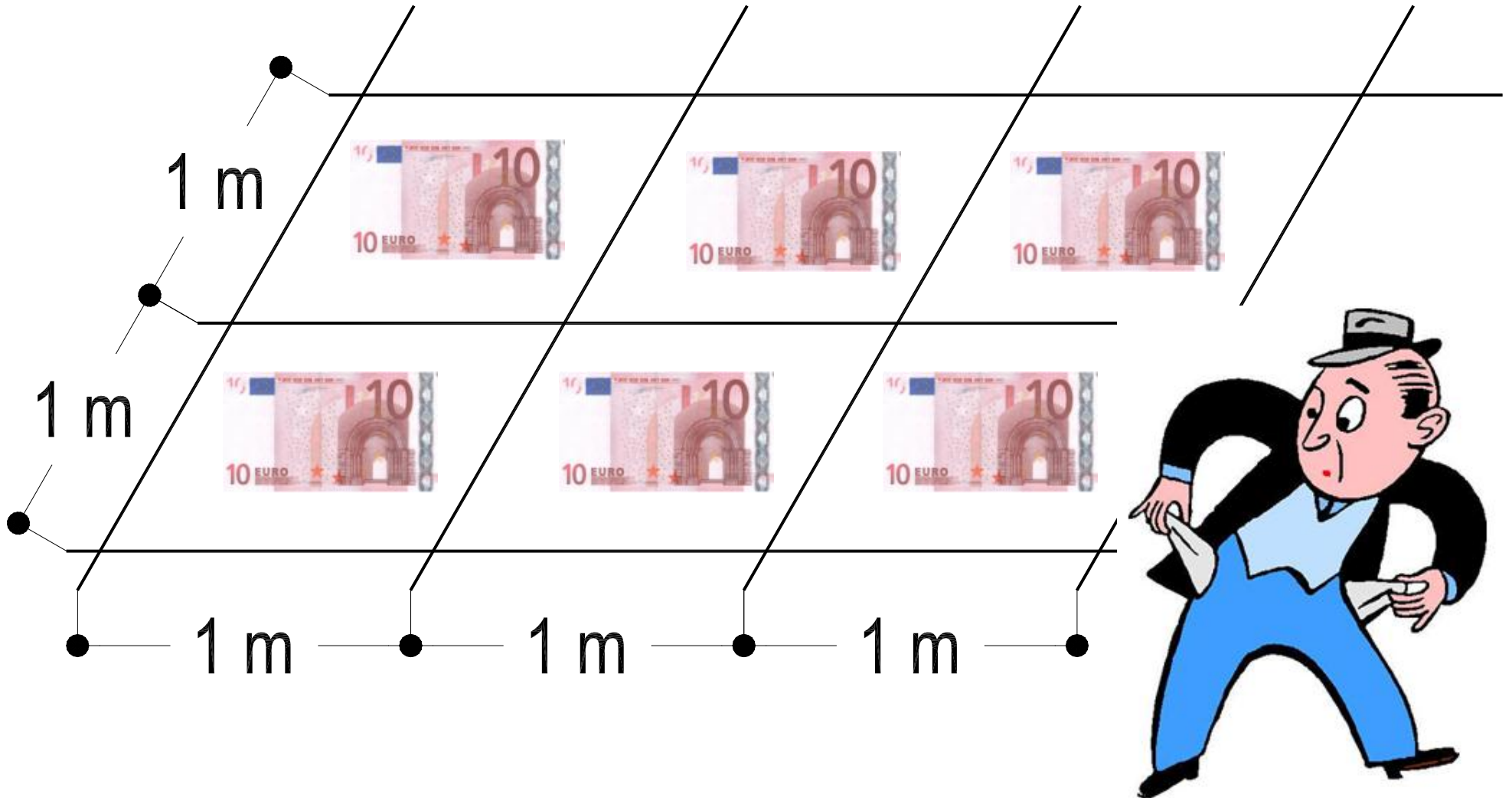
**FINESTRE APERTE AL
PIANO INTERMEDIO**



Costo di un sottotetto non isolato

Trasmittanza	1,9 W/m ² K	
Dispersioni annue	87,5 kWh/m ² ·anno	$1,90 \text{ W/m}^2\text{K} \times 2400 \text{ }^\circ\text{Cgg} \times 0,80 \times 24 \text{ h/gg}$
Consumo energetico	135 kWh/m ² ·anno	$87,5 \text{ kWh/m}^2\text{·anno} / 0,65$ dove $0,65 = \eta_{gms}$
Costo combustibile	9,80 €/m²·anno	$135 \text{ kWh/m}^2\text{·anno} \times 0,70 \text{ €/m}^3 / 9,6 \text{ kWh/m}^3$

Chi paga?



Ringraziano sentitamente...

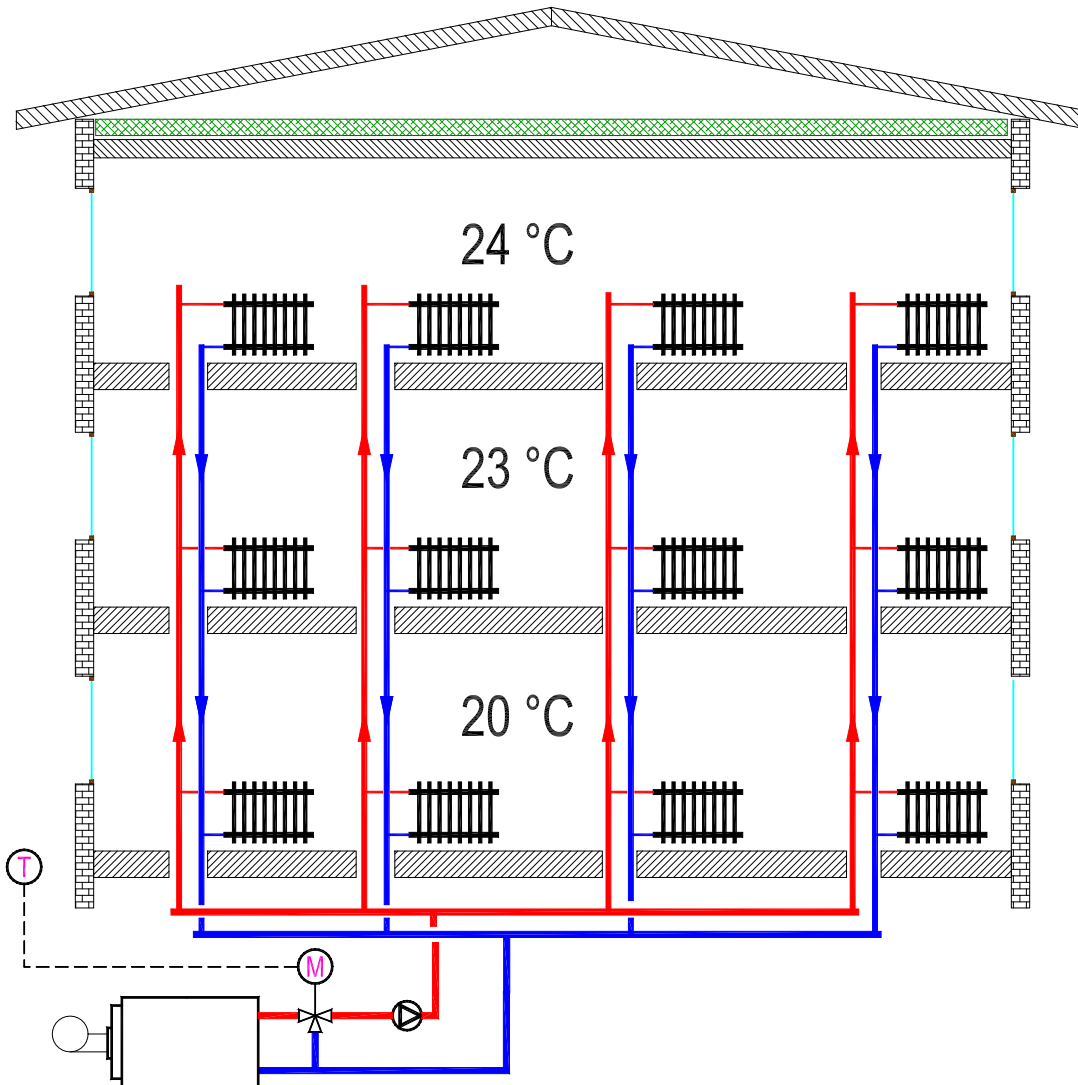
Circa metà del
prezzo del gas sono
tasse



L'altra metà del
prezzo del gas è la
«materia prima»



Primo coibentare?



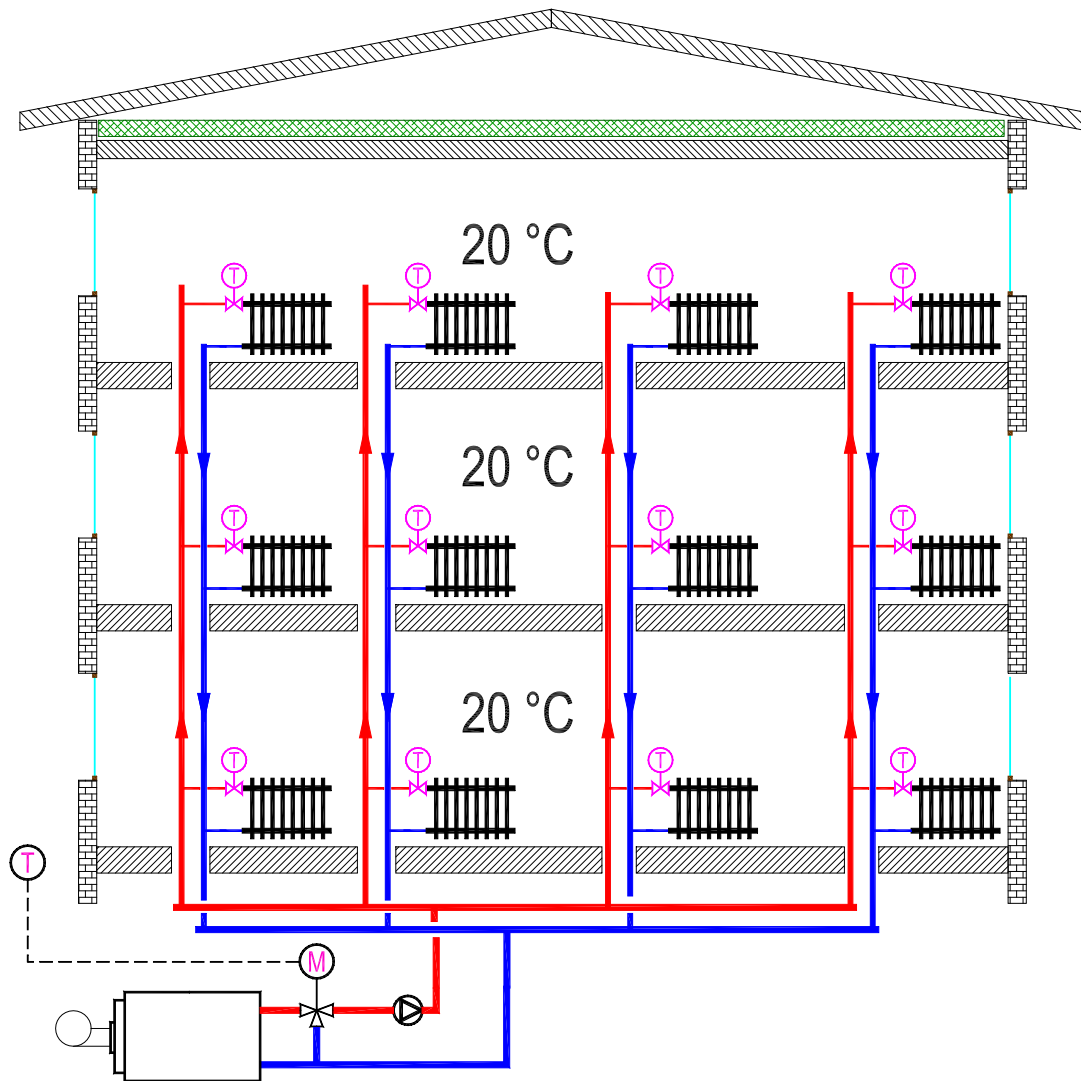
**ISOLAMENTO DEL
SOTTOTETTO, RISPARMIO
TEORICO SUI CONSUMI -20%**

**RISPARMIO REALE
... MOLTO INFERIORE**

**SENZA RIBILANCIARE LA RETE
ED IN ASSENZA DI REGOLAZIONE
PER ZONA O PER SINGOLO
AMBIENTE NON SI PUO' RIDURRE
LA CURVA CLIMATICA...**

... consumi praticamente invariati

Primo termoregolare!



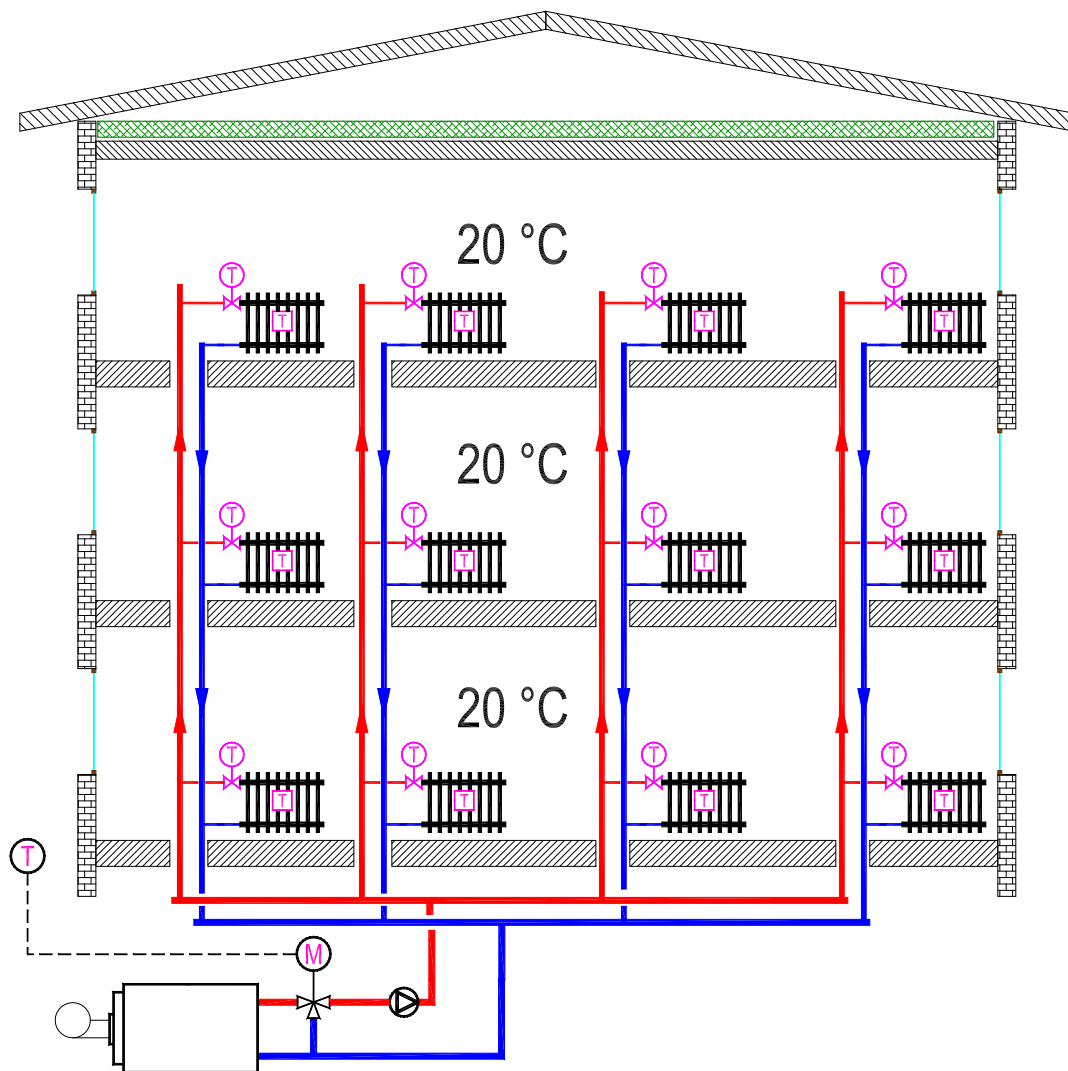
**ISOLAMENTO SOTTOTETTO
E VALVOLE TERMOSTATICHE**

**LA REGOLAZIONE PER SINGOLO
AMBIENTE PERMETTE CHE
L'INTERVENTO DI RIDUZIONE DELLE
DISPERSIONI SI TRASFORMI IN UNA
RIDUZIONE DEI CONSUMI**

**L'OBIETTIVO NON E'
RIDURRE LE DISPERSIONI
MA IL CONSUMO DI
ENERGIA PRIMARIA**

Senza controllo, la potenza...

Secondo contabilizzare

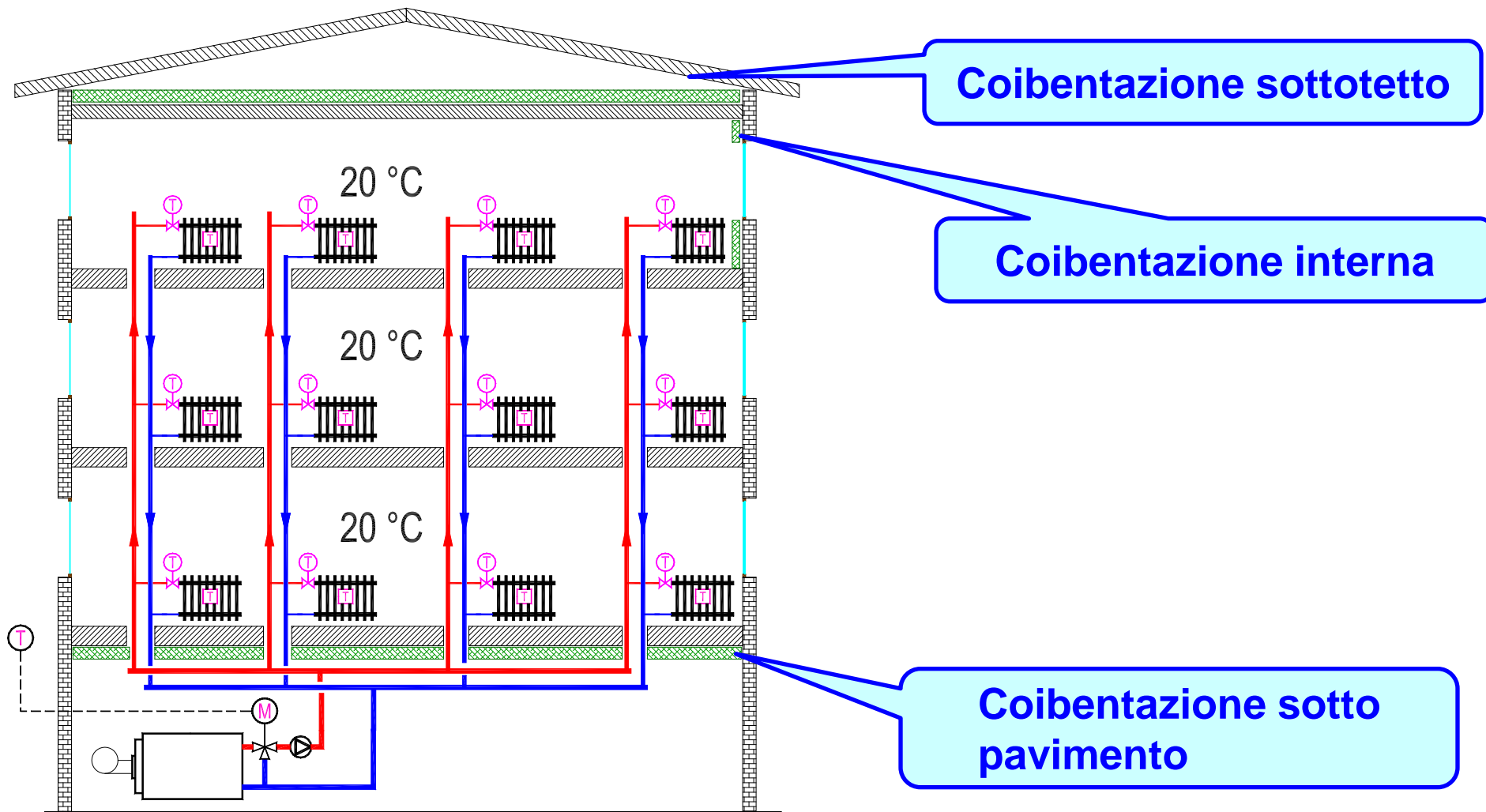


**PER CONVINCERE
AD UTILIZZARE
LA REGOLAZIONE
CI VUOLE
LA CONTABILIZZAZIONE**

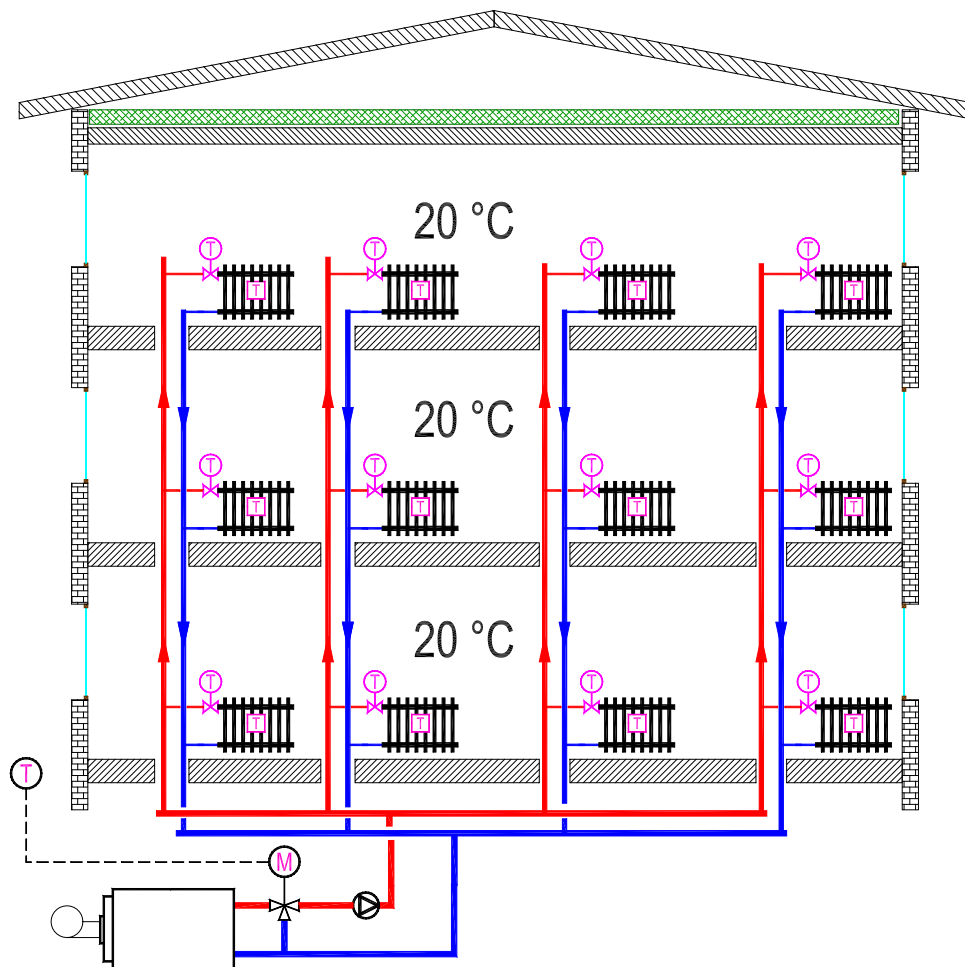
**IL RENDIMENTO DELL'IMPIANTO IN
CONDIZIONI STANDARD NON AUMENTA:
CERTIFICAZIONE ENERGETICA INVARIATA**

**SI RIDUCE IL FABBISOGNO
(PER RINUNCIA AL SERVIZIO INUTILE)
E QUINDI I CONSUMI
CIO' RISULTA DAL CALCOLO
DI DIAGNOSI ENERGETICA**

Terzo: coibentare quanto possibile



Quarto coibentare la rete in vista

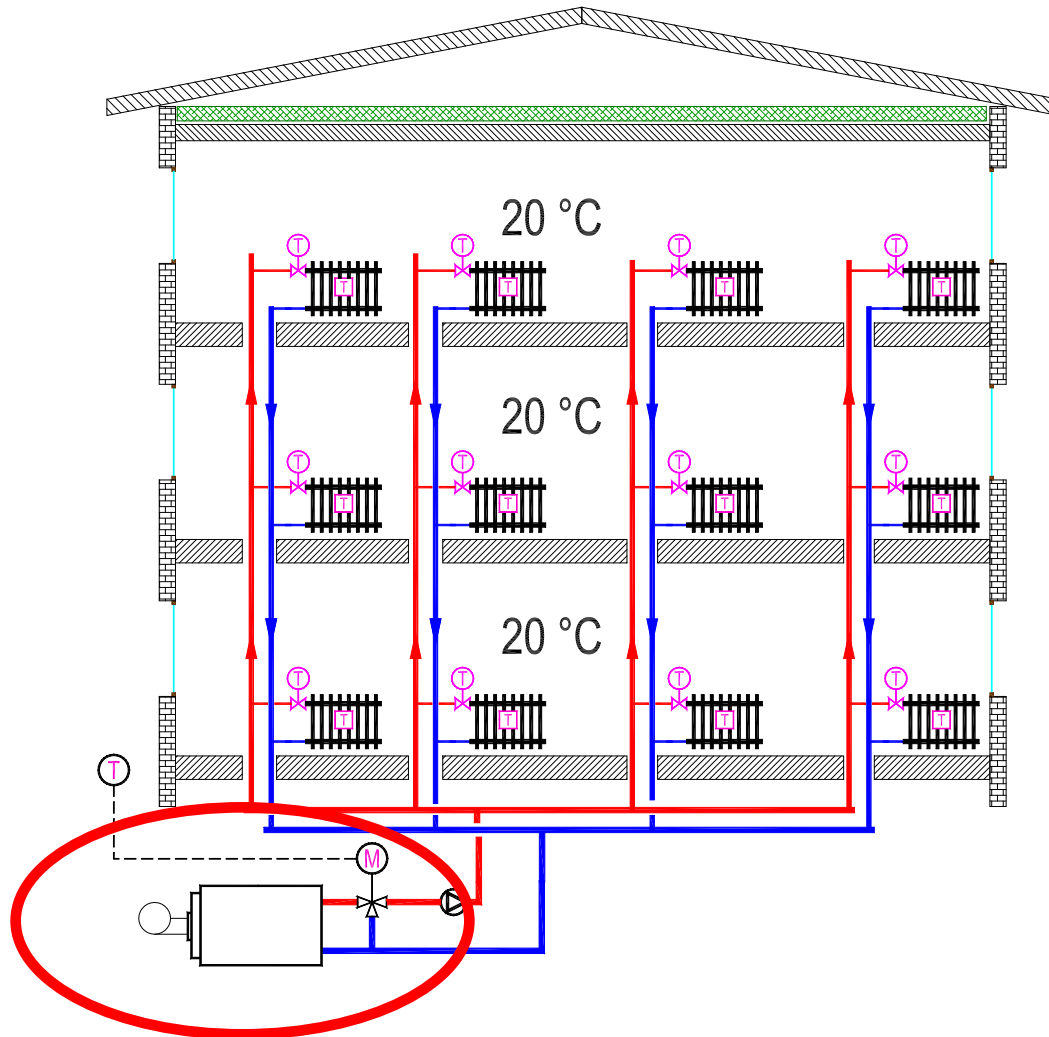


I tratti di rete in vita
devono essere coibentati

Sulle tubazioni murate
non è possibile intervenire
per costi eccessivi

Attenzione agli impianti a
pioggia con anello di
distribuzione ad alta
temperatura nel sottotetto

Quinto: cambiare il generatore



**IL GENERATORE DEVE
ESSERE DIMENSIONATO
PER IL CARICO RESIDUO
DOPO AVER PRESO
TUTTI I POSSIBILI ALTRI
PROVVEDIMENTI PER IL
RISPARMIO ENERGETICO**

...
**E CAMBIANDO IL
GENERATORE TUTTO
L'INTERVENTO PUO'
RIENTRARE NELLE
DETRAZIONI FISCALI 55%**

Logica di intervento complessiva

- 1. Verificare se esiste un sistema di regolazione, se manca, installarlo subito**

... per valorizzare anche tutti gli interventi sull'involucro edilizio

NOTA: la compensazione climatica non è un sistema di regolazione

- 2. Completare la regolazione con la contabilizzazione**

... per fare in modo che la regolazione venga usata

- 3. Coibentare sottotetti ed altre superfici facilmente accessibili**

... per ridurre i fabbisogni dell'edificio

- 4. Coibentare le tubazioni accessibili dell'impianto**

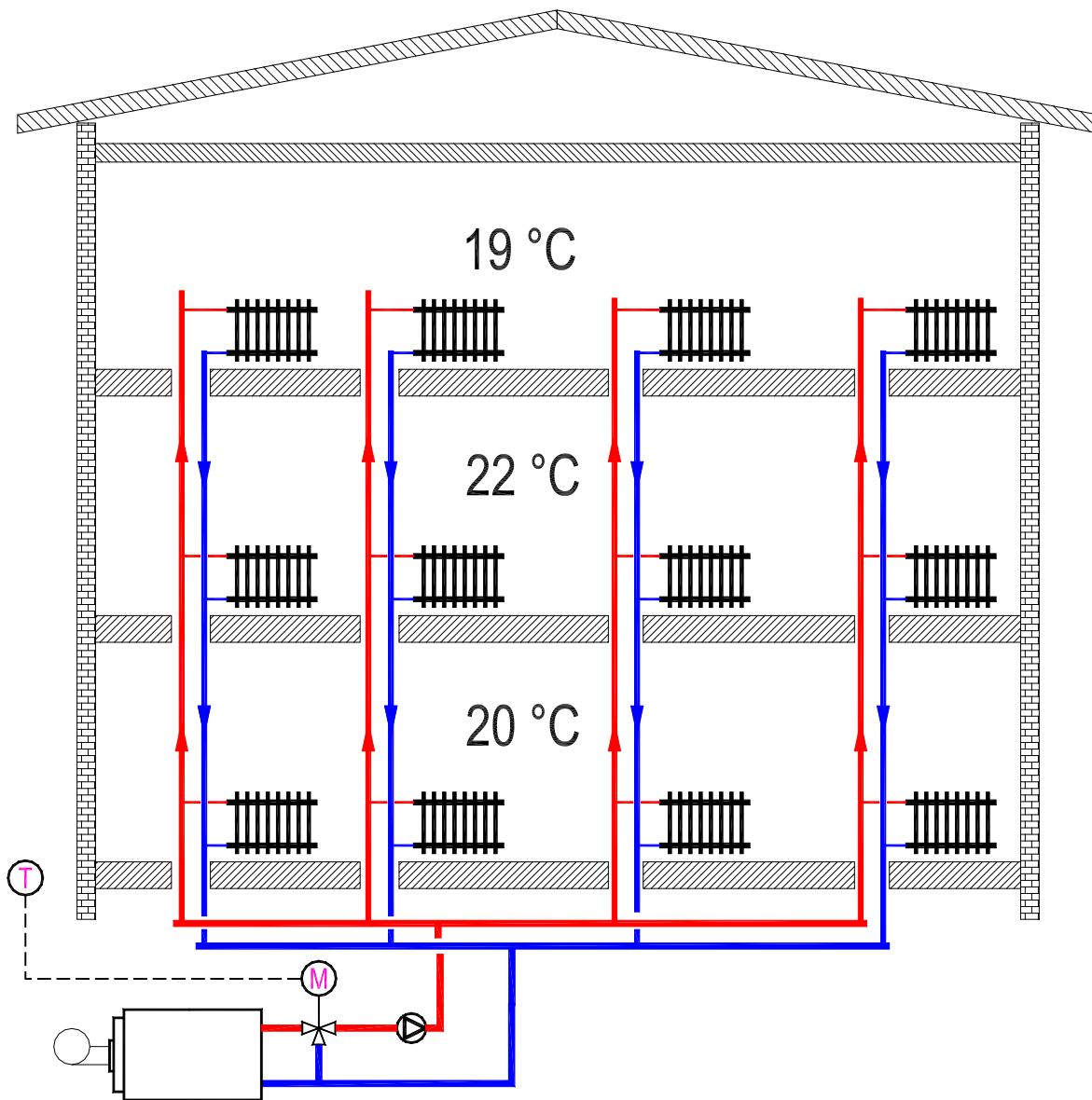
- 5. Sostituire il generatore di calore dopo aver ridotto i fabbisogni**

... così tutto rientra nelle detrazioni 55%

... così si può scendere di potenza e semplificare le condizioni legali di installazione

Ne valeva la pena ?

RIASSUNTO COSTI/BENEFICI INTERVENTI					
Descrizione	Consumo		Risparmio	Costo intervento	Tempo di ritorno
	<i>Nm³/anno</i>	<i>€/anno</i>	<i>€/anno</i>	€	<i>anni</i>
Stato iniziale	23.000,00	16.100,00			
Valvole termostatiche contabilizzazione	20.300,00	14.210,00	1.890,00	12.080,00	6,4
Coibentazione sottotetto	16.500,00	11.550,00	2.660,00	11.500,00	4,3
Caldaia a condensazione	12.350,00	8.645,00	2.905,00	13.500,00	4,6
Sostituzione finestre	11.040,00	7.728,00	917,00	43.200,00	47,1
Cappotto	8.200,00	5.740,00	1.988,00	50.400,00	25,4
Costo metano	0,70	€/Nm ³			

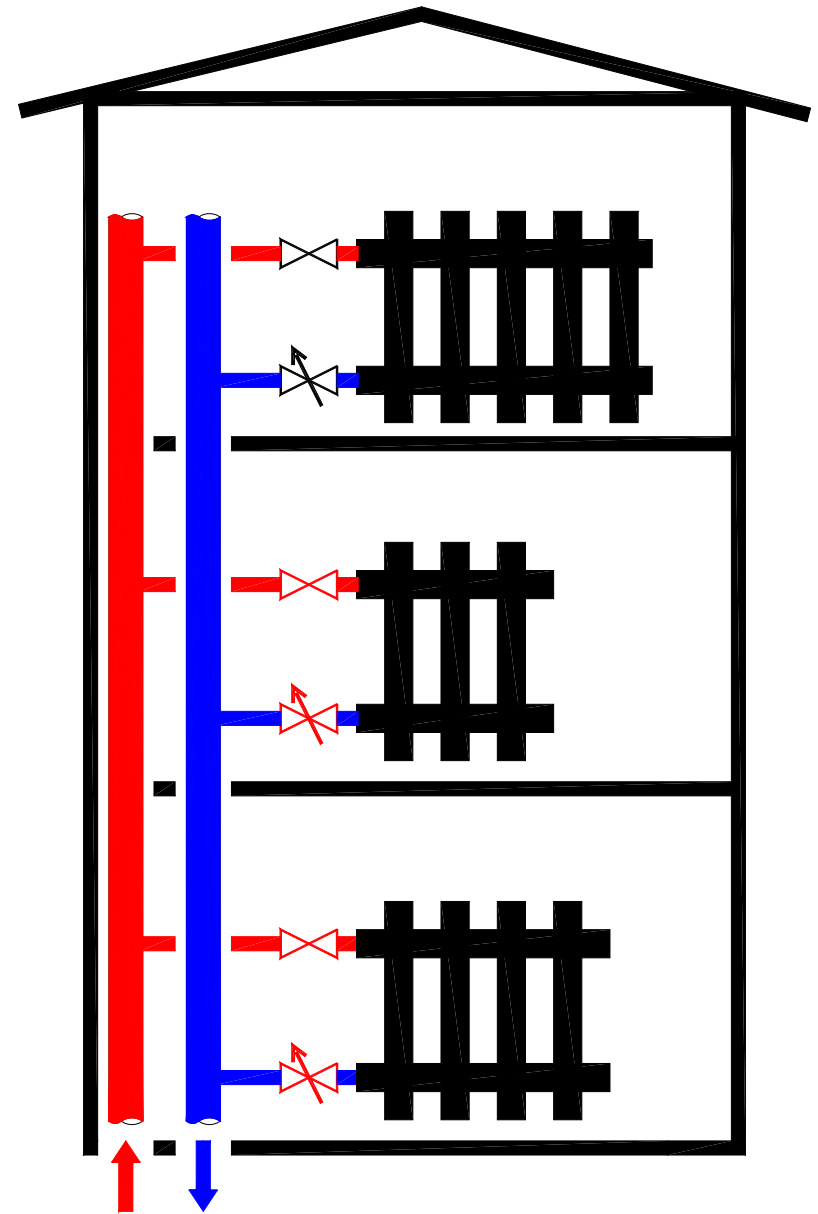


Impianto a colonne montanti

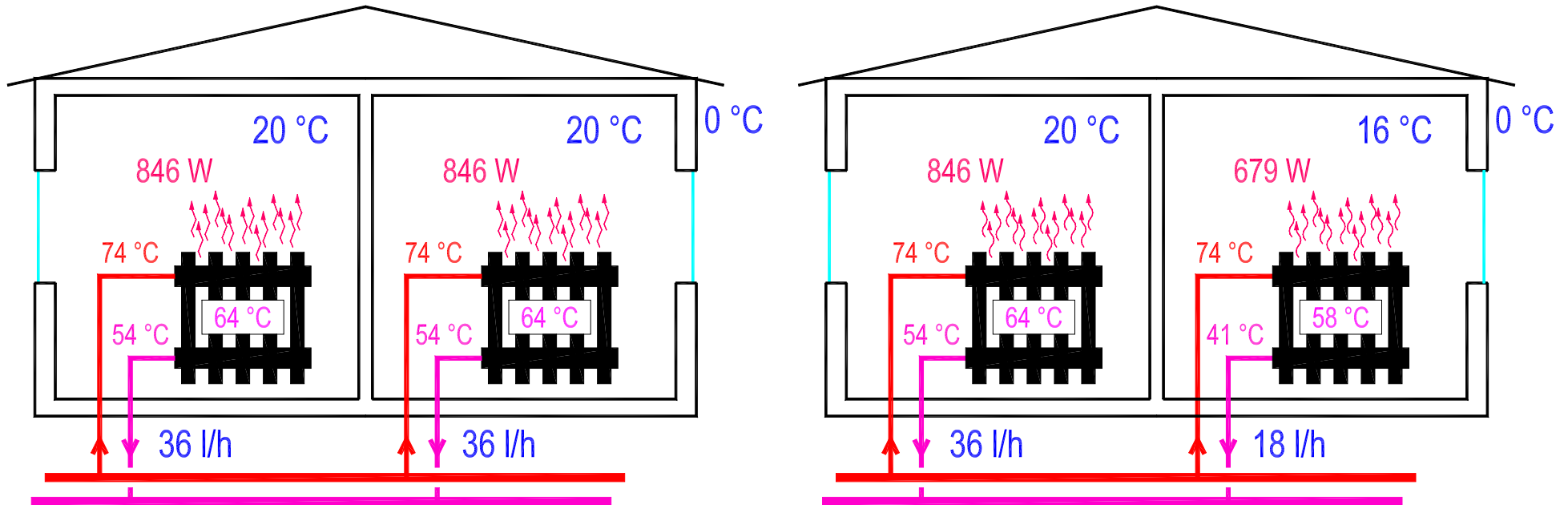
Bilanciamento

Bilanciare l'impianto vuol dire:

1. **Immettere il calore dove serve**
2. **Distribuire i corpi scaldanti**
in base alla potenza
delle dispersioni
3. **Distribuire le portate di acqua** in
base alle potenze
dei radiatori
 - Controllo temperatura di ritorno
 - Agire sui detentori?

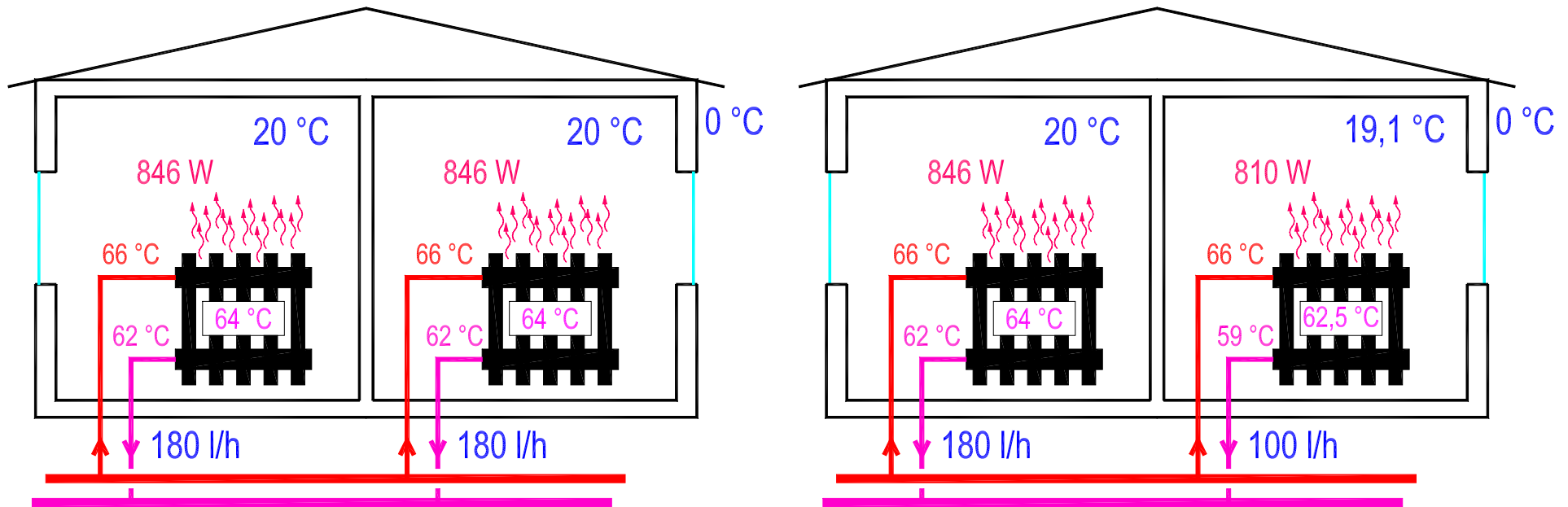


Bilanciamento corretto



Se le portate sono corrette (cioè quanto basta!),
lo sbilanciamento ha effetti disastrosi

Bilanciamento all'italiana

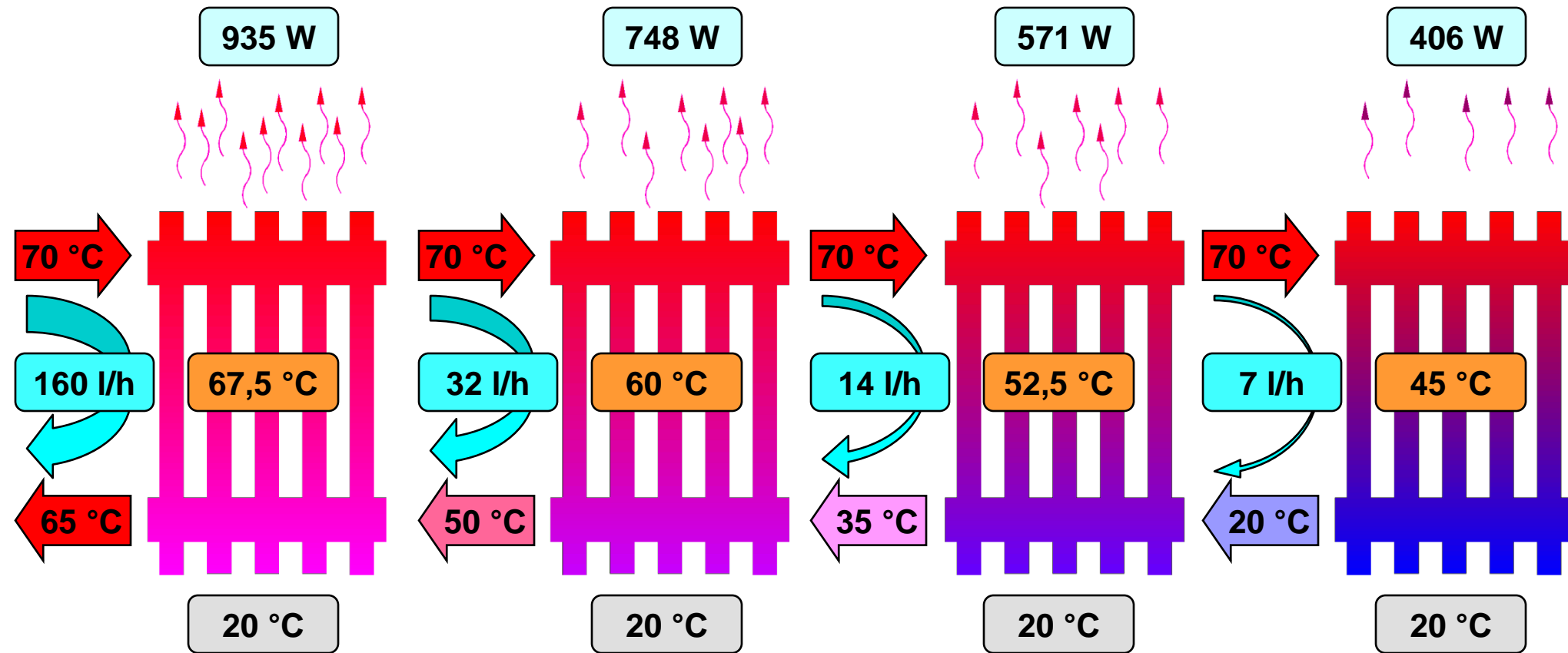


Se le portate sono molto elevate, anche se la portata nel radiatore di destra si riduce a poco più della metà, lo sbilanciamento ha effetti modesti

Bilanciamento ... tedesco



Regolazione a portata variabile

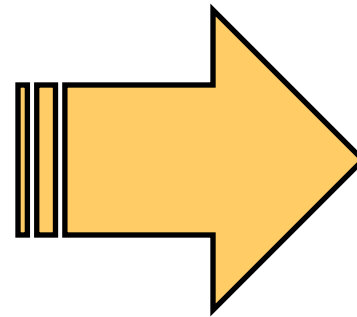


RADIATORE DA 1000 W NOMINALI

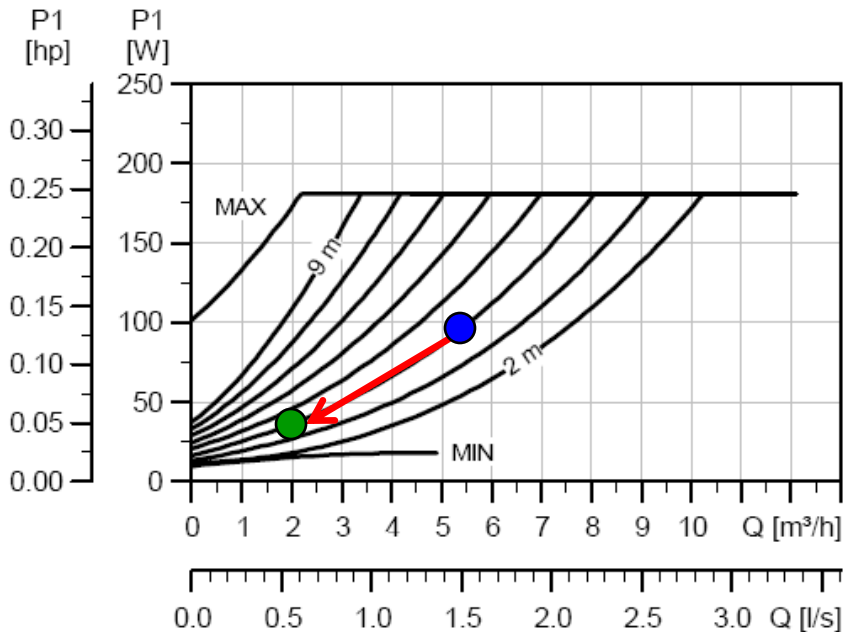
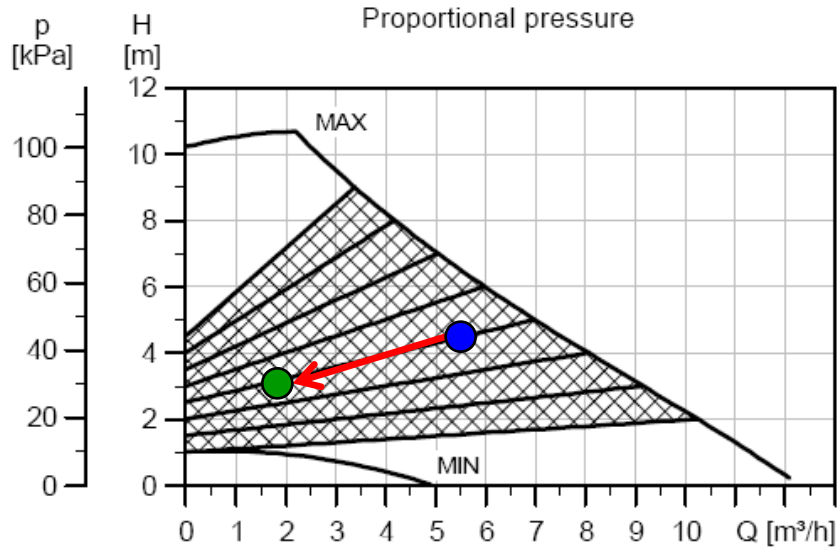
Effetto sulle portate

L'introduzione delle valvole termostatiche provoca
il crollo della portata nell'impianto

150...200 l/h per radiatore → 100...150 l/h per appartamento



Effetto dell'installazione delle valvole termostatiche in un condominio di 16 appartamenti a Padova



PRIMA DOPO

Radiatori

130 kW 130 kW

Caldaia

250 kW 116 kW

Pompa

25 m³/h 5 m³/h

Portata media

~ 20 m³/h 2 m³/h

← **Punto di lavoro di progetto e medio effettivo della pompa installata**

Con l'introduzione delle termostatiche...

- L'impianto funziona in maniera completamente diversa
 - Il vecchio impianto scalda tutti i radiatori in maniera uniforme
 - Il nuovo impianto emette calore solo dove serve
 - Il vecchio impianto richiede una sempre un fiume di acqua
 - Il nuovo impianto richiede poca acqua solo quando serve
- **L'impianto deve essere riprogettato**
 - Progettare = pensare prima di fare
 - Progettare = fare il lavoro con la testa prima di farlo con le mani
- **L'utente deve essere informato ed istruito**
Oltre agli apparecchi occorre riparametrizzare anche... l'utente finale.

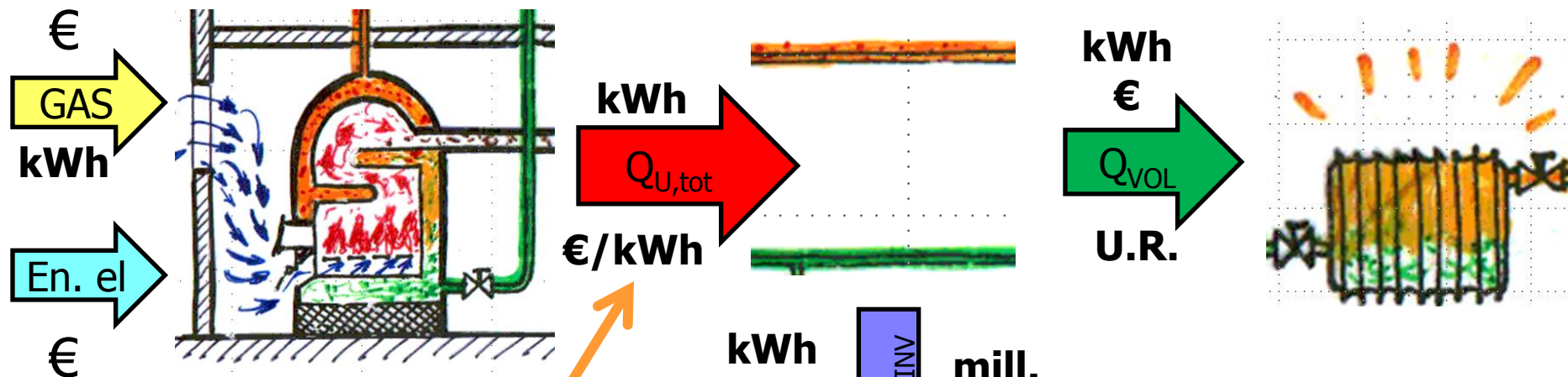
Un sistema di contabilizzazione dei consumi...

- **Consente di pagare in base ai consumi** senza avere un impianto autonomo
- **Può provocare sorprese:** gli appartamenti più sfavoriti ricevono un conto salato *(in realtà fa vedere quello che prima non si guardava ...)*
- **E' più equa degli impianti autonomi** con una giusta quota ripartita a millesimi, che deve corrispondere al costo della disponibilità del servizio.

Per fare un sistema di contabilizzazione occorrono:

- **Apparecchiature** di misura
 - “Contacalorie diretti”, “ripartitori”, altri sistemi
 - Progettazione, installazione e collaudo del sistema
- Un **criterio** di ripartizione (UNI 10200)
- La **gestione** del sistema
 - Letture ed esecuzione dei conteggi ordinari
 - Manutenzione del sistema e gestione casi anomali

Principio generale di ripartizione



Si determina il costo dell'energia utile 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**



Come si fa la ripartizione del costo del combustibile

1. Determinare le **spese totali C** €
2. Determinare l'**energia utile totale Q** kWh
3. Calcolare il **costo unitario dell'energia utile C/Q** €/kWh
4. **Ripartire l'energia utile totale** fra **consumi volontari** ed **involontari** kWh
5. Ripartire l'energia utile volontaria (**letture contatori** individuali) kWh → €
6. Ripartire l'energia utile involontaria (**millesimi** di riscaldamento) kWh → €

E se c'è l'acqua calda sanitaria?

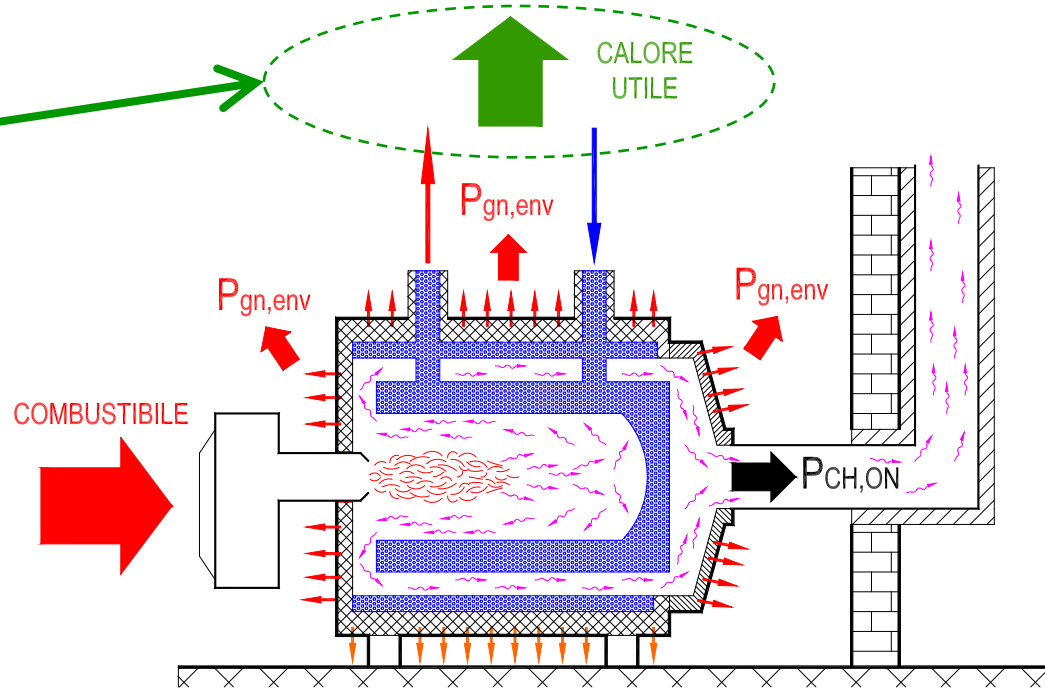
1. Determinare le **spese totali C_{tot} per energia (cmb + el)** €
2. Determinare l'**energia utile totale Q_u** kWh
3. Calcolare il **costo unitario dell'energia utile $C_{tot}/Q_{u,tot}$** €/kWh
4. **Ripartire l'energia utile totale fra**
 - riscaldamento $Q_{U,cli}$ kWh
 - acqua calda sanitaria $Q_{U,acs}$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

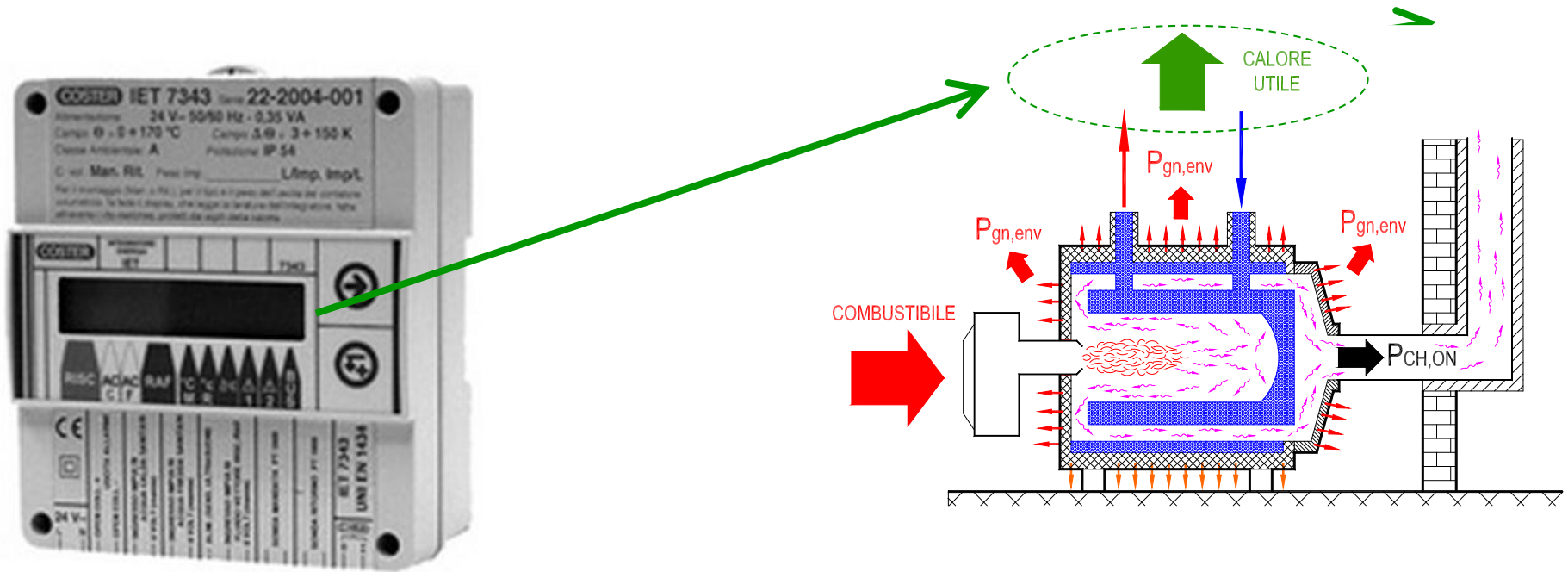
Che cosa si ripartisce?

... 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 il valore sul display

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

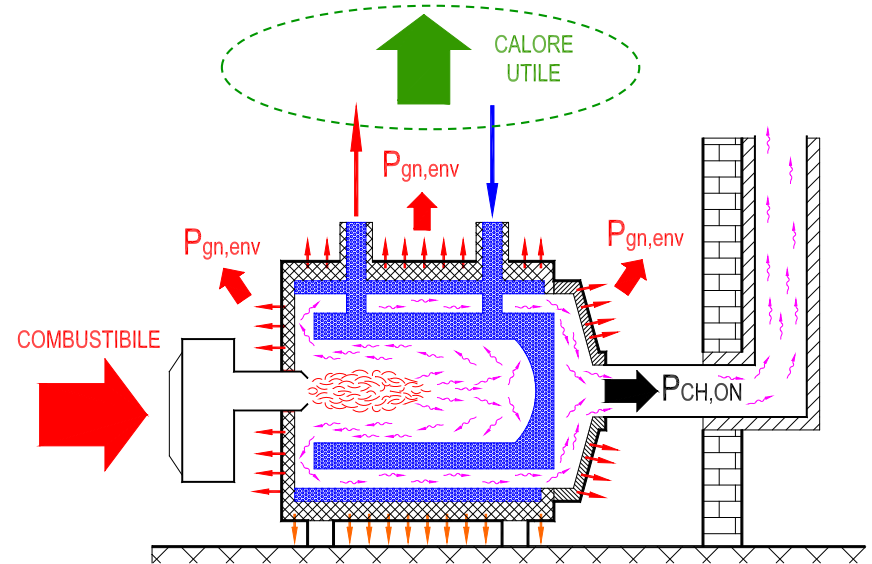
Senza contacalorie

Se non c'è contacalorie si prendono le fatture del gas e si leggono le quantità in metri cubi e si moltiplicano per

- potere calorifico gas
- rendimento caldaia

Nel progetto devo trovare

- **potere calorifico gas PCI**
- **e 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

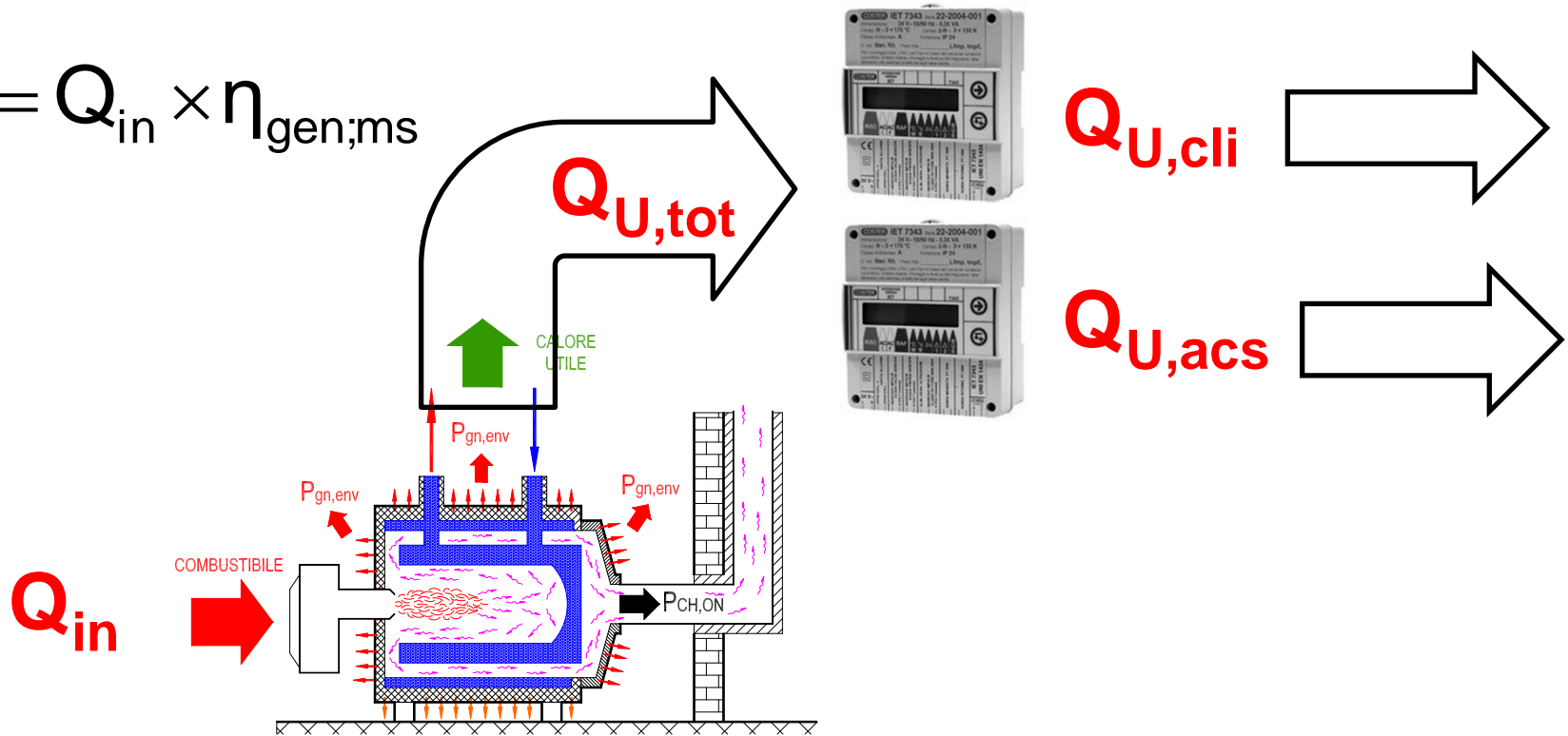
Consumi residui

0,558500

$$\begin{aligned} Q_u &= G \times \text{PCI} \times \eta = \\ &= \mathbf{513 \text{ m}^3} \times 9,45 \text{ kWh/m}^3 \times 0,85 \\ &= \mathbf{4120,7 \text{ kWh}} \end{aligned}$$

1...3 - Che cosa si ripartisce

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



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.

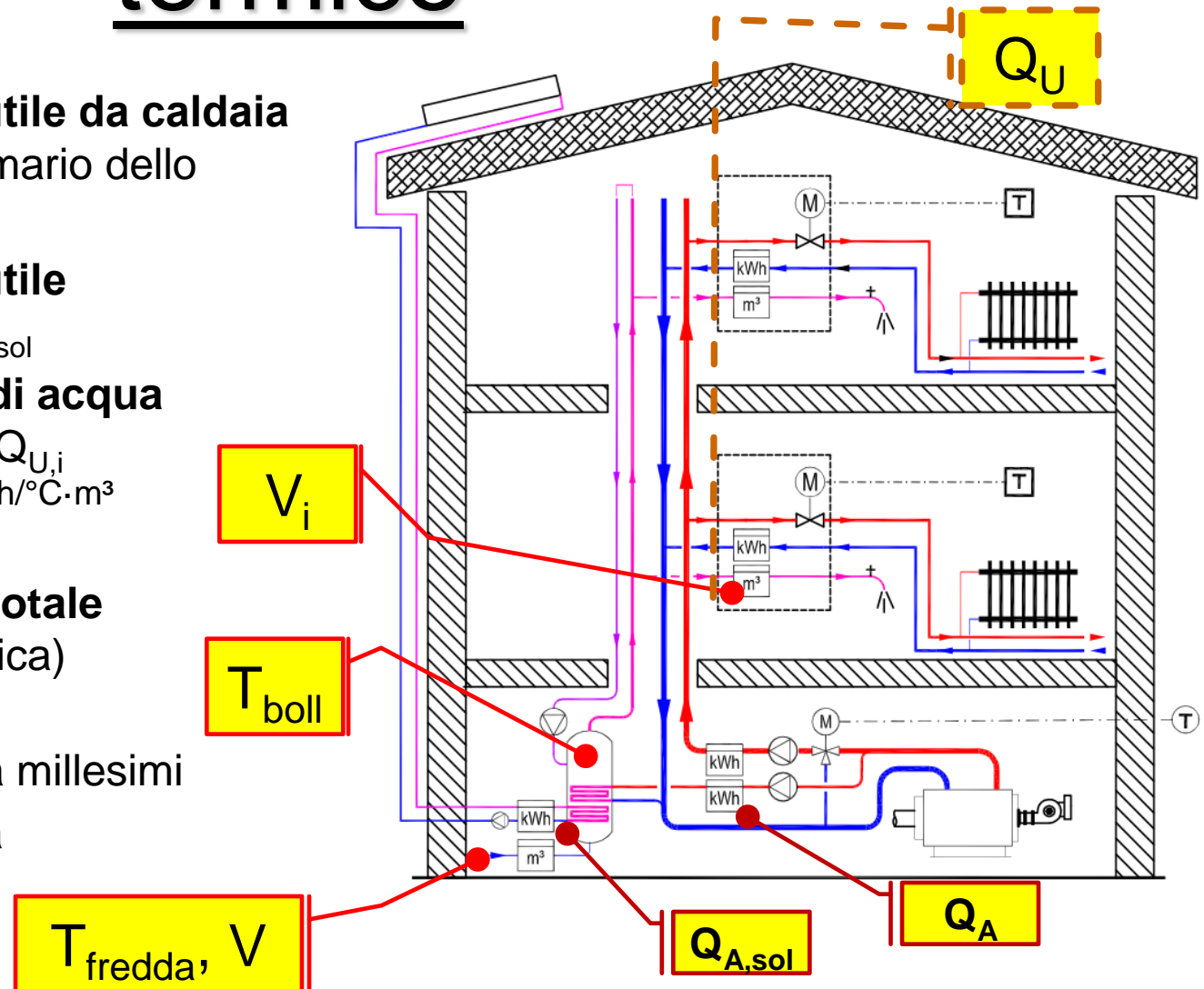
OTTIMO: 2 CONTACALORIE PER MISURARE $Q_{U,cli}$ e $Q_{U,acs}$

... e se aggiungiamo pure il solare termico

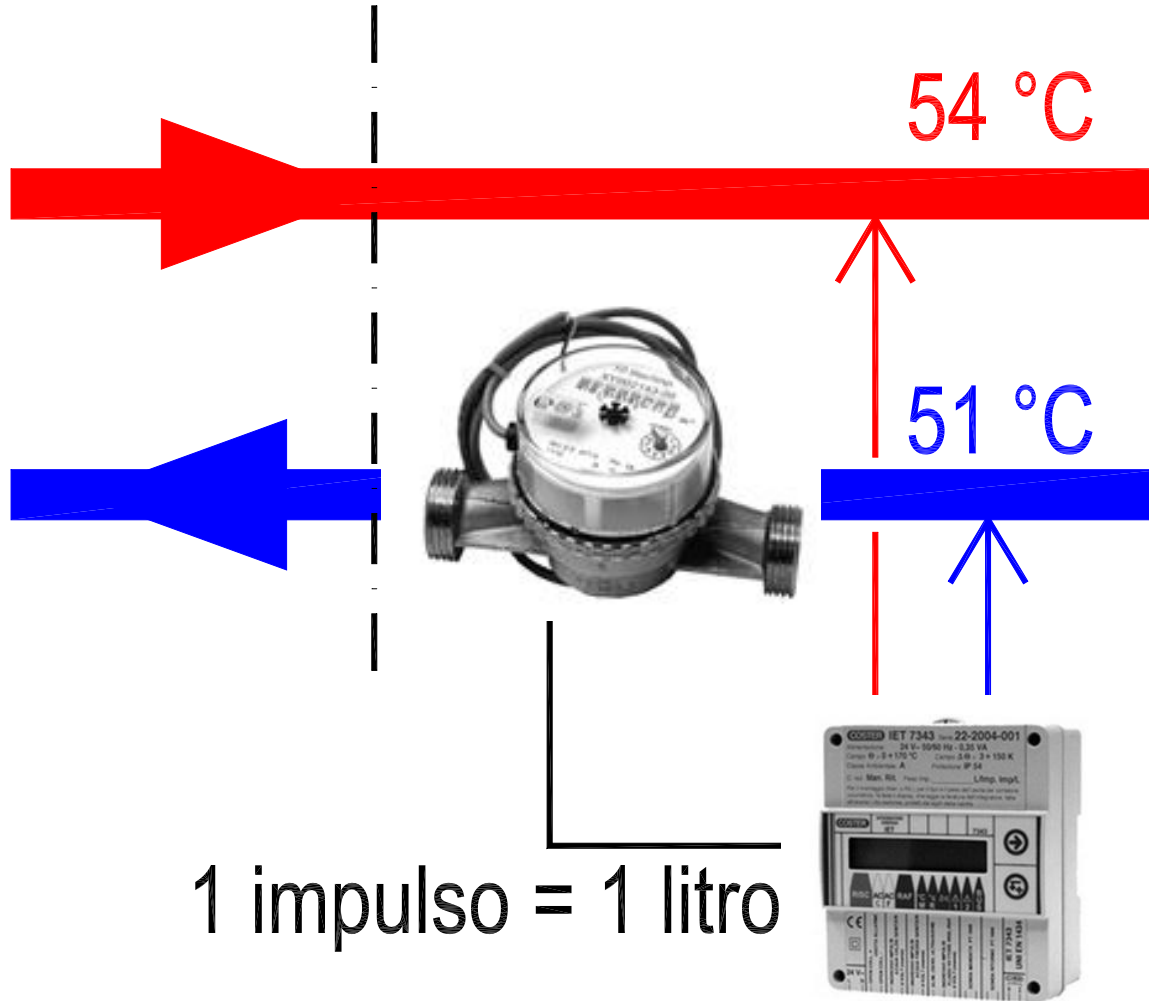
termico

Strumentazione richiesta

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



Principio del contacalorie diretto



1 impulso = 1 litro

**Il contacalorie
fornisce
una misura
espressa in kWh**

ESEMPIO

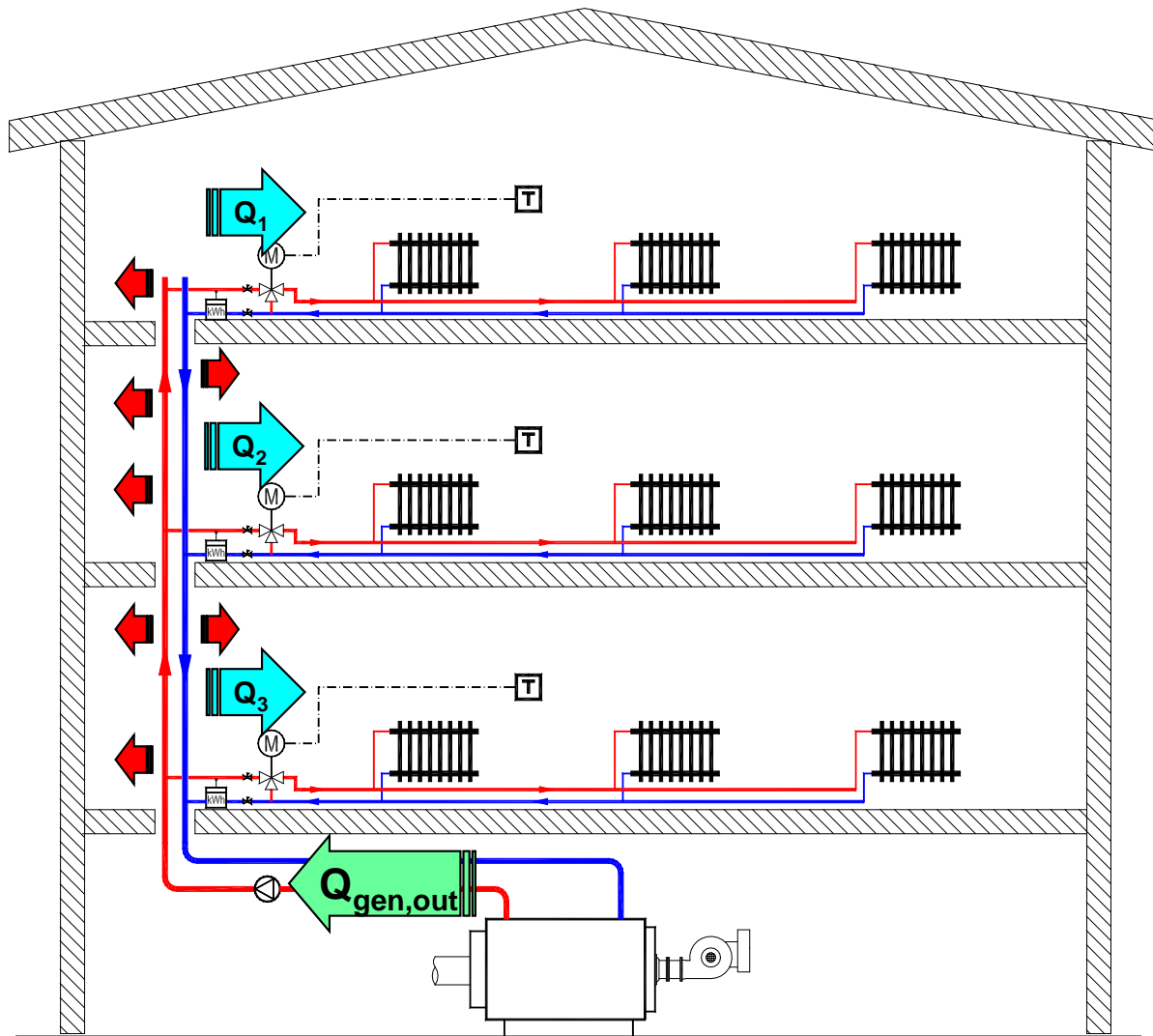
All'arrivo di 1 impulso

Volume = 1 litro \approx 1 kg

$$\Delta T = 54 - 51 = 3 \text{ °C}$$

$$\begin{aligned} \text{Energia} = \\ 1 \text{ kg} \times 3 \text{ °C} \times 1 \text{ kcal/kg} \cdot \text{°C} = \\ 3 \text{ kcal} = 3,48 \text{ Wh} \end{aligned}$$

4 – Volontario/involontario ?



IMPIANTO A ZONE CON CONTACALORIE

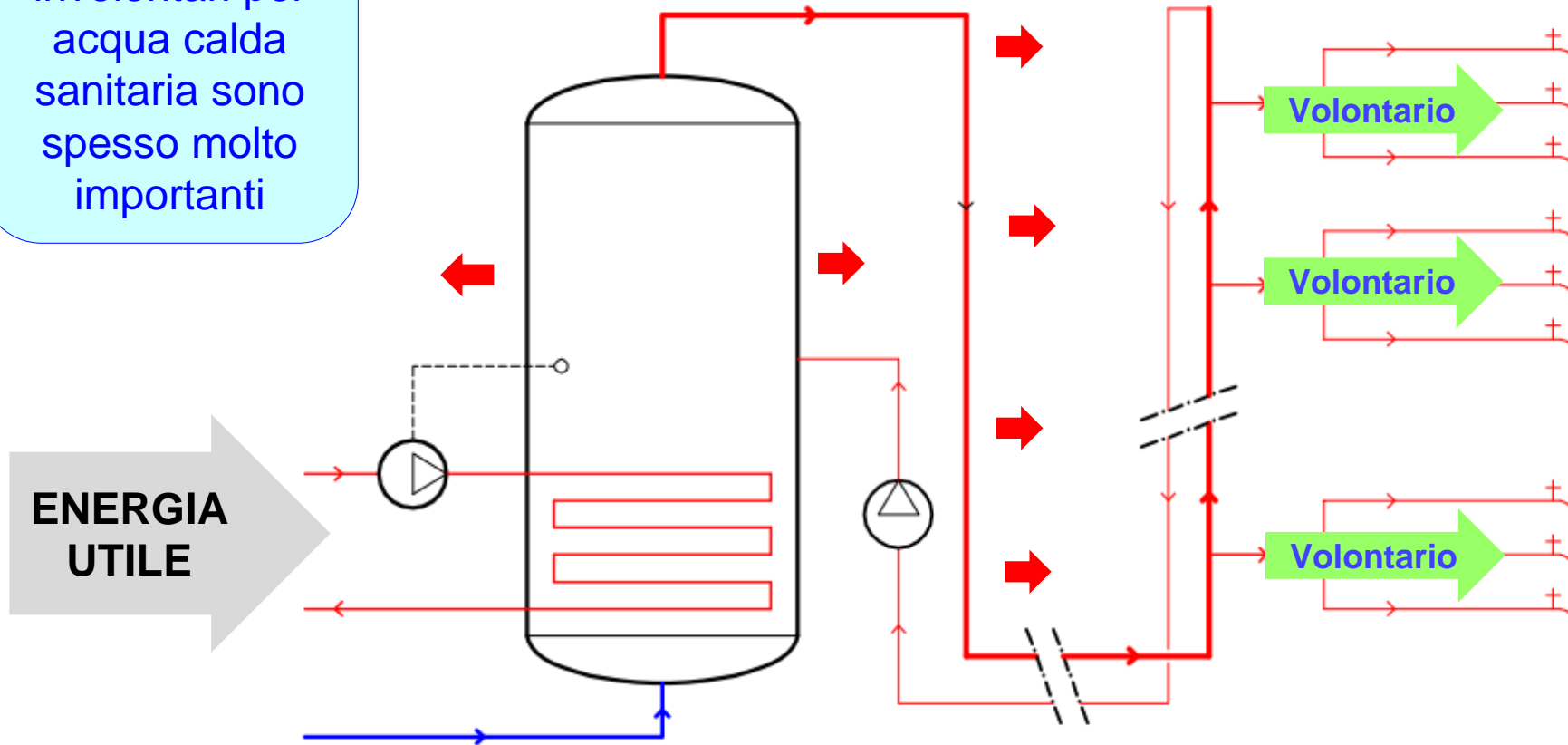
**Calore prelevato
volontariamente
dai singoli utenti
($Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$)
a seguito di loro
decisione deve essere
ripartito a consumo.**

**Il resto ($Q_{gen,out} - \Sigma Q_i$)
calore disperso dalla
rete e/o prelevato
involontariamente
deve essere ripartito a
millesimi.**

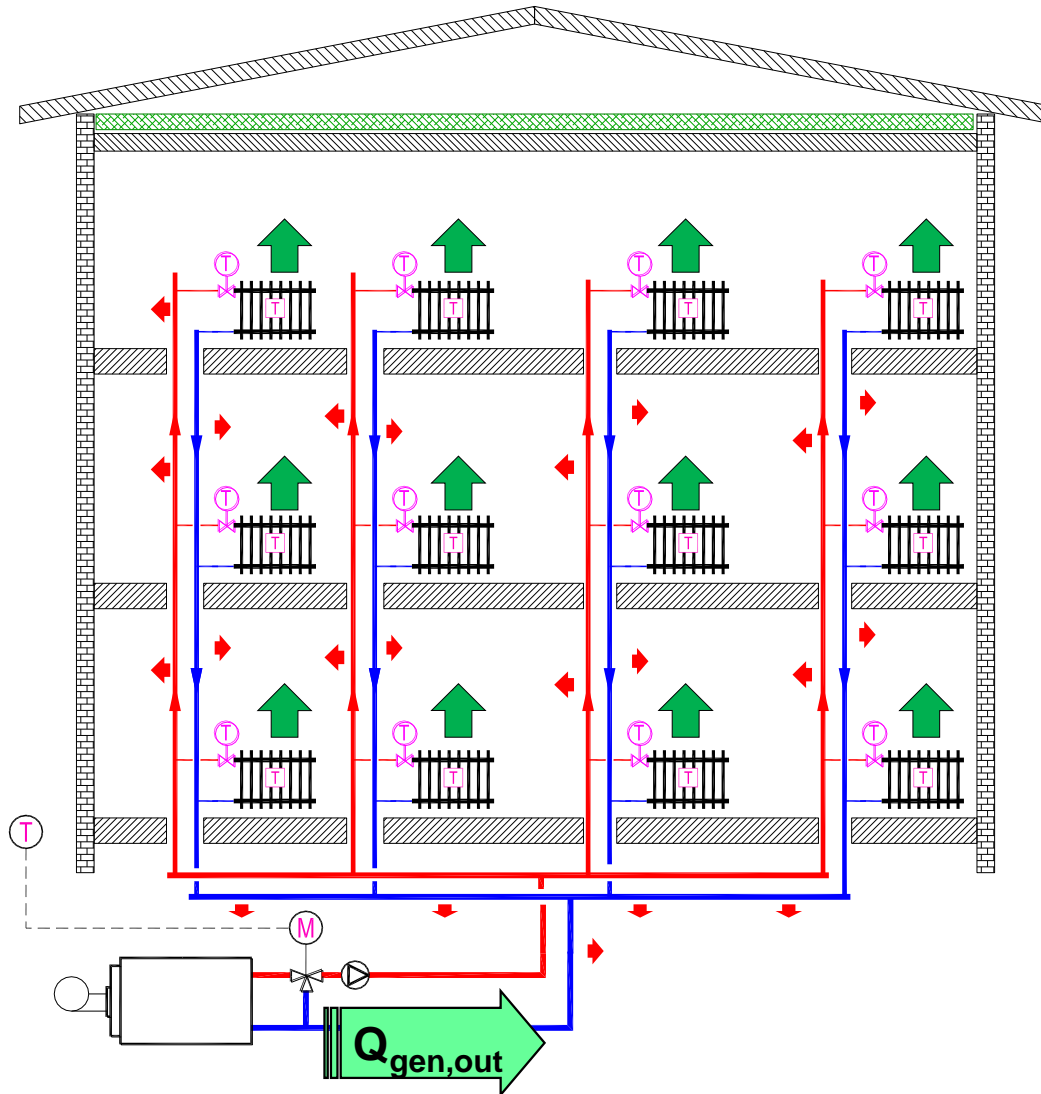
4 – Volontario/involontario ?

I consumi involontari per acqua calda sanitaria sono spesso molto importanti

I consumi volontari sono misurabili con un contaltri



4 – Volontario/involontario ?



Consumi
volontari



Consumi
involontari

**Rete a colonne
montanti.**

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

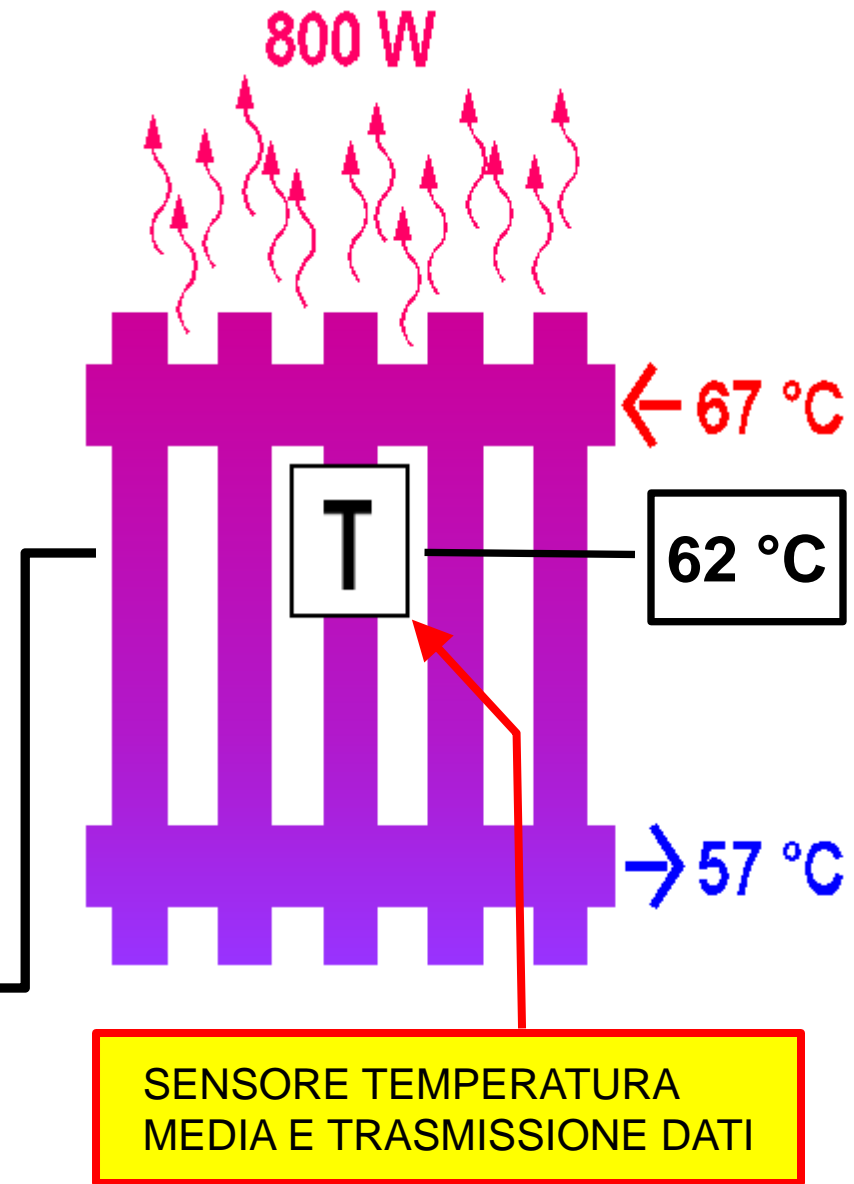
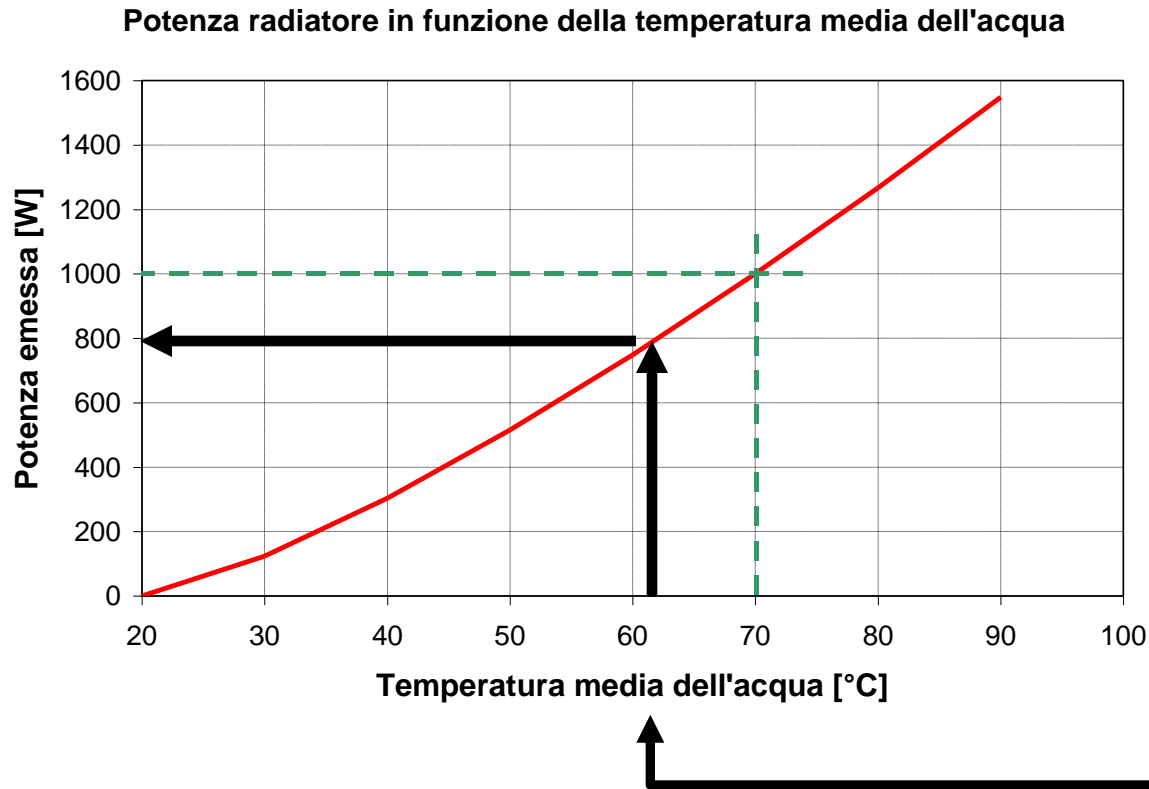
*Deve quindi essere
definito un
procedimento di calcolo*

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



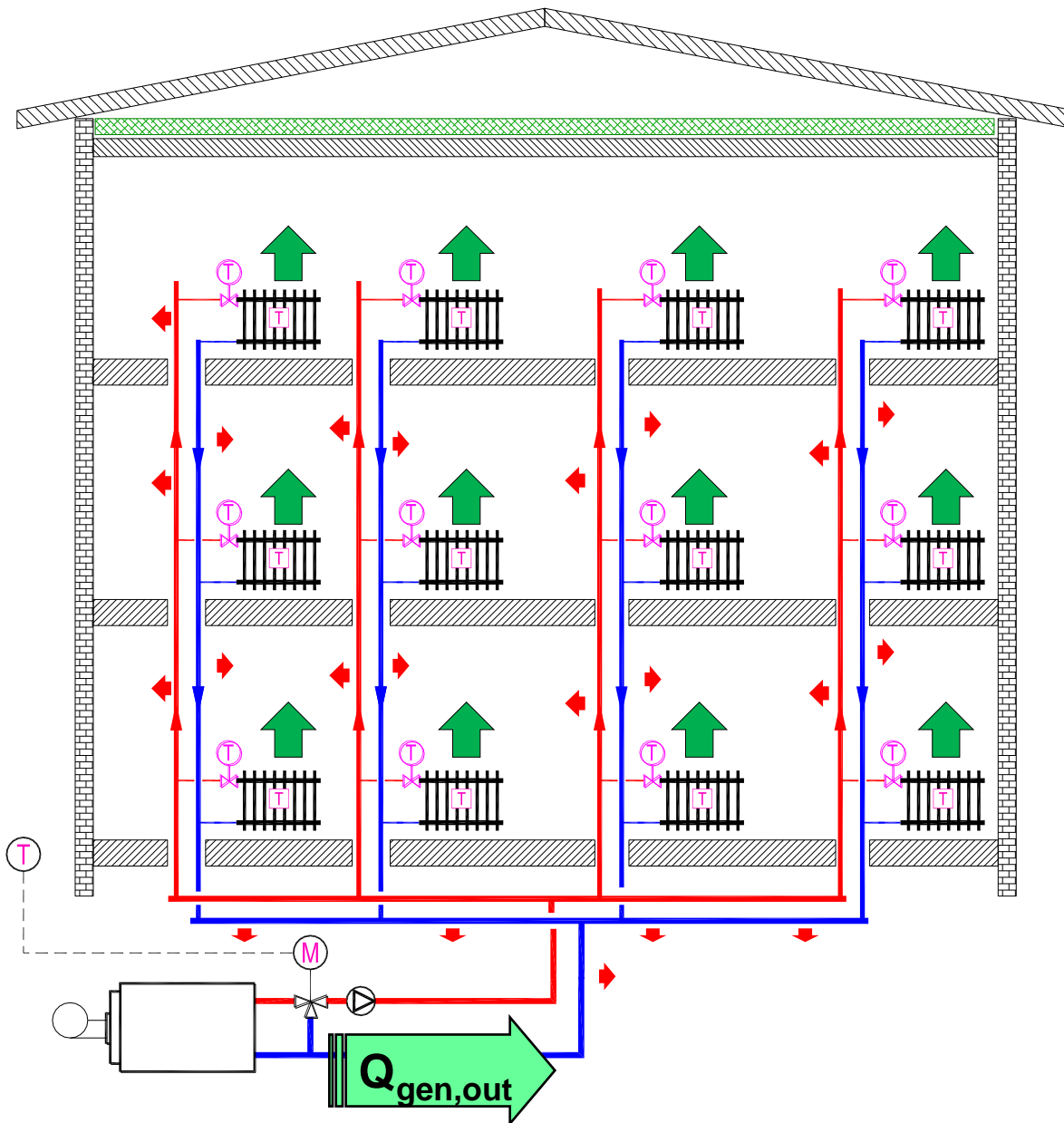


SE IL SENSORE DI TEMPERATURA È POSIZIONATO ALL'ALTEZZA CORRETTA, LA TEMPERATURA DEL RADIATORE PERMETTE DI RISALIRE ALLA POTENZA EROGATA IN QUEL MOMENTO

Ripartitori sui singoli corpi scaldanti

Principio di misura:

- La potenza erogata da un radiatore dipende da
 - Dimensioni del radiatore → parametro iniziale
 - Temperatura del radiatore → misura
 - Temperatura ambiente → 20 °C o misura
- Si rileva la potenza ad intervalli fissi e si accumula l'energia calcolata durante l'intervallo, indicata come “unità di ripartizione”



↑ Consumi volontari

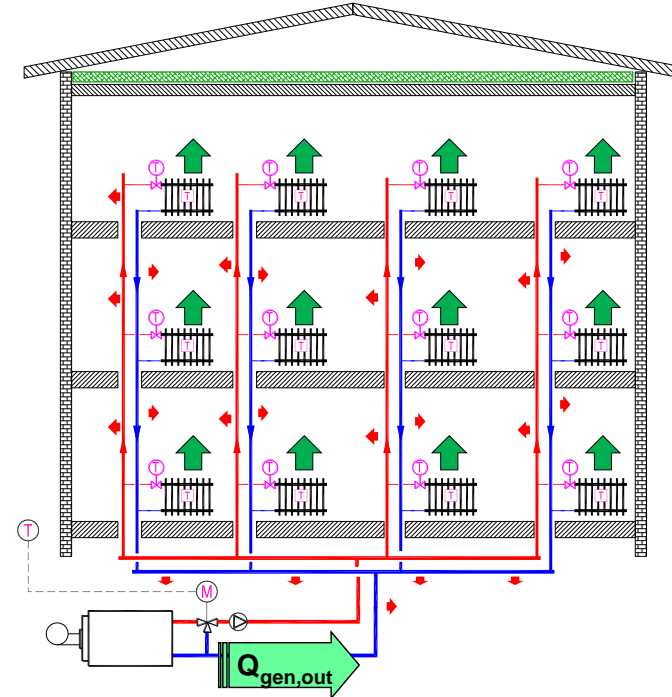
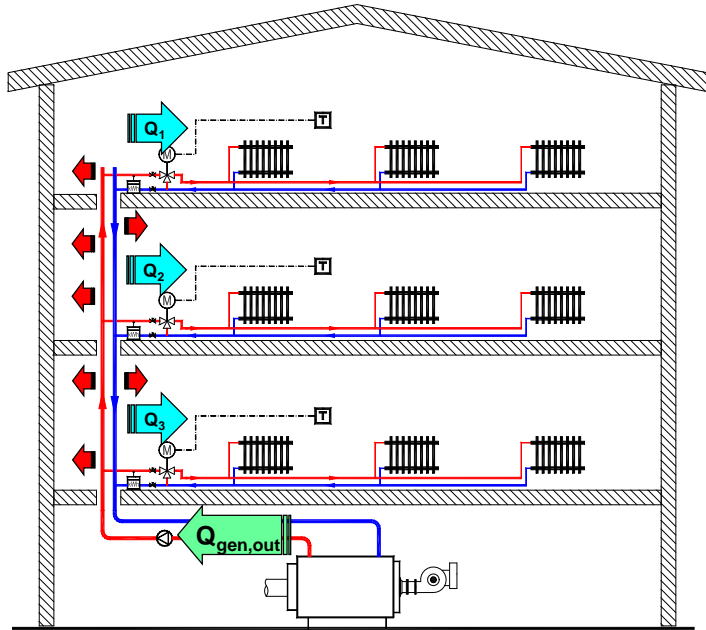
→ Consumi involontari

Calcolo dei consumi involontari secondo Norma UNI 10200

Metodo dettagliato: calcolo analitico delle reti di distribuzione

Metodo semplificato: frazione tabellata dell'energia utile

4 – Volontario/involontario ?



**SOLUZIONE OTTIMA: MISURA ANNO PER ANNO
DEI CONSUMI VOLONTARI ED INVOLONTARI
RIPIEGO: PROCEDIMENTO DI CALCOLO PREDEFINITO**

E le «case poco usate»?

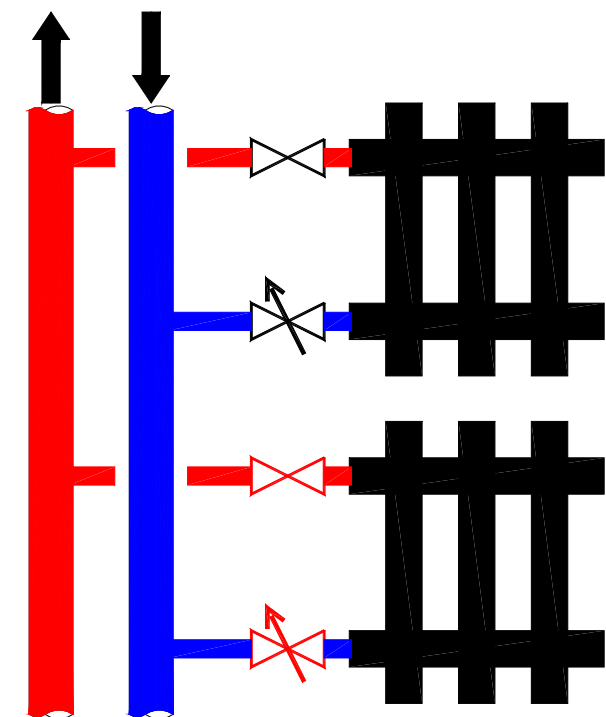
- Nelle case usate saltuariamente basta la presenza di 1 solo inquilino per far riscaldare buona parte della rete.
- Pochi consumi → tante perdite di rete

L'incidenza percentuale delle perdite di rete tende ad aumentare.

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



4 – 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

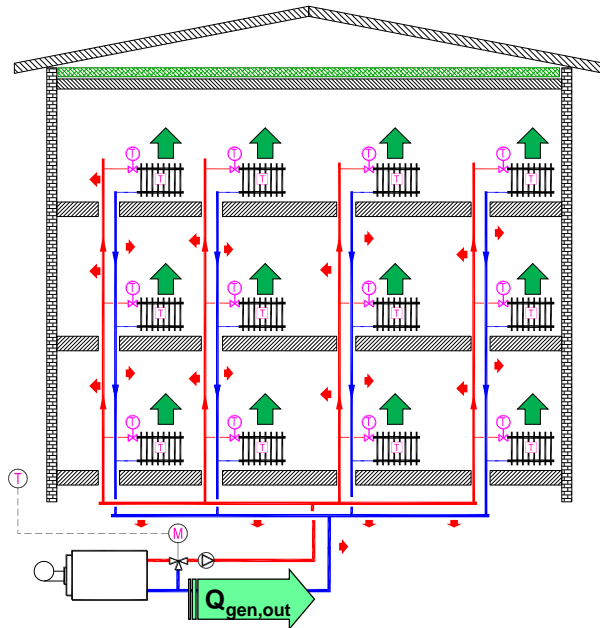
CALORE EROGATO DAI RADIATORI

CALORE DISPERSO DALLA RETE

4 – Cosa rimane fisso?

La UNI 10200 dice:

... il consumo involontario è sempre una **quantità fissa calcolata** ... ma:



A seconda del **tipo di rete** (colonne montanti / zone)
e del **tipo di regolazione** (continua / ON-OFF)

e del **tipo di utilizzo**

può essere più rappresentativo
in prima approssimazione

un prelievo involontario

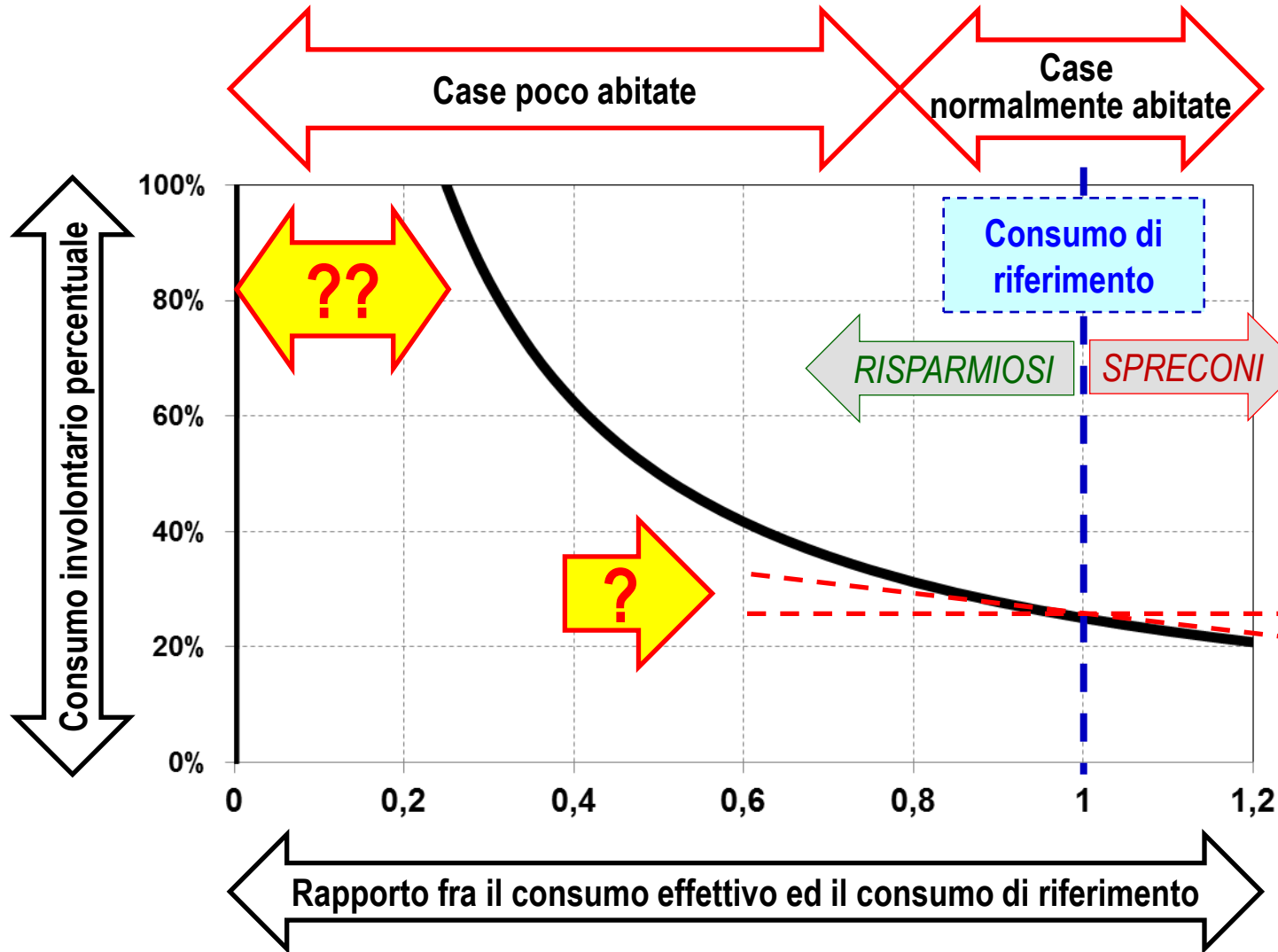
proporzionale al consumo volontario
(percentuale fissa del consumo effettivo)

oppure

fisso in valore assoluto

... e ci sono problemi con le case vacanza ...

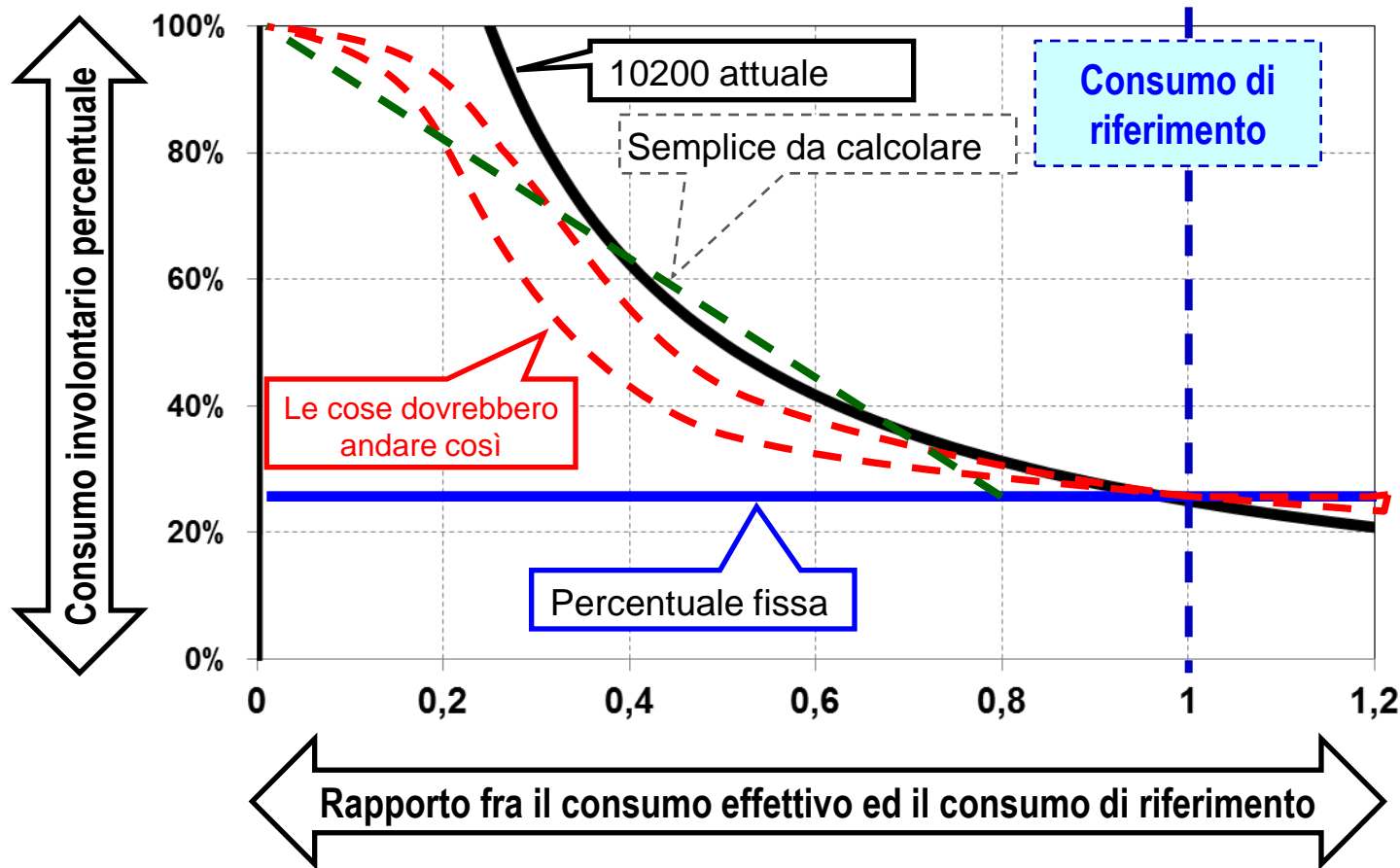
Quota involontaria secondo UNI 10200



Se il consumo involontario è una quantità fissa...

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

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

Come risolvere la questione...

- **Ideale:**

- 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)

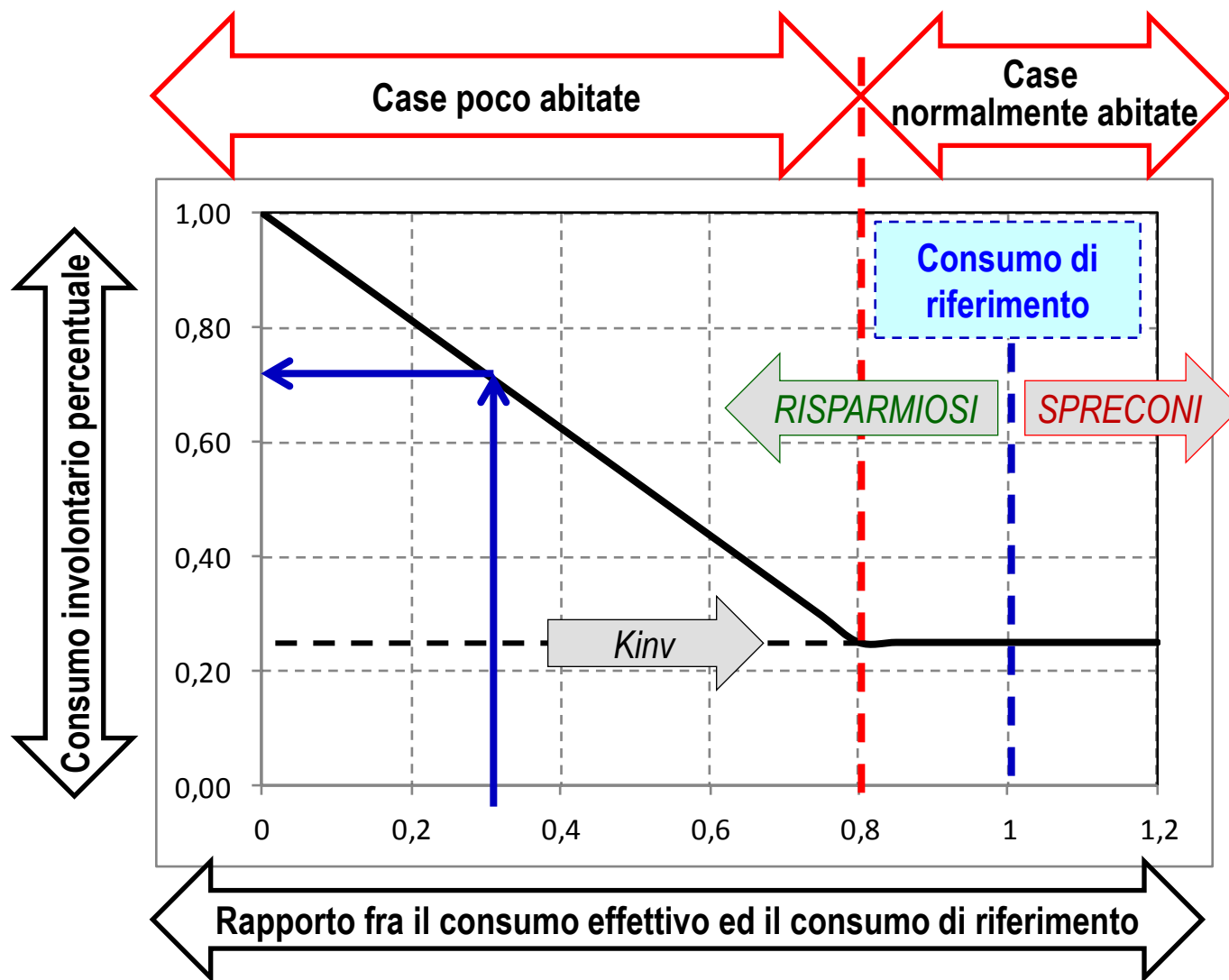
- **Accettabile entro limiti definiti**

- **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.

Una proposta: 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**

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
- L'impianto di riscaldamento ed in particolare la rete di distribuzione sono stati dimensionati originariamente in proporzione ai fabbisogni di energia utile
 - Calcolo del carico termico = dispersioni
 - Fattori di esposizione = apporti gratuiti

→ Calcolo $Q_{H;nd}$ sulla situazione originale

Millesimi?

Riscaldamento

- UNI 10200 **precedente**: millesimi di potenza dei corpi scaldanti
- 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 $Q_{H,nd}$
- Pratica: volumi, superfici, proprietà, ...

Acqua calda sanitaria

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

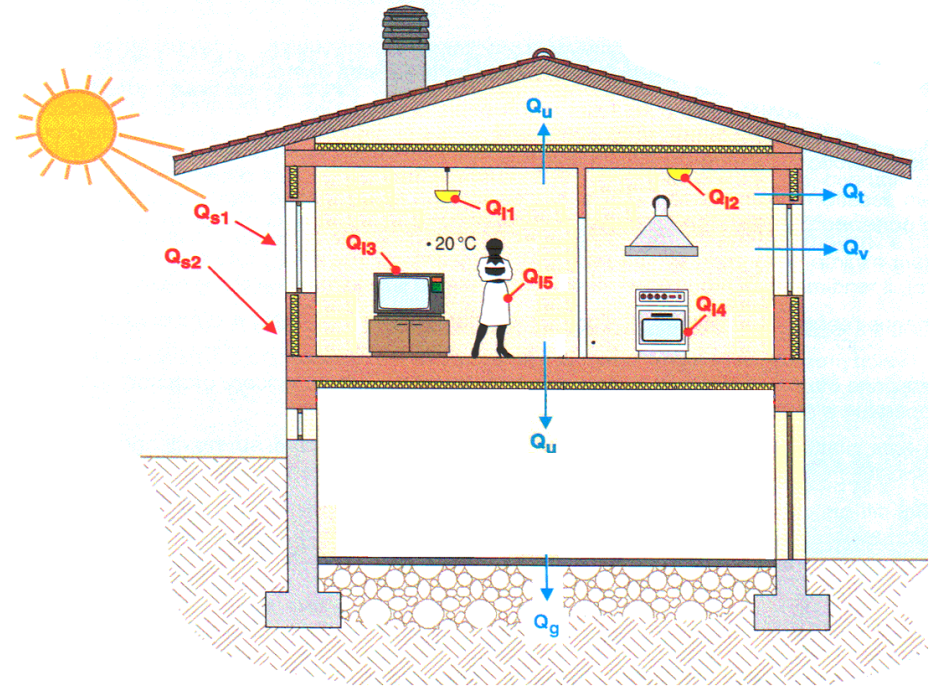
Dove trovare i millesimi?

Fabbisogno di energia utile per riscaldamento Q_h :

Calcolo del calore necessario a tenere a 20 °C ciascuna unità immobiliare durante un inverno, tenendo conto delle dispersioni e degli apporti gratuiti (sole e persone)

Fabbisogno di energia utile per acqua calda sanitaria Q_w :

Calcolo del calore necessario per produrre una quantità standard annuale di acqua calda sanitaria che dipende dalla superficie di ciascuna unità immobiliare

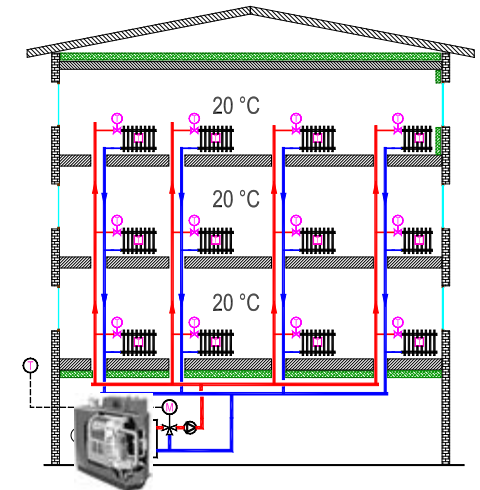
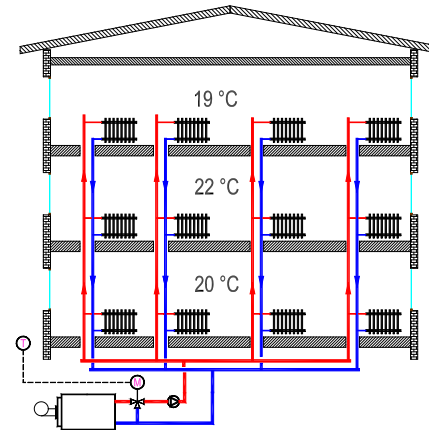


→ **Calcolo termotecnico**
PROGETTO

... 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)
 - **Calcolo nelle condizioni originali dell'edificio**
- Calcolo del rendimento di generazione e del consumo involontario
 - **In base allo stato di fatto dell'edificio** (comprese eventuali opere di coibentazione)



La termoregolazione

... comporta la riprogettazione della rete di distribuzione con funzionamento a portata variabile...

- **Che tipo di valvole termostatiche od elettriche occorre usare?**
- **Per le termostatiche, che valore di preregolazione occorre impostare?**
- **Che pompa occorre scegliere ?**
- **Che parametri occorre inserire nella pompa?**
- **Occorre modificare la curva climatica e se si, come?**
- **Prima messa in servizio e ottimizzazione del funzionamento del sistema (commissioning...)**
- **...**

La contabilizzazione



- ... non è solo un insieme di apparecchiature
- Che potenza ha ciascun corpo scaldante?
 - Come si fa il conteggio della ripartizione dei costi?
 - Come si applica la UNI 10200 nel caso specifico?
 - Quanto valgono i nuovi millesimi?
 - Come si determina l'energia utile prodotta?
 - Come la si ripartisce consumo volontario ed involontario?
 - ...

**L'impianto di contabilizzazione
decide un esborso in denaro.
Il sistema e la sua gestione
devono essere "solidi" per prevenire e
reggere le inevitabili contestazioni**



Un impianto ...

... di termoregolazione...

- Per funzionare correttamente deve essere correttamente dimensionato
(scelta preregolazione, scelta della pompa, messa a punto della curva climatica, ...)

... di contabilizzazione ...

- Per non generare contestazioni deve essere installato e documentato in maniera precisa in modo che l'utente veda una catena di calcolo esplicita da ciò che legge sui dispositivi a ciò che deve pagare...
- ... altrimenti sono centinaia di dispositivi che possono dare fastidio e decine di persone che troveranno tutte le scuse per non pagare

Dal passato al futuro...

In passato

- **La contabilizzazione individuale è un fatto volontario**
- I criteri di ripartizione condivisi ed accettati, non necessariamente sono precisi e coerenti

... ma adesso

- **La contabilizzazione individuale diventa un obbligo** (disposizione cogente) richiesta dal Dlgs 102/14
- Il Dlgs 102/14 richiama esplicitamente la norma UNI 10200
- **Viene sanzionato anche chi effettua una ripartizione dei costi non conforme alla UNI 10200**

Da dove veniamo

- **Da decenni si fanno pochissimi impianti centralizzati nuovi, di tipo «a zone» ovvero a «distribuzione orizzontale»**
- Si fanno invece impianti autonomi: una caldaia, un rotolo di tubo, alcuni radiatori, un termostato, **facile...**
- Negli impianti di riscaldamento centralizzati esistenti
 - Se si cambia una caldaia l'installatore non guarda il progetto (se c'è) ... ne mette una uguale o più grande della marca abituale
 - Se si cambia la pompa, si guarda il diametro del tubo e la si aumenta un po'
 - Si fa il post-getto solo in caso di controlli o richiesta di documentazione

Ci vuole impegno perchè una caldaia non funzioni...

Troppo facile. Gli operatori sono impigriti.

Che tipo di interventi sono da fare

- **Termoregolazione con valvole termostatiche**
 - **Si entra in casa di tutti**
 - **L'impianto potrebbe funzionare male e fare rumore**
 - **Contabilizzazione**
 - **Funziona anche troppo bene...** ed emergono tutte le differenze fra appartamenti e tutte le «grane» degli impianti
 - **Se i conti non sono completamente in chiaro, i condomini non li capiscono e diventano sospettosi.**
 - Si disseminano centinaia di dispositivi nel condominio
 - Questi interventi possono generare malfunzionamenti e contenzioso
 - Ogni contestazione passa per l'ufficio dell'amministratore.
- Si tratta di interventi utili ma vanno eseguiti correttamente**



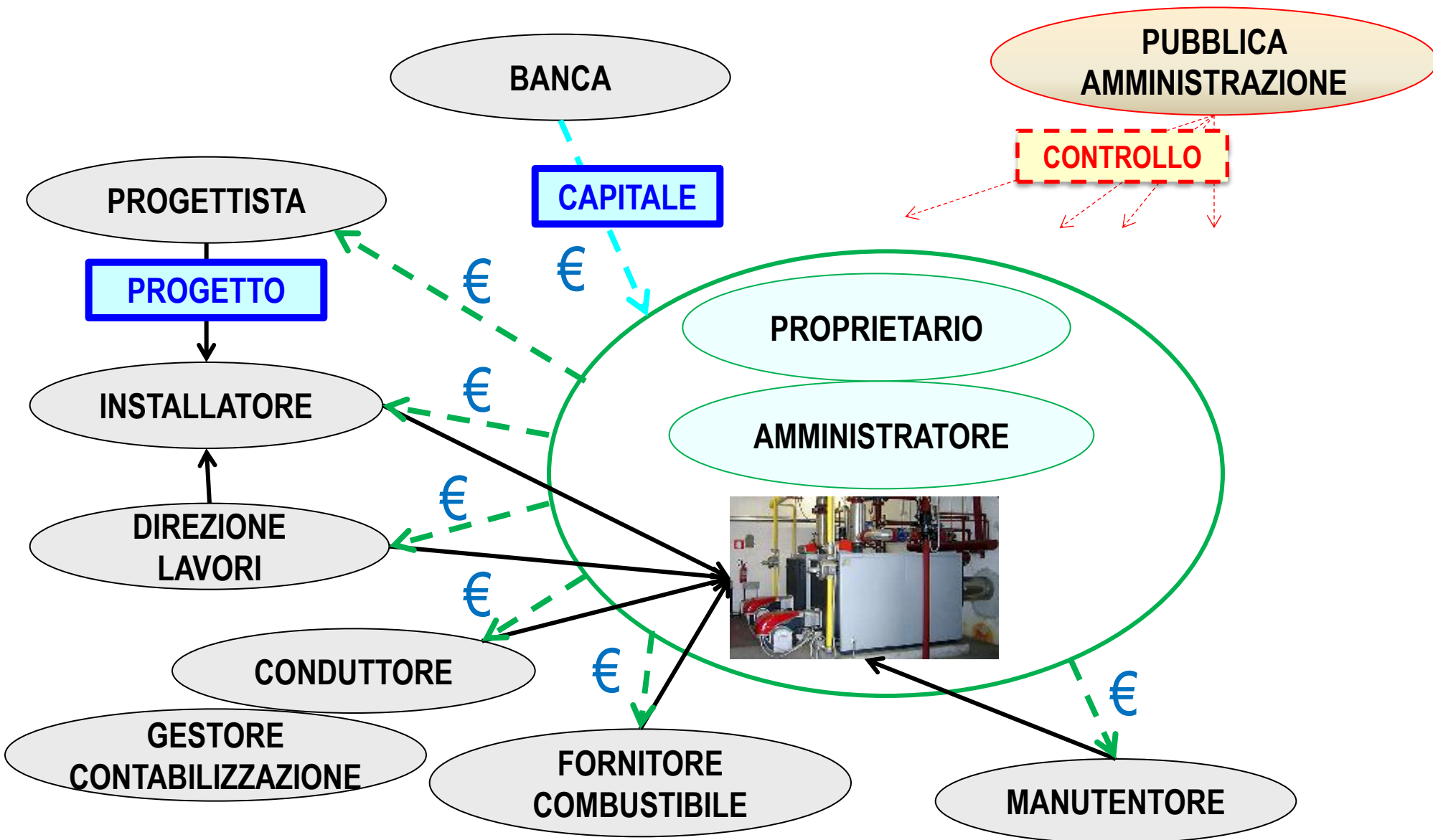
PER FARE UN INTERVENTO OCCORRE ...

1. Individuare le opportunità di risparmio energetico o conoscere gli obblighi
2. Decidere l'intervento
3. Progettare l'intervento
4. Finanziare l'intervento
5. Realizzare l'intervento
6. «Collaudare» le opere e mettere in servizio gli impianti
7. Condurre correttamente l'impianto
8. Eseguire la ripartizione dei costi
9. Mantenere l'impianto efficiente
10. Verificare i risultati raggiunti



... e qualcuno deve coordinare e garantire il tutto...

Intervento: via «normale»



Azioni, professionisti, documenti

Sapere cosa si deve fare e decidere	→	Progettista Consulente	→	Diagnosi
Progettare l'intervento	→	Progettista	→	Progetto <i>Capitolato</i>
Realizzare l'intervento	→	Installatore Direttore lavori	→	Dichiarazione di conformità Certificato di collaudo Istruzioni per l'uso
Condurre l'impianto	→	Conduttore	→	Giornale di bordo
Manutenere l'impianto	→	Manutentore	→	Rapporto di controllo tecnico
Amministrare e ripartire i costi	→	Amministratore gestore	→	Prospetto di ripartizione dei costi

Ci vuole il progetto per la contabilizzazione?

Legge 10/91 Art. 26 Comma 3

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

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.

...certo che si...

L 10/91, art. 26, comma 5

L'adozione dei sistemi di termoregolazione e di contabilizzazione del calore è una **INNOVAZIONE** (= "qualcosa di nuovo").

Nello specifico si introducono due funzioni (termoregolazione e contabilizzazione) che prima non erano presenti (nuove)



L 10/91, art. 26, comma 3

Gli impianti tutti devono essere progettati ...



I sistemi di termoregolazione e contabilizzazione devono essere progettati ai sensi della legge 10/91

Chi ci impone un «progetto»?

Legge 46/90 → DM 37/08

- Tutti gli interventi vanno progettati ai fini della sicurezza

Legge 10/91 → Dlgs 192 ed eventuali leggi regionali

- Tutti gli interventi vanno progettati ai fini dell'efficienza energetica

Semplice buon senso...

Pensare... prima di fare

Il lavoro va fatto prima con la testa e poi con le mani

Cosa vuol dire progettare

Immaginare e definire un sistema che soddisfa un'esigenza del committente

- Cosa si vuol ottenere → il «servizio»
- Con quali mezzi → dimensionamento
- Con quali costi → calcolo di prestazione energetica ed economica
- Come utilizzarli → istruzioni per l'uso
- Come mantenerlo → istruzioni di manutenzione

PROGETTO: SERVE A TRASMETTERE QUESTE INFORMAZIONI A CHI DOVRA' REALIZZARE, INSTALLARE E GESTIRE L'IMPIANTO

CONDOMINIO ESEMPIO 8 APPARTAMENTI

Indirizzo

INSTALLAZIONE DI UN SISTEMA DI TERMOREGOLAZIONE E CONTABILIZZAZIONE IN UN EDIFICIO ESISTENTE.

RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO EX ARTICOLO 26 COMMA 3 L10/1991

INDICE

1	Introduzione.....	3
2	Riferimenti legislativi e normativi	4
3	Disposizioni di legge applicabili all'intervento	4
4	Identificazione della potenza dei corpi scaldanti	5
5	Dimensionamento e criteri di posa delle apparecchiature	5
5.1	Termoregolazione.....	5
5.2	Contabilizzazione riscaldamento.....	7
6	Criteri di ripartizione (UNI 10200).....	7
6.1	Determinazione della nuova tabella millesimale preriscaldamento riscaldamento	7
6.2	Determinazione del rendimento medio stagionale di generazione.....	8
6.3	Determinazione dei consumi involontari per riscaldamento	8
6.4	Determinazione dei consumi di energia elettrica	9
7	Calcolo esempio di ripartizione 1° anno	9
8	Calcolo della ripartizione delle spese negli anni successivi	9

Esempio 8 appartamenti

Progetto dell'impianto di contabilizzazione - Allegato n°1

Distinta dei corpi scaldanti dell'unità immobiliare: NONNATO (HOLBAN inq.)

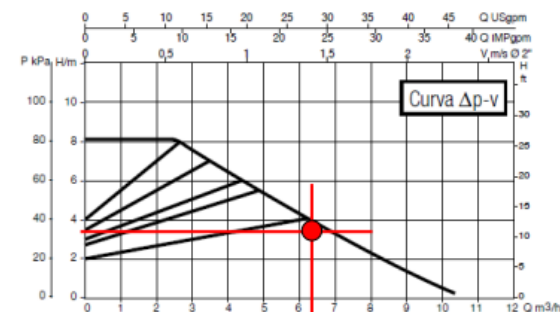
Interno	Piano	LOCALE	RADIATORE									Potenza con Δt 60 °C (²)	Parametri ripartitore			
			Tipo (¹)	largh	Alt	Prof	Elem	DN	L	S	V		C (²)	W	Matricola	Kc
				mm	mm	mm	n	m	m²	m³	W/m²	W				
1	T	INGRESSO	PST_GHS1_CDL_LISCE	240	870	110	4	3/8	3	0,662	0,6618	20.300	755	0	0	0,0
1	T	CAMERA	PST_GHS1_CDL_LISCE	724	672	110	12	3/8	3	0,528	1,2802	16.900	533	0	0	0,0
1	T	BAGNO	PST_GHS1_CDL_LISCE	422	672	110	7	3/8	3	1,280	0,8078	20.300	1.569	0	0	0,0
1	T	CAMERA 1	PST_GHS1_CDL_LISCE	903	672	110	15	3/8	3	0,808	1,5601	20.300	968	0	0	0,0
1	T	CAMERA 2	PST_GHS1_CDL_LISCE	601	576	110	10	3/8	3	1,560	0,9513	20.300	1.926	0	0	0,0
1	T	CUCINA	PST_GHS1_CDL_LISCE	360	576	145	6	3/8	3	0,951	0,6862	20.300	1.153	0	0	0,0

Note

- (¹) La legenda delle tipologie di radiatori è riportata nell'ultima pagina
- (²) Secondo UNI 10200 la potenza P60 del radiatore è data da $314 \times S + V \times C$ + la potenza dispersa dalle tubazioni di collegamento alla colonna
- (³) Per radiatori marchiati CE, il coefficiente C è ricavato dai dati nominali secondo EN 442

Pompa selezionata: XXXXXXXXXXXX o equivalente

Il punto di lavoro di progetto della pompa selezionata è quello indicato:



Il punto di lavoro di progetto riportato sulla caratteristica della pompa XXXXXXXXXXXX

La pompa di circolazione dovrà essere parametrizzata nella maniera seguente:

- Regolazione a pressione proporzionale alla portata
- Prevalenza alla portata di 6 m³/h: 4 m c.a.

Il capitolato...

- **E' solo una piccola parte specifica** del progetto che serve a facilitare la redazione ed il confronto delle offerte
- Ogni voce dovrebbe contenere le condizioni essenziali per identificare un prodotto soddisfacente alle esigenze del progetto
- ... invece spesso sono scritte per escludere i prodotti della concorrenza e soddisfare le esigenze del costruttore

Come si verifica se un documento è ben fatto?

- Chi dovrà leggere quel documento?
- Cosa deve trovare in quel documento?
- E' scritto in modo che lo capisca?

Esercizi:

- una diagnosi energetica...
- una legge dello stato italiano...



Chi deve leggere il progetto?

Nel caso dell'impianto di contabilizzazione:

- **L'installatore** deve trovare gli apparecchi da installare
- **L'installatore** deve trovare le potenze dei corpi scaldanti per impostarle nei ripartori
- **L'esecutore della ripartizione** deve trovare il procedimento di calcolo della ripartizione e tutti i parametri che servono: millesimi, valore dei consumi involontari, rendimento medio del generatore (se il calore utile non è misurato), potere calorifico del gas, dove leggere le grandezze misurate ...
- **I committenti** devono poter capire come gli sono stati attribuite le potenze dei corpi scaldanti ed i millesimi: da dove vengono le cifre che compaiono nel conto?

Cosa vuol dire progettare?

~~... carta, timbro, firma e parcella...~~

... pensare prima di fare ...

... siamo tutti d'accordo ma non è facile da mettere in pratica nel paese del post-getto e del «quanto costa il pacchetto a radiatore»



Installazione Contabilizzazione pacchetto base in KIT per ogni radiatore (valvola termostatica, detentore e ripartitore) € 70,00

Chiamaci!
800 000000
per informazioni
oppure scrivici un' email



▶ Perché ?

- ▶ **Progettare = pensare prima di fare**

- ▶ **L 10/91, articolo 26, commi 3 e 5, progettazione obbligatoria degli impianti**

▶ Come ?

- ▶ **Norme di settore: UNI 10200 e norme collegate**

▶ Da chi ?

- ▶ **L 10/91, articolo 28 → professionisti abilitati**

▶ Cosa deve contenere il progetto

- ▶ **Dimensionamento e criteri di posa delle apparecchiature**

- ▶ **Soluzione dei casi anomali (corpi scaldanti di tipo diverso)**

- ▶ **Criteri di ripartizione (UNI 10200)**

- ▶ **Calcolo esempio di ripartizione 1° anno**

... ma non basta un buon progetto...

Cosa da fare capo deve avere...

L'idea progettuale deve essere trasmessa, controllata, verificata e messa in pratica.

Ci vuole continuità e nei lavori complessi è impossibile che basti un pezzo di carta

→ Qualcuno deve seguire il lavoro dall'inizio alla fine sapendo esattamente cosa si deve fare.

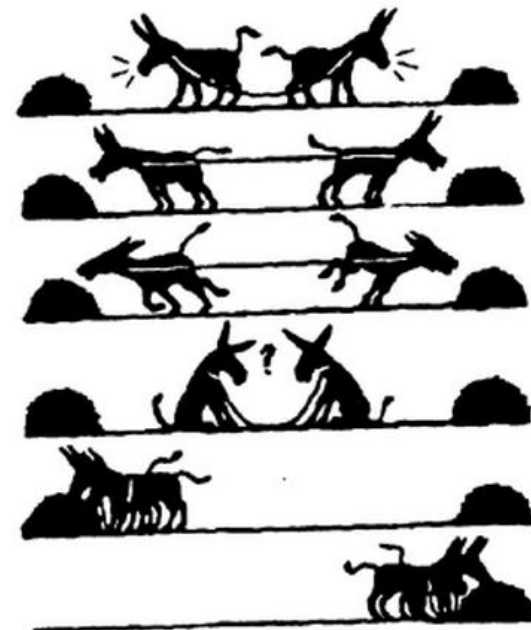
- **Progettista → direttore lavori → collaudatore**
- **Installatore capo commessa**
- **Servizio energia**

**CI VUOLE UN
OPERATORE ESPERTO**

... ma non basta un buon progetto...

Per realizzare impianti di termoregolazione e contabilizzazione funzionanti correttamente e gestirli con soddisfazione dell'utente occorrono:

- **Un gioco di squadra** fra progettista, installatore, manutentore, gestore ed amministratore: tutti devono dare le medesime informazioni all'utente
- **Operatori esperti** che facciano correttamente il LORO mestiere interfacciandosi con gli altri operatori
- **Un capo** che governi il tutto



**... altrimenti si rischia di trasformare
una delle poche opportunità di business sano
nell'ennesima fregatura per l'utente
e in una fonte inesauribile di contenzioso per gli operatori**

...ma non basta....

Non bastano nemmeno una buona regia ed un gioco di squadra:

- Non bisogna mettere troppa fretta, 2 stagioni per provvedere sono niente
 - sanzioni progressive?
- La legge dovrebbe essere chiara e precisa
 - gli articoli 9 e 16 del Dlgs 102/14 sono tutt'altro che chiari e precisi...

Dove stanno i problemi?

Per realizzare impianti di termoregolazione e contabilizzazione funzionanti correttamente e gestirli con soddisfazione dell'utente occorrono:

- **Un gioco di squadra** fra progettista, installatore, manutentore, gestore ed amministratore:
tutti devono dare le medesime informazioni all'utente
- **Operatori esperti** che facciano correttamente il LORO mestiere interfacciandosi con gli altri operatori
- **Non esagerare con la fretta...**

... altrimenti si rischia di trasformare
una delle poche opportunità di business sano
nell'ennesima fregatura per l'utente

Un parallelo preoccupante ...

CERTIFICAZIONE ENERGETICA

L'ultima «carta» quando si vende
una casa

... o il documento che dice prima al
venditore e poi al compratore cosa
vale energeticamente l'edificio
oggetto di compravendita ...

... e dovrebbe contenere già una
diagnosi ...



**Rovinata da troppi
inesperti**

DIAGNOSI ENERGETICA

L'ultima «carta» quando
si cambia una caldaia da 100 kW
... **o il documento che dice prima
cosa si deve fare...**

TERMOREGOLAZIONE E CONTABILIZZAZIONE

... *la base del risparmio energetico...*



**SOPRAVVIVERANNO
AGLI INESPERTI ?**

Chi cerca guai li trova pure



Grazie per l'attenzione ...

