

Incontro Tecnico

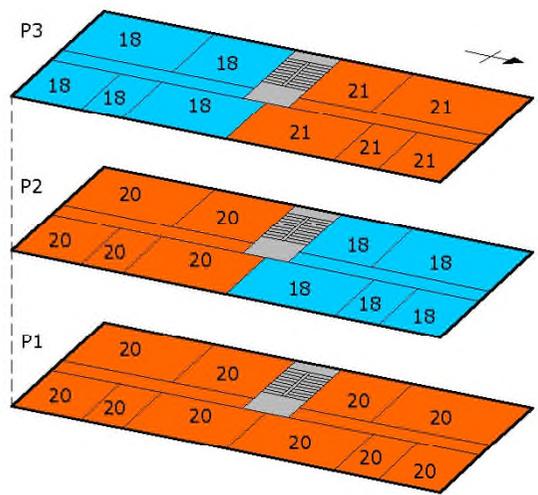
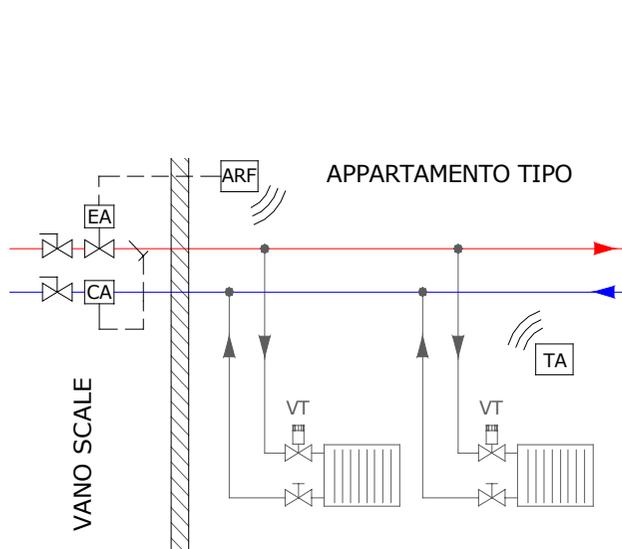
Honeywell- AFI-IM

contabilizzazione e termoregolazione

contesto tecnico-normativo ed esperienze

Relatore: Ing. Russo Gaetano Fabio

Sanremo, 24/03/2016



INDICE

Il Problema Energetico Europeo

- L'impatto ambientale
- la dipendenza energetica dall'estero

Il Quadro Normativo

- Direttiva EPB 2002/91/CE (Energy Performance Buildings)
- Direttiva ERP 2009/125/CE (Energy Related Product)
- Direttiva MID 2014/32/CE (Measurements Instruments Directive)
- Direttiva 2012/27/CE (clima-energia 2020-2050)
- Dlgs 102/2014
- Novità in corso: Parere X^a Commissione Senato
- La norma UNI 10200 e ripartizione delle spese negli impianti termici condominiali

Aspetti Tecnici di Contabilizzazione e Termoregolazione

- Evoluzione tecnologica della contabilizzazione di calore
- Metodo calcolo UNI EN 1434 contabilizzatori diretti
- Errori tipici dei contabilizzatori Diretti MID
- Metodo calcolo UNI EN 834 ripartitori di calore
- Errori tipici ripartitori di calore
- La termoregolazione e analogia idraulica
- Testine termostatiche e prestazioni UNI EN 215 e TELL
- Banda proporzionale
- Preregolazione Kv
- Problemi di rumorosità delle valvole

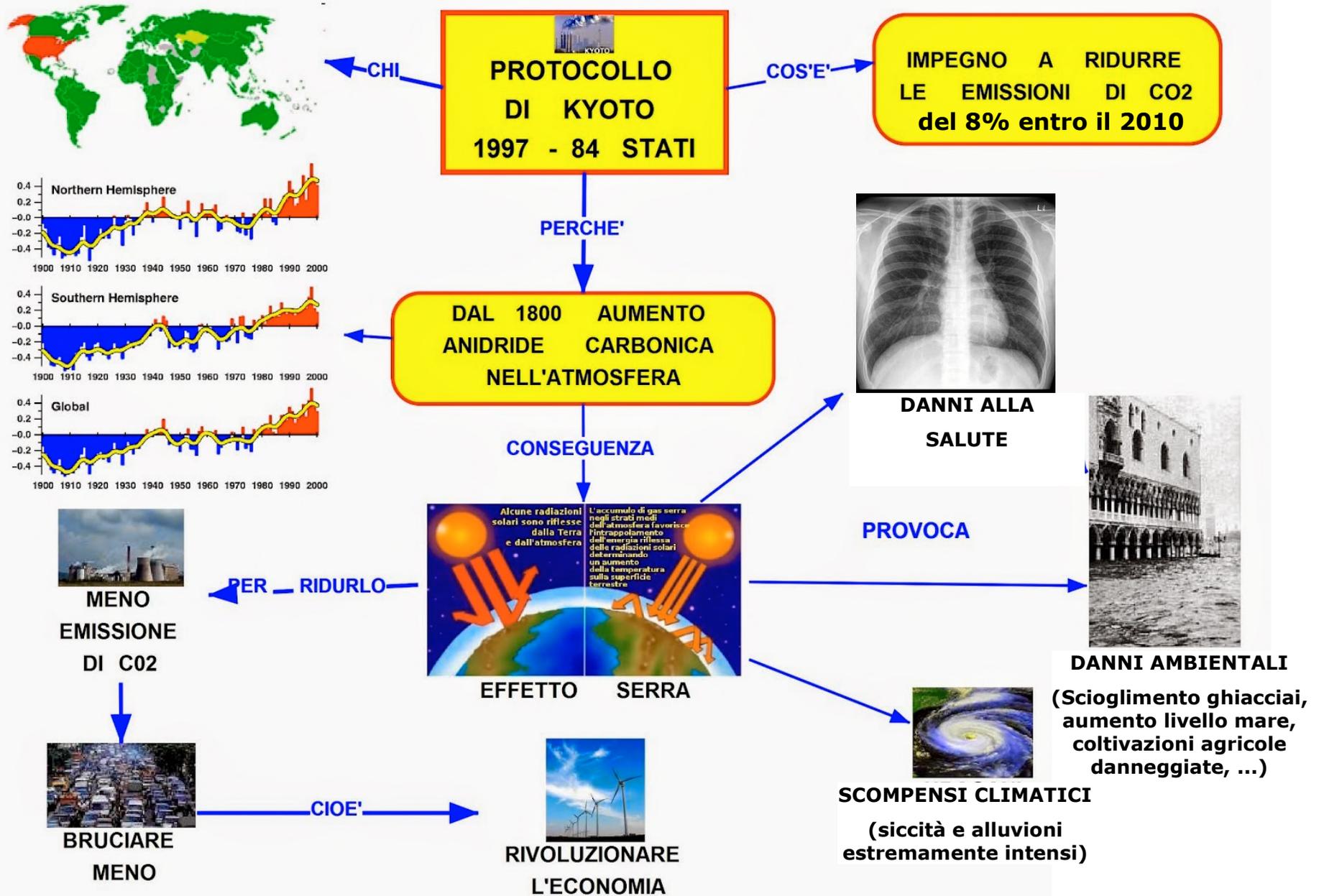
Incentivi fiscali e considerazioni economiche

- L'analisi economica

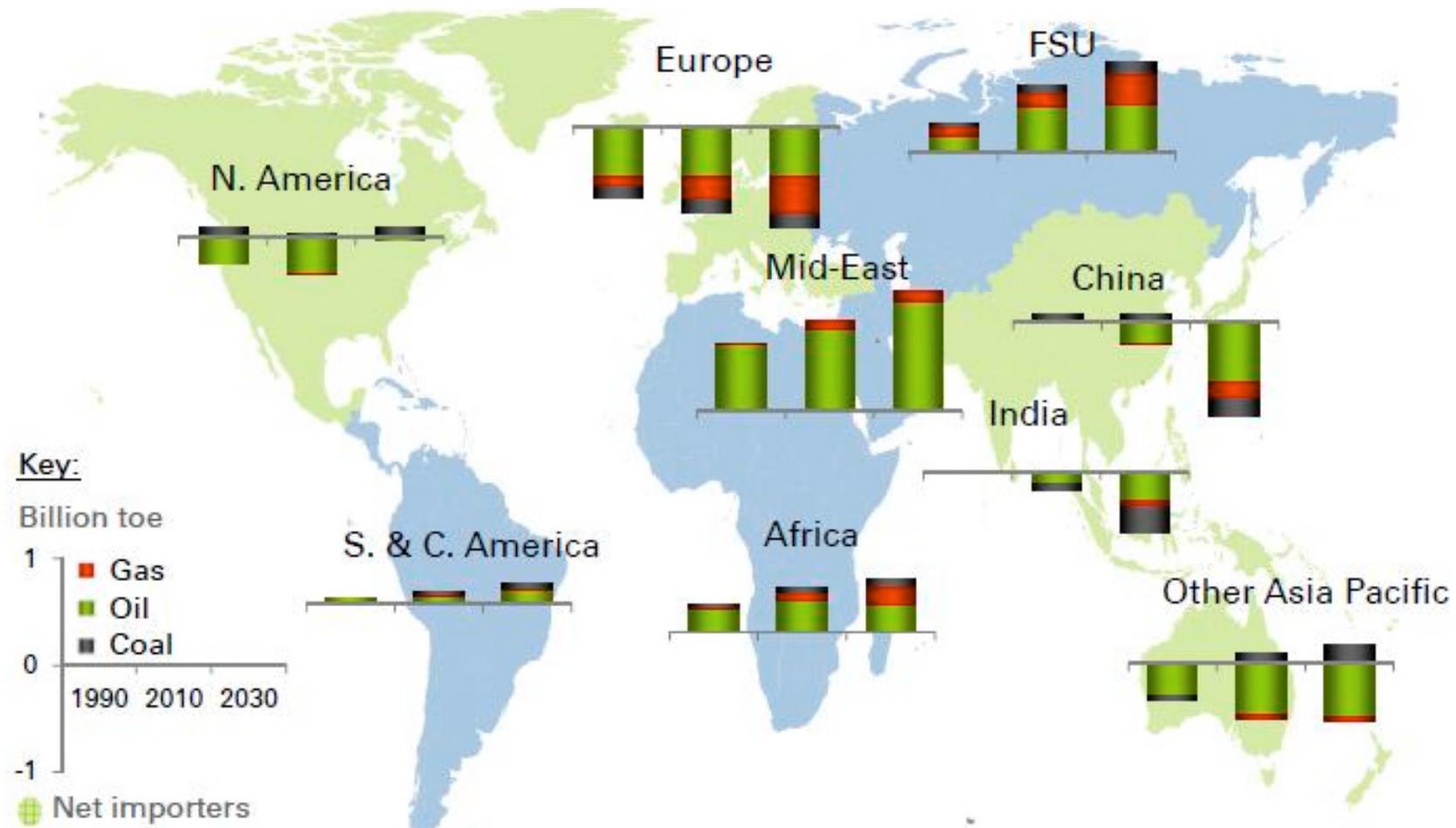
L'informazione all'utenza

- istruzioni operative
- risparmi conseguiti
- prestazioni impianto

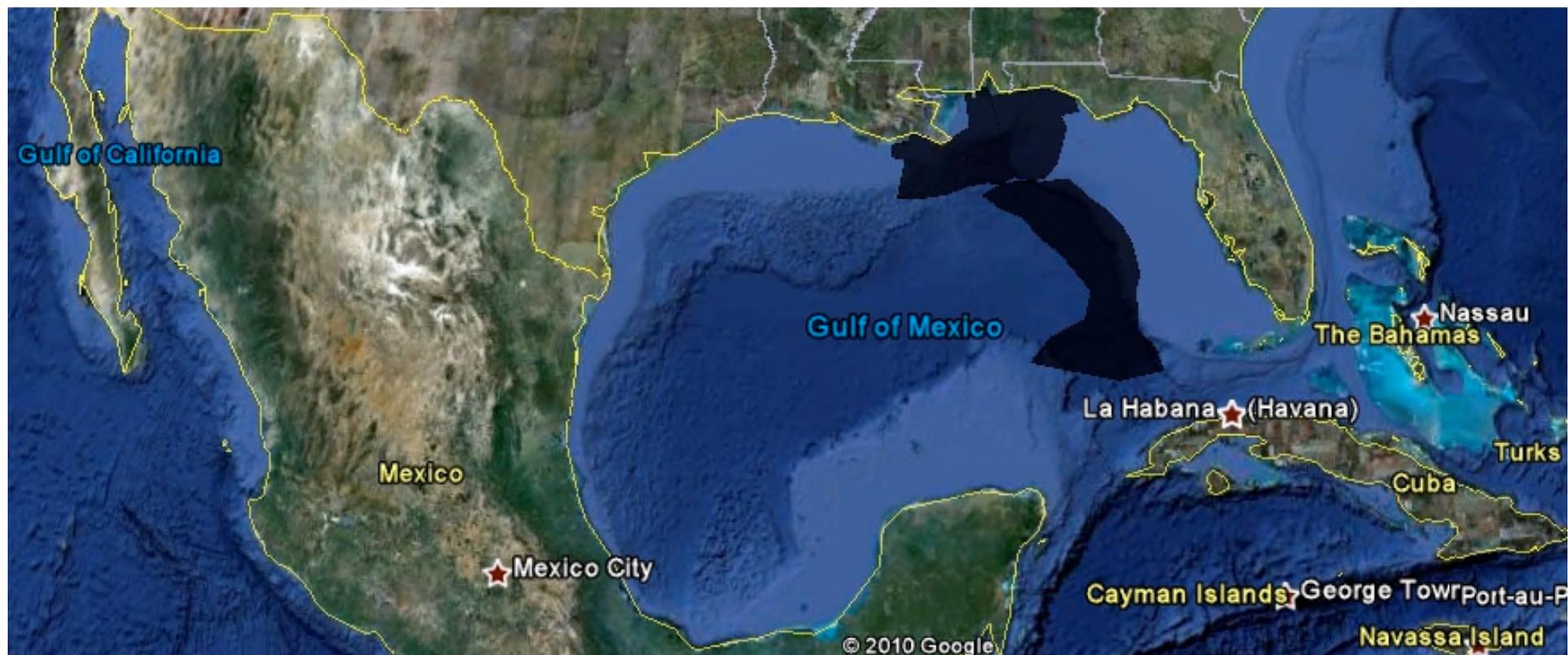
Il primo accordo mondiale sul clima fu il protocollo di Kyoto nel 1997



**La dipendenza energetica dell'Europa è tra le maggiori al Mondo ed è destinata a crescere.
 La richiesta energetica si sta spostando dal petrolio del medio oriente al gas naturale russo.
 L'est asiatico compensa la riduzione di richiesta del petrolio da parte dell'Europa.**



Negli ultimi anni si sta sviluppando una intensa ricerca di petrolio anche offshore con rischi imprevedibili anche per le nazioni tecnologicamente piu' avanzate dell'Italia e con decenni di esperienza.



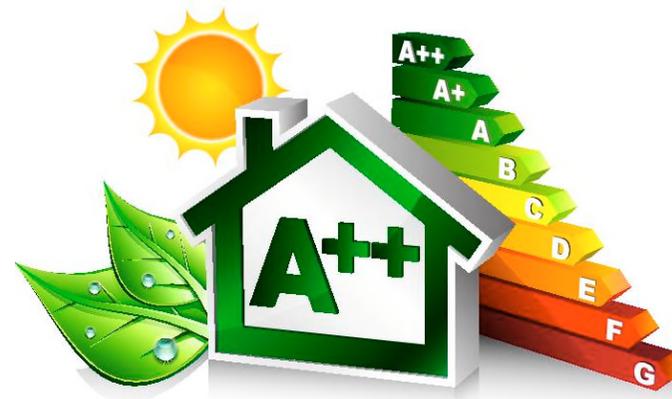
Il petrolio fuoriuscito il 20/04/2010 dalla piattaforma petrolifera Deepwater Horizon nel Golfo del Messico ha interessato un'area di circa 150.000km², ovvero oltre la metà della superficie dell'Italia con danni economici e ambientali incalcolabili

CONTINUARE IN QUESTA DIREZIONE E' INSOSTENIBILE!



E' NECESSARIO PROGRAMMARE UN FUTURO SOSTENIBILE COMPATIBILE CON LA RICHIESTA DI BENESSERE DELL'UMANITA'.

DAL 2001 QUESTO PROGRAMMA E' DIVENTATO UN OBIETTIVO PRIORITARIO DELLA COMUNITA' EUROPEA, CONCRETO ESEMPIO PER TUTTO IL MONDO.



**DIRETTIVA 2002/91/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO
del 16 dicembre 2002
sul rendimento energetico nell'edilizia**

- (8) Ai sensi della direttiva 89/106/CEE del Consiglio, del 21 dicembre 1988, relativa al ravvicinamento delle disposizioni legislative, regolamentari e amministrative degli Stati membri concernenti i prodotti da costruzione ⁽⁶⁾, l'edificio ed i relativi impianti di riscaldamento, condizionamento ed aerazione devono essere progettati e realizzati in modo da richiedere, in esercizio, un basso consumo di energia, tenuto conto delle condizioni climatiche del luogo e nel rispetto del benessere degli occupanti.



Da questa direttiva, chiamata anche EPBD (Energy Performance Building Directive), deriva il Dlgs 192/2005 che impone una notevole diminuzione delle trasmittanze termiche delle strutture e un aumento del rendimento energetico degli impianti.

L'Italia, sotto la spinta europea per la prima volta considera il risparmio energetico un obiettivo prioritario per gli interessi nazionali.

Diventa inoltre obbligatoria la Certificazione Energetica degli Edifici

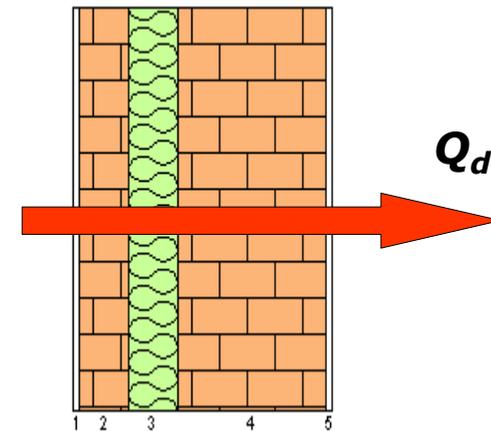
OBBLIGO ISOLAMENTO TERMICO EDIFICI NUOVA COSTRUZIONE O RISTRUTTURATI

Bassa Trasmittanza= maggiore isolamento $Q_d = U \cdot (t_i - t_e) \cdot A$

La trasmittanza U delle strutture opache e trasparenti deve essere inferiore a quanto previsto dall'allegato C del Dlgs 311/06 e dal DM 26/06/2015.

Nel corso degli anni questo limite è stato progressivamente ridotto. Dal 2020 è prevista la costruzione di edifici a zero Energia (nZEB) Ovvero l'energia consumata dovrà essere interamente rinnovabile

Trasmittanze massime pareti esterne in W/m ² K					
Zona	2006	2008	2010	2015	2021
A	0,85	0,72	0,62	0,45	0,43
B	0,64	0,54	0,48	0,45	0,43
C	0,57	0,46	0,40	0,34	0,34
D	0,50	0,40	0,36	0,30	0,29
E	0,46	0,37	0,34	0,26	0,26
F	0,44	0,35	0,33	0,24	0,24



Trasmittanze massime finestre in W/m ² K					
Zona	2006	2008	2010	2015	2021
A	5,5	5,0	4,6	3,2	3,0
B	4,0	3,6	3,0	3,2	3,0
C	3,3	3,0	2,6	2,4	2,0
D	3,1	2,8	2,4	2,1	1,8
E	2,8	2,4	2,2	1,9	1,4
F	2,4	2,2	2,2	1,7	1,0

OBBLIGO MIGLIORAMENTO RENDIMENTO IMPIANTI NUOVI ED ESISTENTI



1. RENDIMENTO STAGIONALE IMPIANTI NUOVA COSTRUZIONE

$$1991-2015 \quad \eta_g = 65 + 3 \log P_n$$

$$\text{post 2015} \quad \eta_g \geq \eta_{g \text{lim}} \quad (\text{edificio di riferimento})$$

2. RENDIMENTO GENERATORE

$$1991-2005 \quad \eta_p = 77 + 3 \log P_n$$

$$\text{post 2005} \quad \eta_p = 90 + 2 \log P_n$$

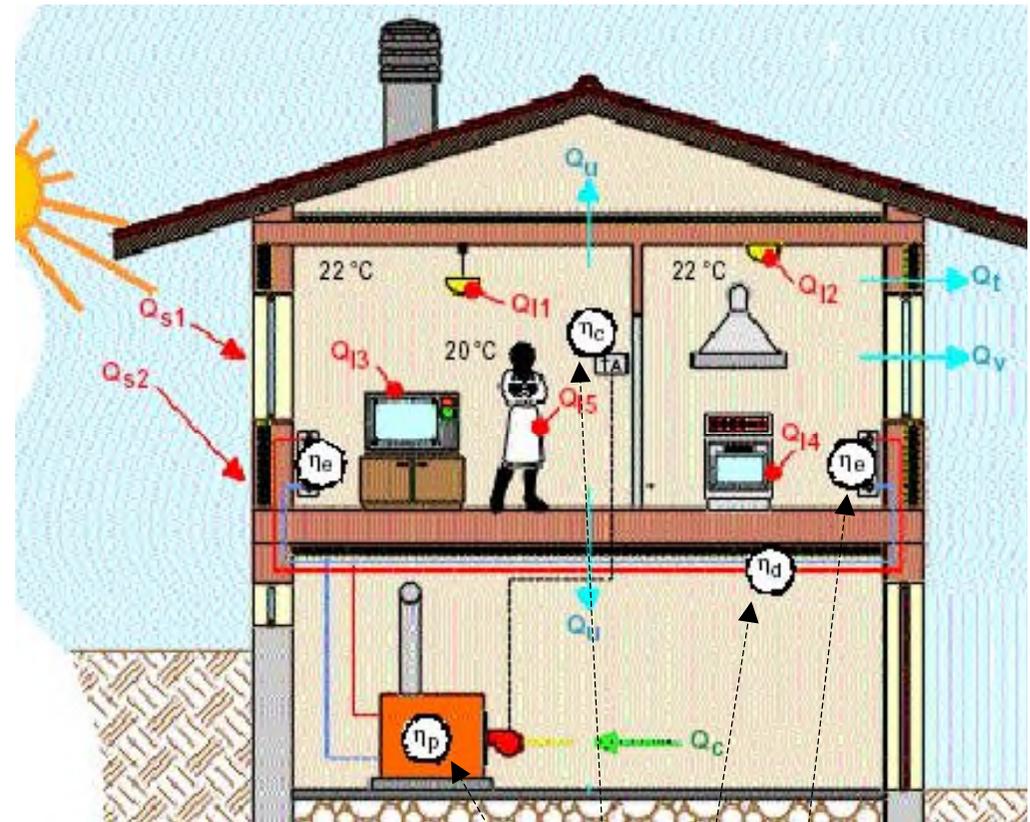
3. RENDIMENTO COMBUSTIONE

$$\text{Pre 1990} \quad \eta_c = 80 + 2 \log P_n$$

$$1991-2005 \quad \eta_c = 84 + 2 \log P_n$$

$$2006-2013 \quad \eta_c = 87,5 + 1,5 \log P_n$$

$$\text{post 2013} \quad \eta_c = 91 + \log P_n$$



$$\eta_g = \eta_p \cdot \eta_r \cdot \eta_d \cdot \eta_e$$

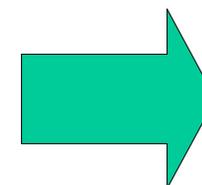
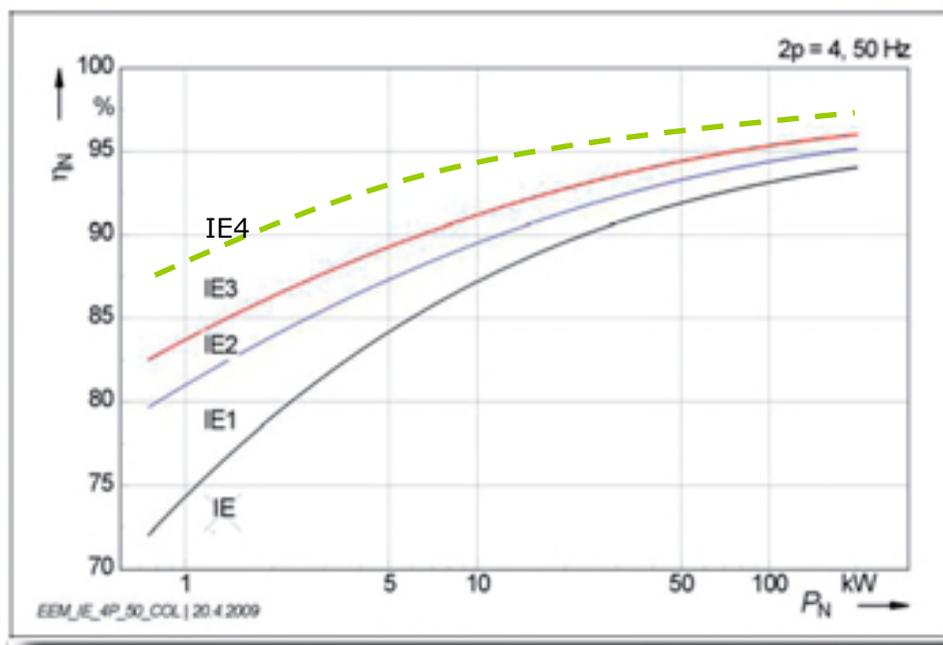
DIRETTIVA 2009/125/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO

del 21 ottobre 2009

relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti connessi all'energia



2. La presente direttiva prevede l'elaborazione di specifiche cui i prodotti connessi all'energia, oggetto delle misure di esecuzione, devono ottemperare per essere immessi sul mercato e/o per la loro messa in servizio. Essa contribuisce allo sviluppo sostenibile accrescendo l'efficienza energetica e il livello di protezione ambientale, migliorando allo stesso tempo la sicurezza dell'approvvigionamento energetico.



2011	<ul style="list-style-type: none"> • IE2 Obbligatorio da subito! 	Dal 16/6/2011
2015	<ul style="list-style-type: none"> • IE3 da 7,5KW a 375 KW • O IE2 con CF 	Dal 01/01/2015
2017	<ul style="list-style-type: none"> • IE3 da 0,75KW a 375 KW • O IE2 con CF 	Dal 01/01/2017

DIRETTIVA 2014/32/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO

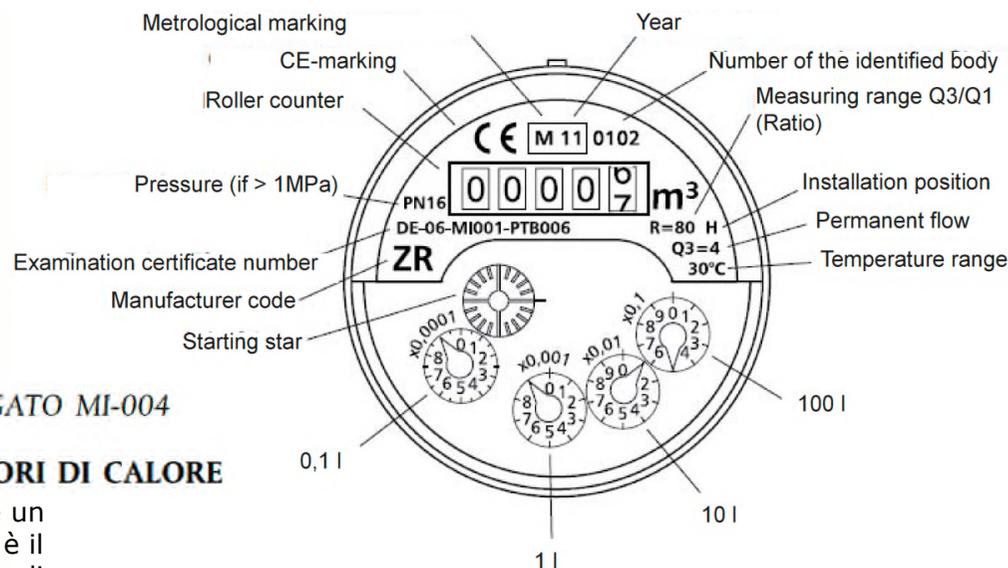
del 26 febbraio 2014

concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato di strumenti di misura (rifusione)



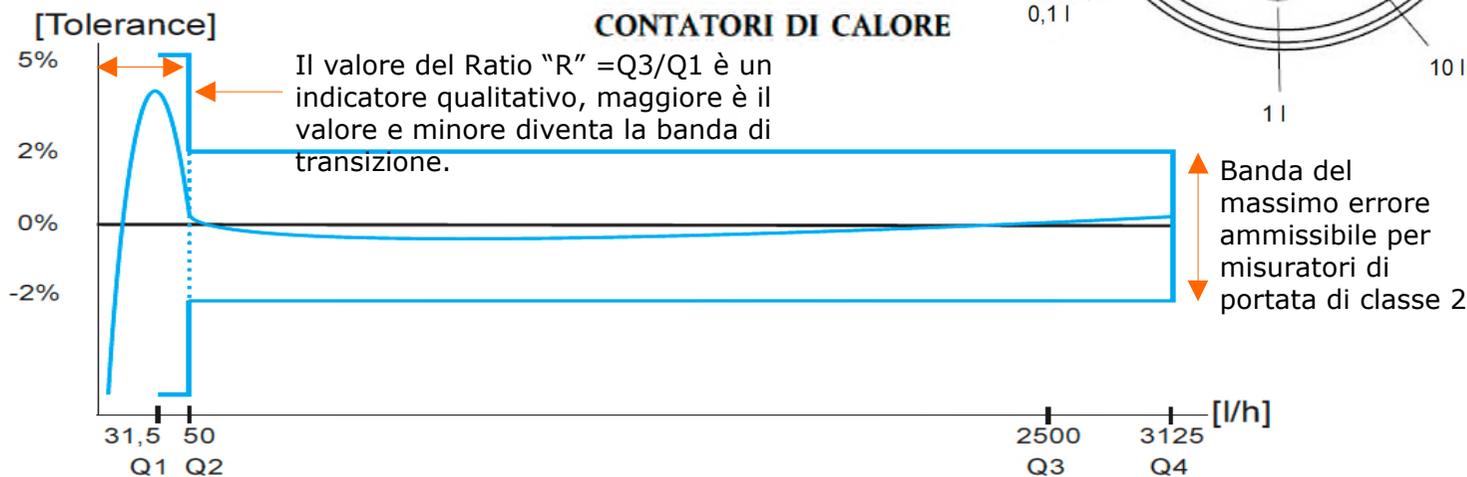
MID

La presente direttiva si applica ai dispositivi e ai sistemi con funzioni di misura definiti agli allegati specifici concernenti i contatori dell'acqua (MI-001), i contatori del gas e i dispositivi di conversione del volume (MI-002), i contatori di energia elettrica attiva e trasformatori di misura (MI-003), i contatori di calore (MI-004), i sistemi di misura per la misurazione continua e dinamica di quantità di liquidi diversi dall'acqua (MI-005), gli strumenti per pesare a funzionamento automatico (MI-006), i tassametri (MI-007), le misure materializzate (MI-008), gli strumenti di misura della dimensione (MI-009) e gli analizzatori dei gas di scarico (MI-010).



ALLEGATO MI-004

CONTATORI DI CALORE



DIRETTIVA 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO

del 25 ottobre 2012

sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE

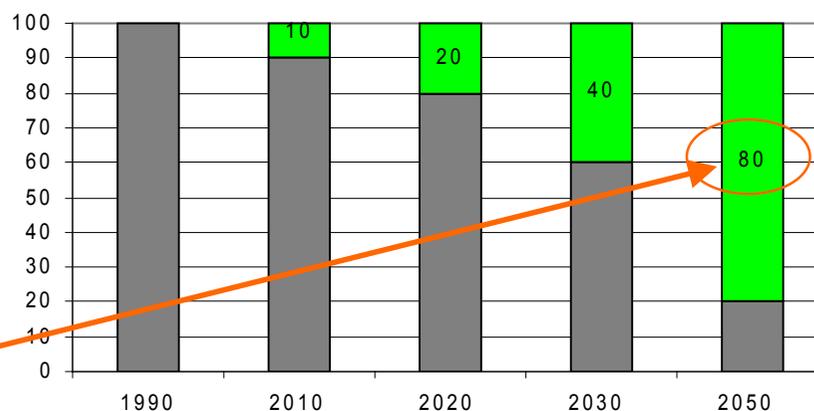
(10) In questo ambito occorre aggiornare il quadro giuridico dell'Unione relativo all'efficienza energetica con una direttiva che persegua l'obiettivo generale della realizzazione dell'obiettivo di efficienza energetica che mira a ridurre del 20 % il consumo di energia primaria dell'Unione entro il 2020 e di realizzare ulteriori miglioramenti in materia di efficienza energetica dopo il 2020. A tal fine la presente direttiva dovrebbe stabilire un quadro comune per promuovere l'efficienza energetica all'interno dell'Unione e definire interventi specifici per attuare alcune delle proposte incluse nel piano di efficienza energetica 2011, nonché concretizzare le notevoli potenzialità di risparmio energetico non realizzate da essa individuate.

(17) È necessario aumentare il tasso delle ristrutturazioni di immobili, in quanto il parco immobiliare esistente rappresenta il settore individuale con le maggiori potenzialità di risparmio energetico. Inoltre, gli edifici sono fondamentali per conseguire l'obiettivo dell'Unione di ridurre dell'80-95 % le emissioni di gas serra entro il 2050 rispetto al 1990. Gli edifici di proprietà degli enti pubblici rappresentano una quota considerevole del parco immobiliare e godono di notevole visibilità nella vita pubblica. È pertanto opportuno fissare un tasso annuo di ristrutturazione per gli edifici di proprietà del governo centrale nel territorio di uno Stato membro e da esso occupati in modo da migliorarne la prestazione energetica. Tale tasso di ristrutturazione dovrebbe far salvi gli obblighi relativi agli edifici a energia quasi zero, di cui alla direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio,

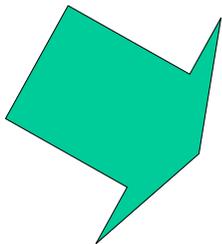
La direttiva 2012/27/CE, è nota anche come "Pacchetto Clima-Energia" dato che impone una progressiva e notevole riduzione dell'emissioni di CO₂ per i prossimi 35 anni.

Siamo solo all'inizio!

Riuscite ad immaginare come ridurre dell'80% le emissioni?



Nei condomini e negli edifici polifunzionali riforniti da una fonte di riscaldamento/raffreddamento centrale o da una rete di teleriscaldamento o da una fonte centrale che alimenta una pluralità di edifici, sono inoltre installati entro il 31 dicembre 2016 contatori individuali per misurare il consumo di calore o raffreddamento o di acqua calda per ciascuna unità, se tecnicamente possibile ed efficiente in termini di costi. Nei casi in cui l'uso di contatori individuali non sia tecnicamente possibile o non sia efficiente in termini di costi, per misurare il riscaldamento, sono usati contabilizzatori di calore individuali per misurare il consumo di calore a ciascun radiatore, salvo che lo Stato membro in questione dimostri che l'installazione di tali contabilizzatori di calore non sarebbe efficiente in termini di costi. In tali casi possono essere presi in considerazione metodi alternativi efficienti in termini di costi per la misurazione del consumo di calore.



d) quando i condomini sono alimentati dal teleriscaldamento o teleraffreddamento o da sistemi comuni di riscaldamento o raffreddamento, per la corretta suddivisione delle spese connesse al consumo di calore per il riscaldamento degli appartamenti e delle aree comuni, qualora le scale e i corridoi siano dotati di radiatori, e all'uso di acqua calda per il fabbisogno domestico, se prodotta in modo centralizzato, l'importo complessivo deve essere suddiviso in relazione agli effettivi prelievi volontari di energia termica utile e ai costi generali per la manutenzione dell'impianto, secondo quanto previsto dalla norma tecnica UNI 10200 e successivi aggiornamenti. È fatta salva la possibilità, per la prima stagione termica successiva all'installazione dei dispositivi di cui al presente comma, che la suddivisione si determini in base ai soli millesimi di proprietà.



**La direttiva
2012/27/CE
Ha introdotto
l'obbligo di
installazione dei
sistemi di
ripartizione e
contabilizzazione
entro il 31/12/2016**



**In Italia tale obbligo
è stato recepito con
l'art. 9 comma 5 del
Dlgs 102/2014**

**Con una variante
quanto meno
inopportuna: il
riferimento alla
norma UNI 10200**

L'esplicito riferimento alla Norma UNI 10200 previsto nell'art. 9 comma 5 lettera D del Dlgs 102/2014 eleva a rango di legge obbligatoria, la norma tecnica UNI10200. Ma è in atto una ampia discussione in cui è stato evidenziato che i millesimi di fabbisogno applicati negli edifici esistenti scarsamente coibentati, preesistenti al Dlgs 192/2005, costituirebbero una iniqua ripartizione dei consumi involontari e delle spese gestionali dato che dal 2013 la norma ha sostituito "i millesimi di potenza" con i "millesimi di fabbisogno".

Perché i millesimi di fabbisogno sono iniqui?

E' assurdo effettuare calcoli aleatori (trasmittanze stimate non sempre corrette) basati sulle dispersioni dall'involucro (già contabilizzati) per ripartire le perdite di impianto che nulla hanno a che vedere con il fabbisogno.

I millesimi di fabbisogno sono stati introdotti perché il CTI ha frainteso il significato dell'uso potenziale previsto dall'art.1123 con il fabbisogno stesso.

Ignorando che l'articolo del CC dovendo indicare un indirizzo generale utilizzabile per l'equa ripartizione di qualsiasi tipo di spesa (anche non nota) fa inevitabilmente uso del condizionale ("se si tratta.....") riferito al suo "potenziale uso".

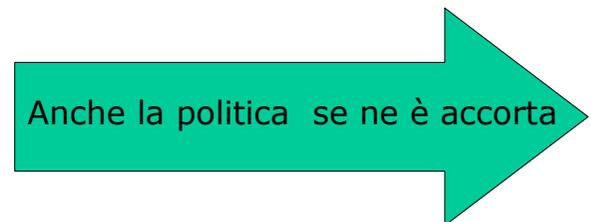
Ma il rispetto dell'equa ripartizione prevista dall'art. 1123 è sempre verificato se ciò corrisponde all'uso REALE non solo dei consumi volontari ma anche per il consumo REALE dei consumi involontari, dato che con l'uso REALE il riferimento all'uso potenziale svanisce e non ha più scopo.

Quindi a mio parere non solo il codice civile non prevede un simile criterio ma tecnicamente mi risulta ingiustificabile addebitare una maggior quota (consumi involontari) quando questa non è variata.

L'errore é palese non per nulla siamo gli unici al mondo che suddivide la quota involontaria (perdite energetiche) utilizzando millesimi di fabbisogno.

Sono l'unico a pensarla in questo modo?

No, ci sono molti altri professionisti che ritengono che offrire il miglior servizio al Cliente ripaga più che approfittare di una occasione di guadagno. Nel caso specifico i millesimi di fabbisogno, pur offrendo un buon guadagno ai professionisti, creano al Cliente più problemi dei millesimi di potenza.



**PARERE APPROVATO DALLA COMMISSIONE
SULL'ATTO DEL GOVERNO N. 201**

La 10^a Commissione permanente,

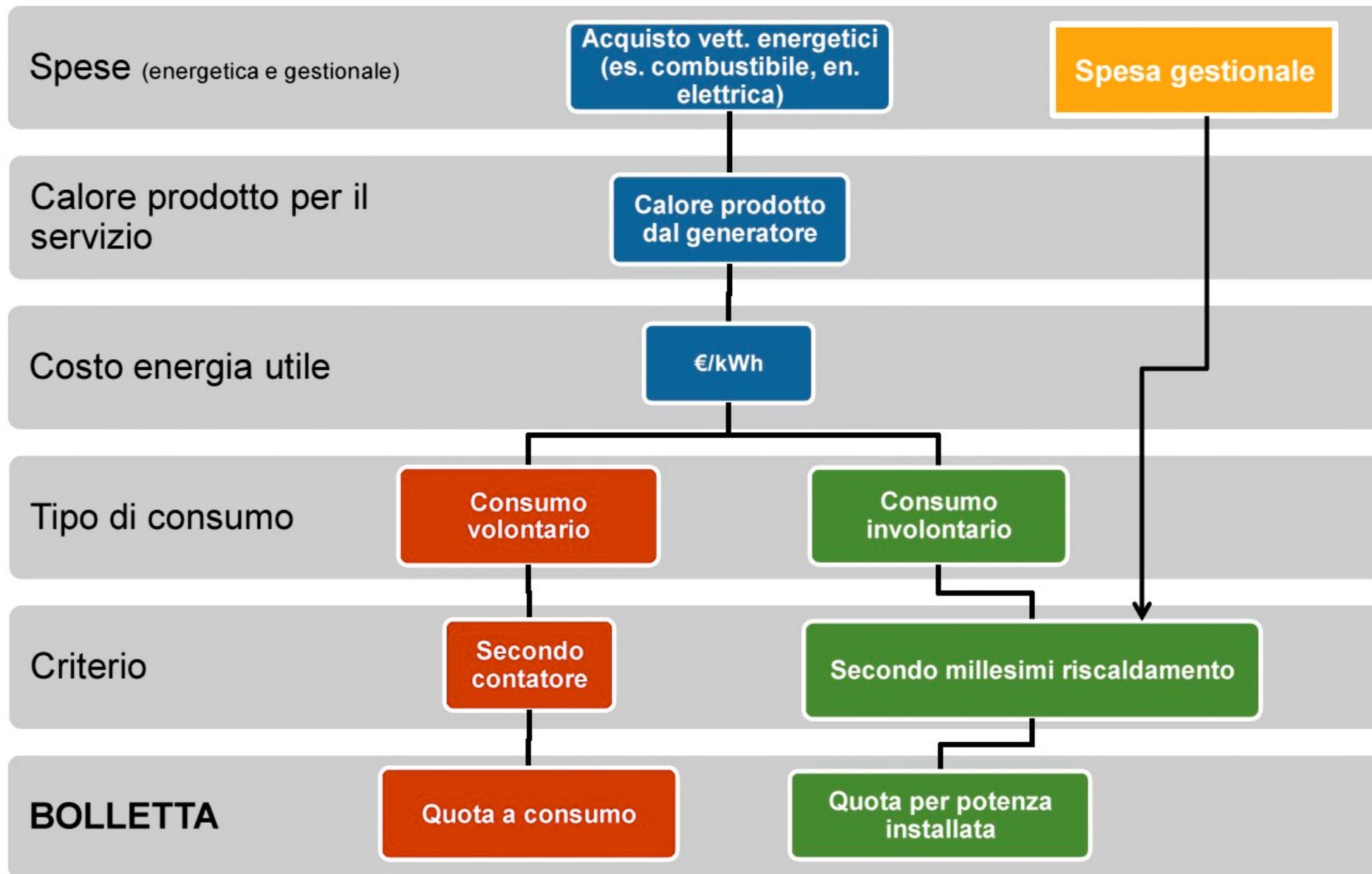
esaminato lo Schema di decreto legislativo recante «Disposizioni integrative al decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, di attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE» (Atto n. 201);

al medesimo articolo 9, comma 5, lettera *d*), dello schema di decreto legislativo, si invita il Governo a valutare l'opportunità di sostituire le parole: «secondo quanto previsto dalla norma tecnica UNI 10200 e successivi aggiornamenti», con le seguenti: «secondo quanto previsto dagli standard europei di regolamentazione di cui all'appendice B», definendo il contenuto della richiamata appendice, stabilendo che per la corretta suddivisione delle spese nei condomini di cui all'articolo 9 comma 5 lettera *d*) i costi debbano essere ripartiti tra gli utenti finali per una quota di almeno il 50 per cento, fino ad un massimo del 70 per cento, sulla base del consumo rilevato; che in edifici alimentati da gasolio o gas e nei quali i tubi di distribuzione esterni siano prevalentemente coibentati, i costi per l'esercizio del riscaldamento debbano essere ripartiti tra gli utenti finali con una percentuale del 70 per cento del totale dei consumi rilevati; che il condominio possa scegliere percentuali diverse da quelle indicate con una delibera dell'assemblea, sulla base di una relazione tecnica giu:

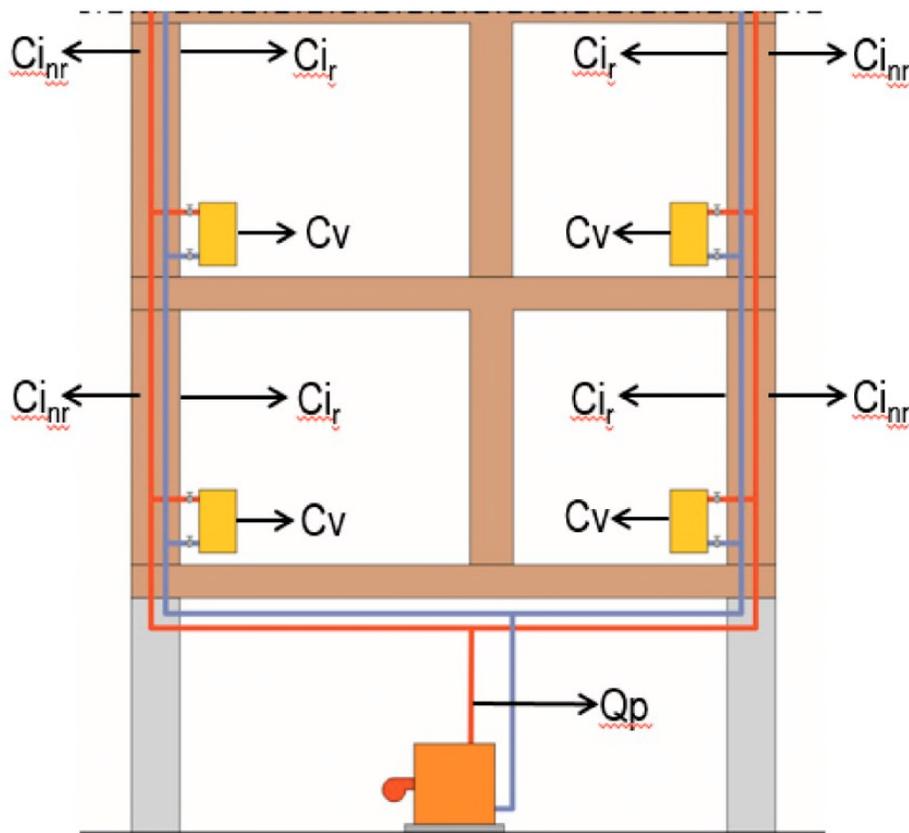


Se questo parere verrà inserito nel testo di modifica del Dlgs 102/2014 i millesimi di fabbisogno perderanno la loro obbligatorietà e l'assemblea potrà decidere la % di quota fissa da ripartire con millesimi basati sulla potenza dei radiatori, come avvenuto fin ora.

RIASSUNTO PROCEDURA RIPARTIZIONE SPESE UNI10200



SINTESI DIFFERENZA TRA CONSUMO VOLONTARIO E INVOLONTARIO



Legenda:

C_v	calore volontario
$C_{i_{nr}}$	calore involontario non recuperato
C_{i_r}	calore involontario recuperato
Q_p	calore totale immesso nella rete impiantistica

Consumo volontario: (C_v)

calore riconducibile all'azione volontaria dell'utente attraverso il sistema di termoregolazione.

In altri termini, è calore che "passa" attraverso i dispositivi di contabilizzazione.

Consumo involontario: ($C_{i_{nr}} + C_{i_r}$)

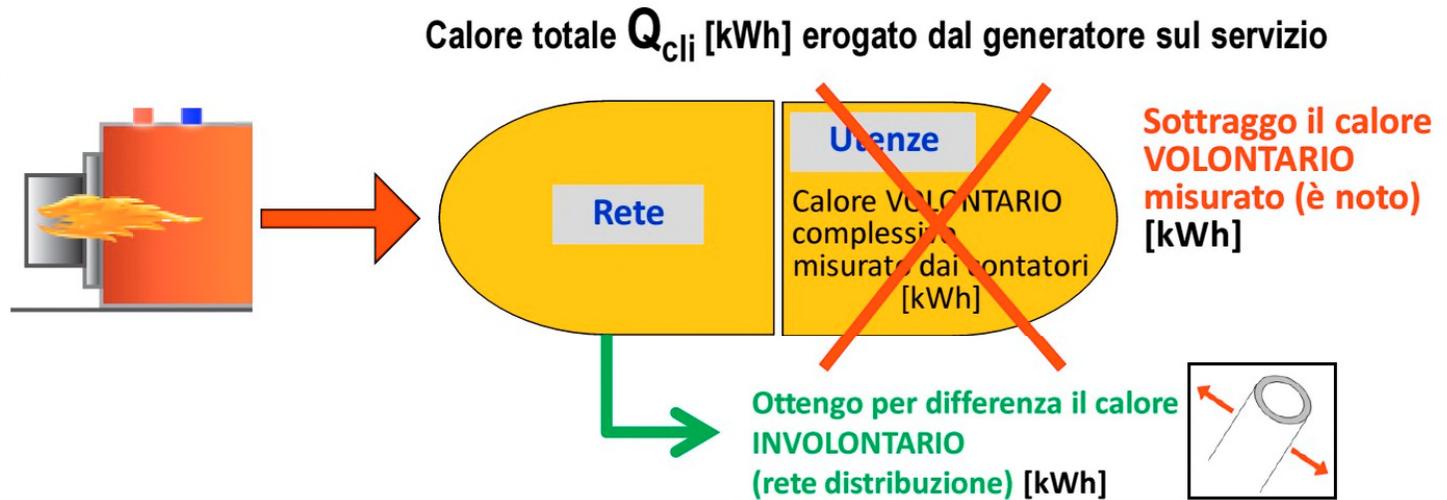
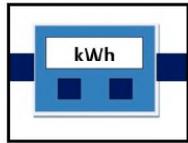
calore dovuto alle dispersioni dell'impianto, la cui erogazione pertanto non è sottoposta all'azione volontaria dell'utente.

In altri termini, è calore che non "passa" attraverso i dispositivi di contabilizzazione.

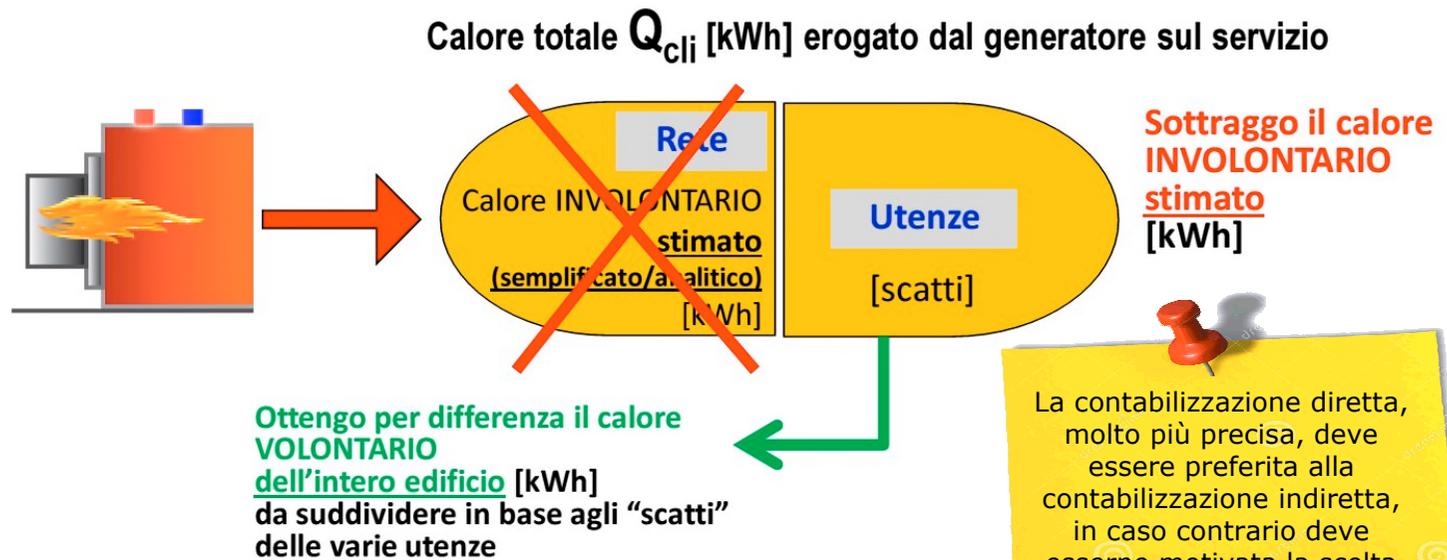
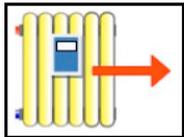
Comprende sia la quota non recuperata ("persa" all'esterno dell'edificio) sia la quota recuperata all'interno degli ambienti.

SINTESI DIFFERENZE TRA CONTABILIZZAZIONE DIRETTA ED INDIRETTA

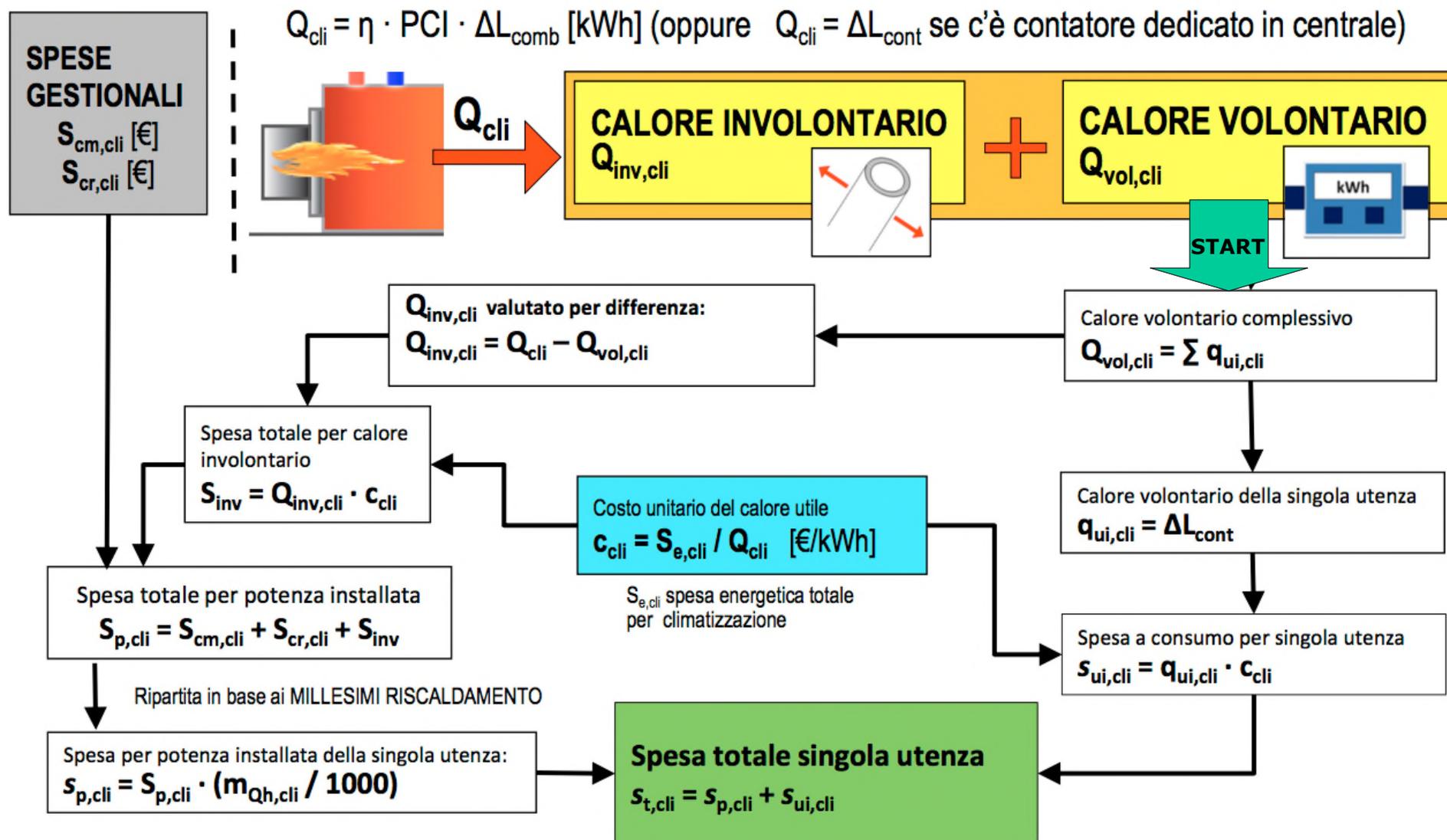
Caso 1: solo contabilizzatori DIRETTI



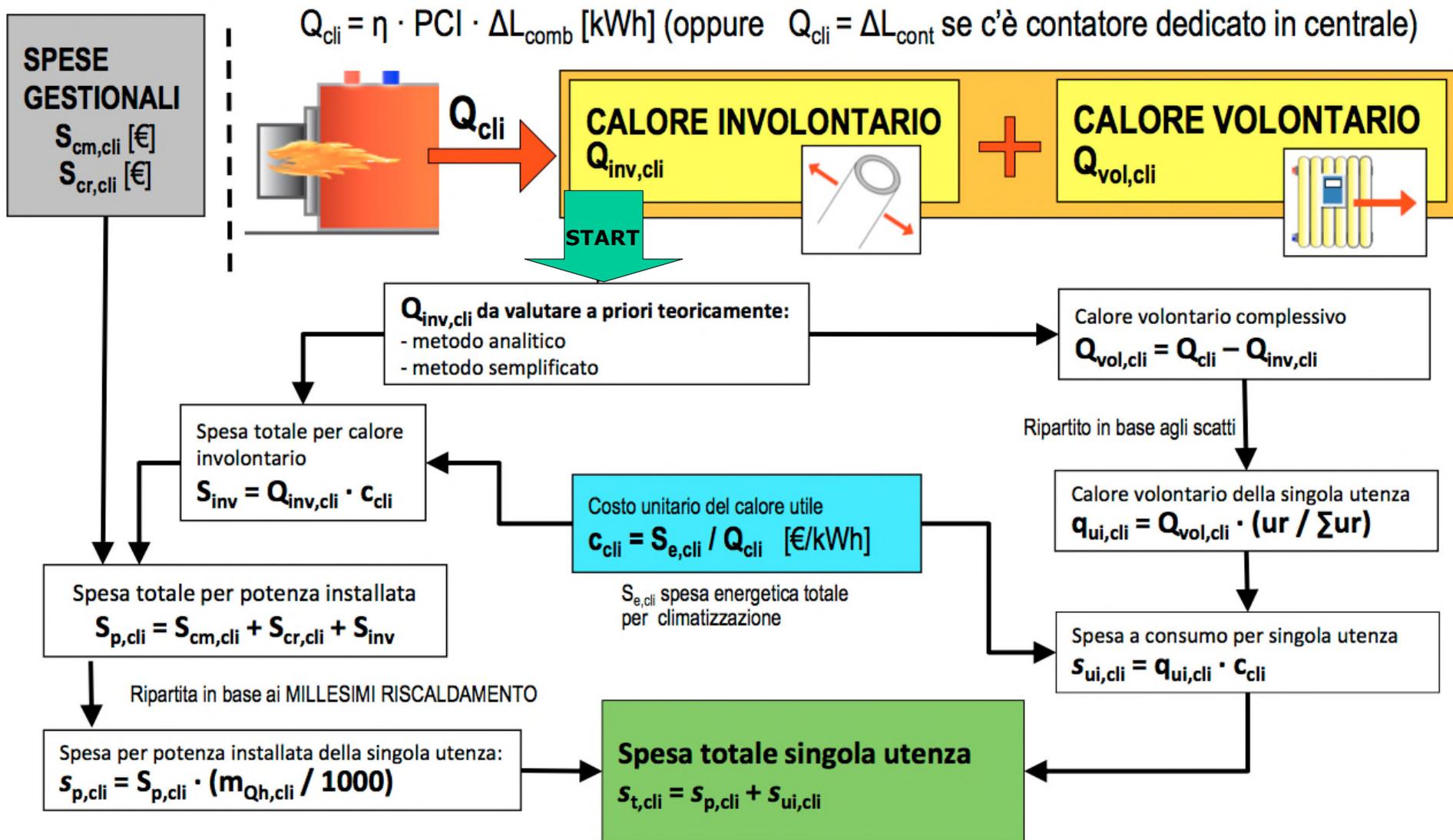
Caso 2: solo contabilizzatori INDIRETTI (es. Ripartitori)



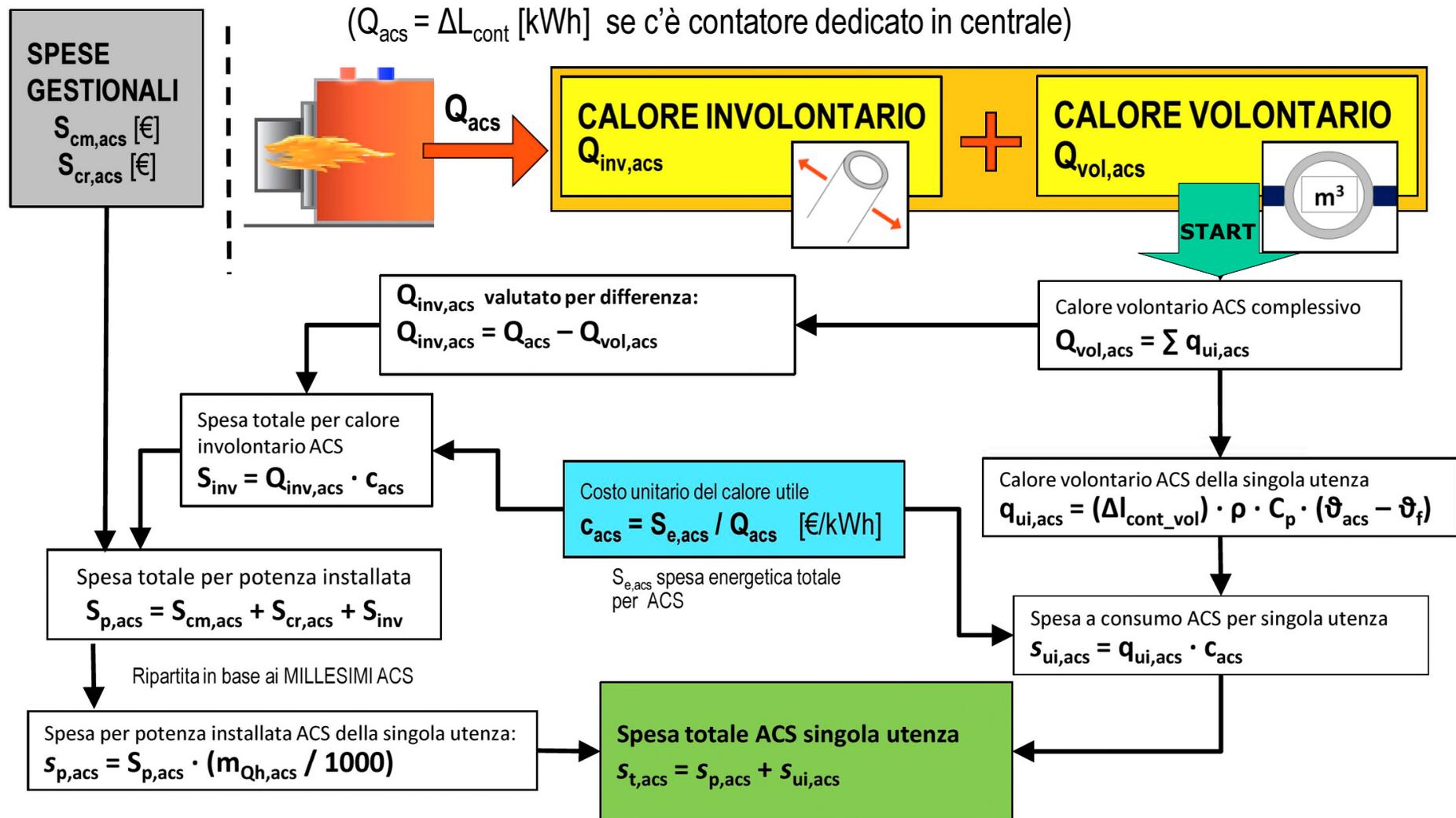
RIPARTIZIONE SPESE CON CONTABILIZZAZIONE DIRETTA DEGLI APPARTAMENTI



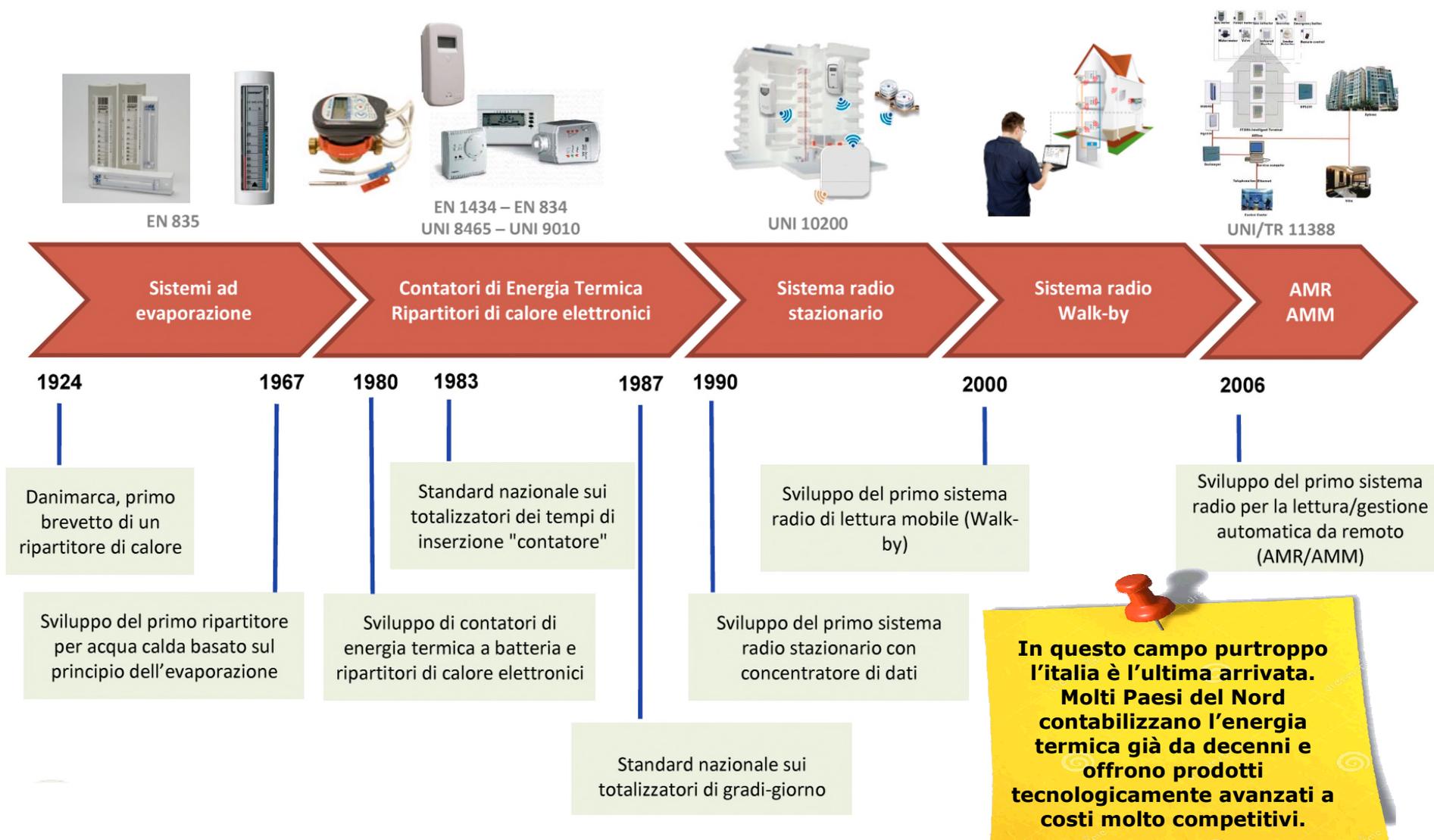
RIPARTIZIONE SPESE RISCALDAMENTO CON CONTABILIZZAZIONE INDIRETTA (RIPARTITORI) DEI RADIATORI



RIPARTIZIONE SPESE ACQUA CALDA CON CONTABILIZZAZIONE CONSUMI IDRICI DELLE UTENZE

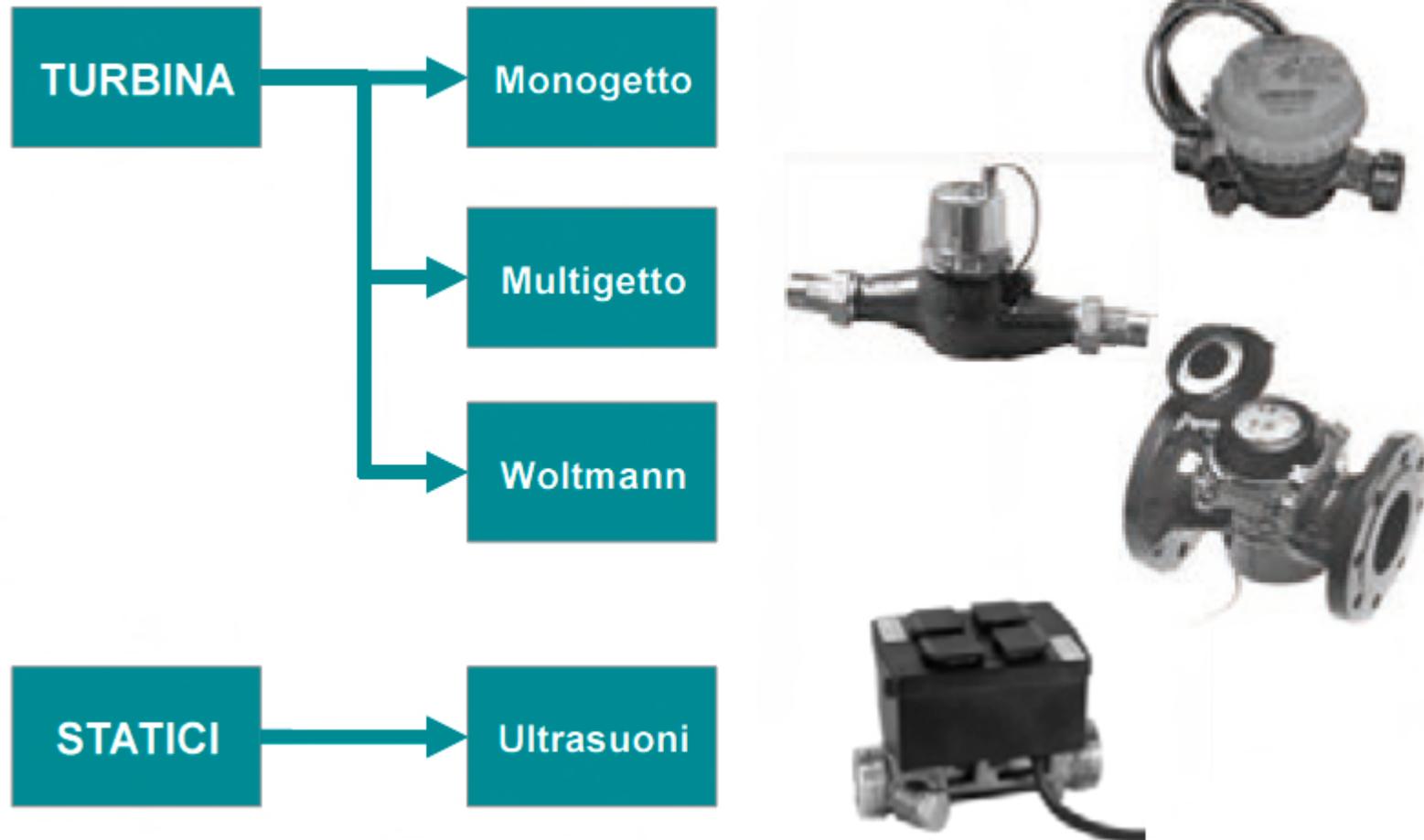


L'EVOLUZIONE TECNOLOGICA NELLA CONTABILIZZAZIONE DEL CALORE

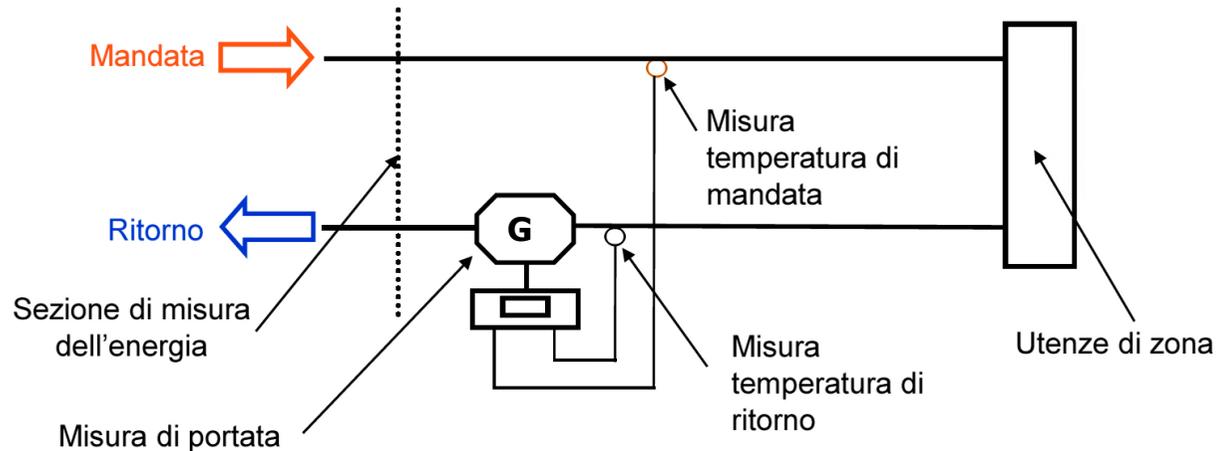


In questo campo purtroppo l'italia è l'ultima arrivata. Molti Paesi del Nord contabilizzano l'energia termica già da decenni e offrono prodotti tecnologicamente avanzati a costi molto competitivi.

TIPOLOGIA DI CONTABILIZZATORI DI CALORE DIRETTI



CALCOLO PREVISTO DALLA NORMA UNI-EN 1434 PER I CONTABILIZZATORI DI CALORE DIRETTI



$$Q = K \cdot \int [G \cdot c \cdot \rho \cdot (tm - tr)] \cdot dt$$

Dove:

- Q= Energia contabilizzata (kWh o MWh)
- K= fattore caratteristico (da 1,068 a 1,164)
- G= Portata volumetrica (m³/h)
- c= calore specifico fluido (kWh/kg)
- ρ = massa specifica del fluido (kg/m³)
- tm= temperatura mandata (°C)
- tr = temperatura ritorno (°C)
- dt = tempo di integrazione delle misure

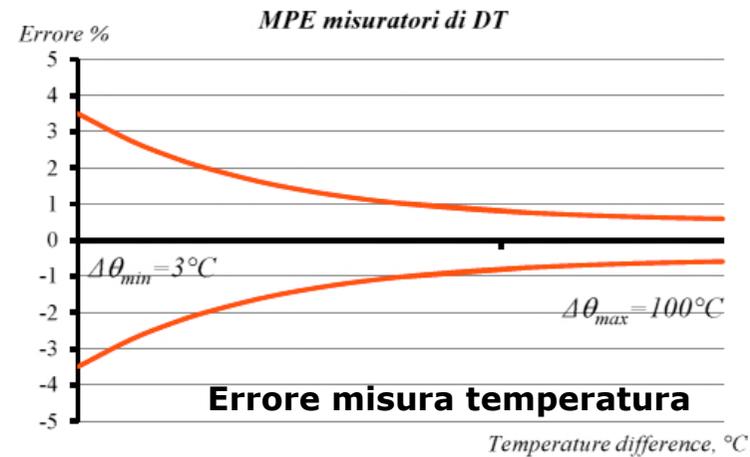
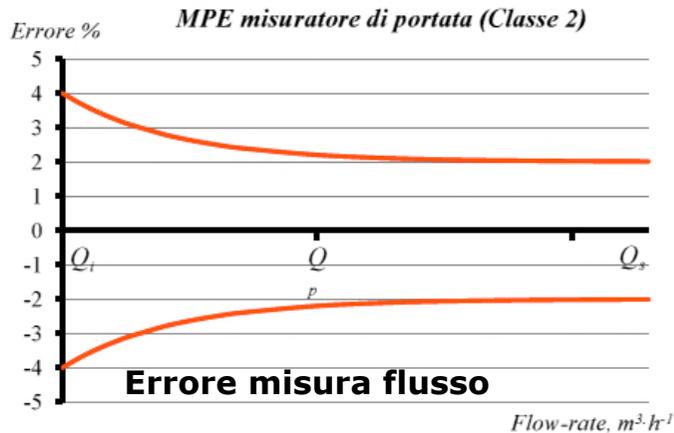
Generalmente i contabilizzatori di centrale termica sono in classe 2 ed esprimono i valori in MWh, quelli di appartamento sono in classe 3 ed esprimono i valori in kWh.

ATTENZIONE: sonde e misuratore vanno piombati per prevenire manomissioni!



ERRORE MASSIMO DEI CONTABILIZZATORI DI CALORE DIRETTI

Classe	<i>EMT Flusso</i>	<i>EMT Temperatura</i>	<i>EMT Calcolatore</i>	<i>EMT Sistema Diretto</i>
1	$\left(1 + 0.01 \frac{q_p}{q}\right)^*$	$0.5 + 3 \frac{\Delta T_{min}}{\Delta T}$	$0.5 + \frac{\Delta T_{min}}{\Delta T}$	$\left(1 + 0.01 \frac{q_p}{q}\right)^* + 1 + 4 \frac{\Delta T_{min}}{\Delta T}$
2	$\left(2 + 0.02 \frac{q_p}{q}\right)^*$			$\left(2 + 0.02 \frac{q_p}{q}\right)^* + 1 + 4 \frac{\Delta T_{min}}{\Delta T}$
3	$\left(3 + 0.05 \frac{q_p}{q}\right)^*$			$\left(3 + 0.05 \frac{q_p}{q}\right)^* + 1 + 4 \frac{\Delta T_{min}}{\Delta T}$



FORMULA DI CALCOLO PREVISTA DALLA NORMA UNI-EN 834 PER I RIPARTITORI DI CALORE

$$UC = Kq \cdot Kc \cdot \int \left(\frac{t_{rad} - t_{amb}}{60} \right)^{1,33} \cdot dt$$

Valori programmati
dall'installatore

Valori misurati dallo
strumento



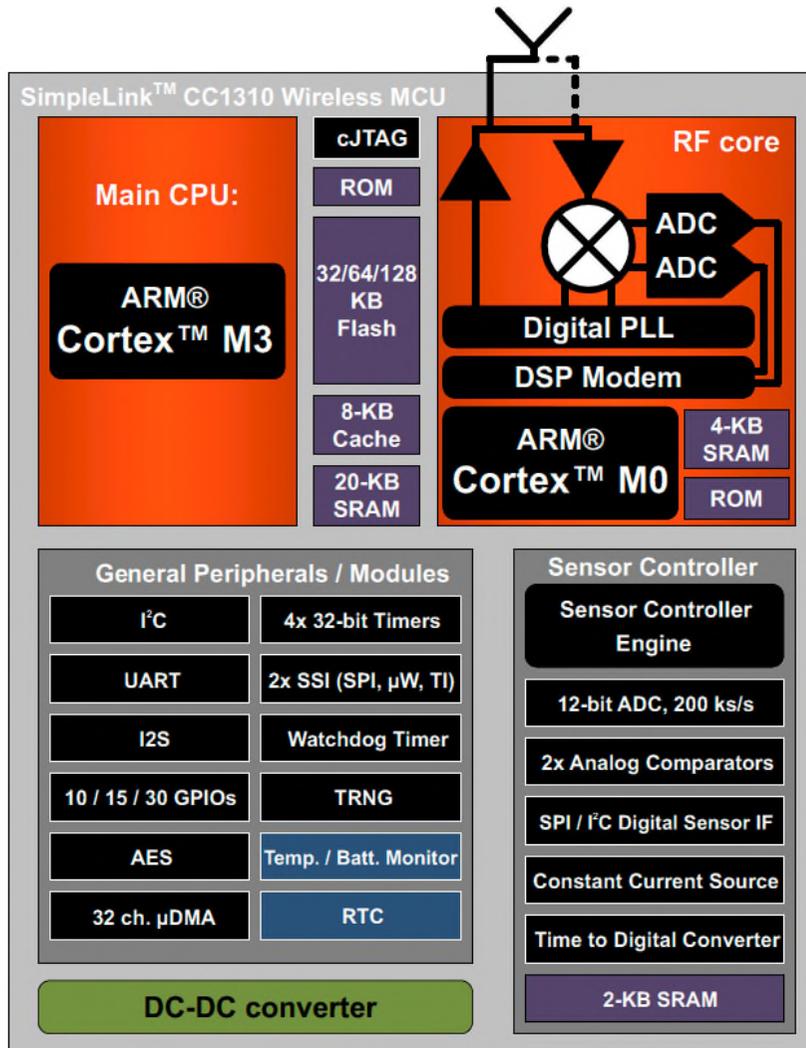
Dove:

- UC= unità contabilizzate
- Kq= fattore potenza radiatore in kW secondo UNI10200
- Kc= fattore di contatto da indicazioni del costruttore
- trad= temperatura radiatore
- tamb= temperatura ambiente

I ripartitori in scala unitaria (non programmati in loco) hanno i fattori Kq e Kc posti uguale a 1

Non è possibile impiegare i ripartitori nei sistemi ventilanti in quanto la potenza (kq) varia con la velocità, né è sui pannelli radianti in quanto non è possibile collocarli in corrispondenza della trad media. Con questi sistemi è necessario impiegare contabilizzatori diretti.

VISTA INTERNA RIPARTITORE DI CALORE



Determinazione del kq (potenza radiatore) con il metodo dimensionale

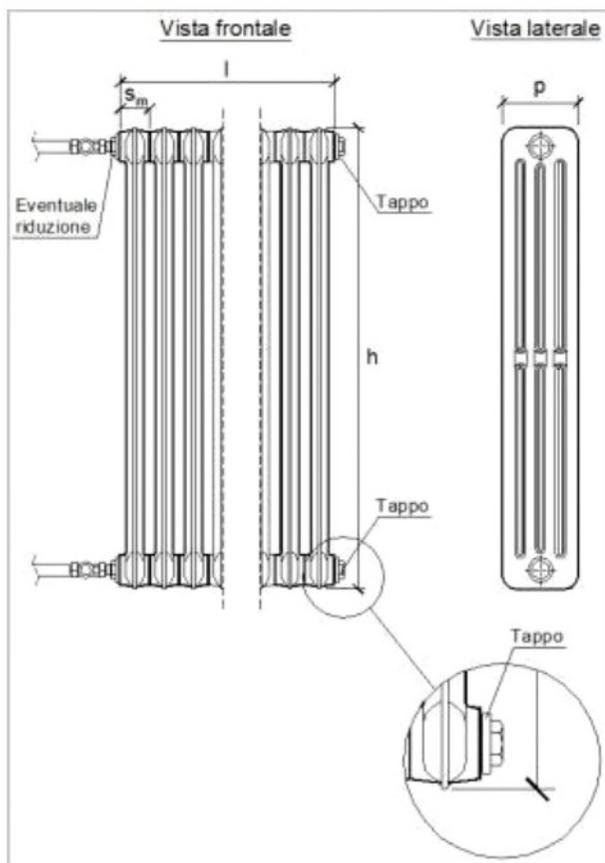
- Potenza calcolata in funzione di superficie e volume (rilievo delle dimensioni)
- Coefficiente C secondo UNI 10200 prospetto D.1 (spessori dei mozzi compresi tra 50 e 60 mm)

$$kq = (314 \times S) + (C \times V)$$

$$S = (2 \times h \times l) + (2 \times p \times l) + (2 \times p \times h)$$

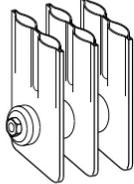
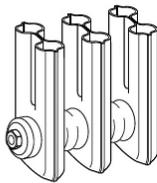
$$V = h \times p \times l$$

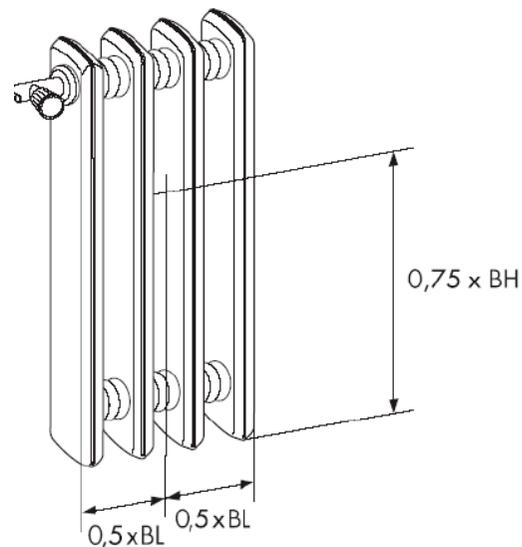
Nota: "l" non deve comprendere tappi o riduzioni, "h" non deve comprendere eventuali piedini



Materiale	Tipologia	Descrizione	C [W/m ³]	
Ghisa		Colonne piccole (sezione ≤ 30 × 30 mm)	Mozzo 50 mm	18'000
			Mozzo 55 mm	16'900
		Colonne grandi (sezione > 30 × 30 mm)	Mozzo 55 mm	18'600
			Mozzo 60 mm	17'600
Ghisa o acciaio		Colonne unite da diaframma	16'900	
Piastre di ghisa		Colonne lisce	20'300	
		Colonne alettate	21'400	
Alluminio		Molto alettato	28'100	
		Mediamente alettato	24'800	
		Poco alettato	21'400	
Acciaio		Piastra senza alettatura	20'300	
		Piastra con alettatura posteriore	23'600	
		Piastra con alettatura tra i ranghi	22'500	
Tubo nudo		Tubi verticali o orizzontali	7'000	

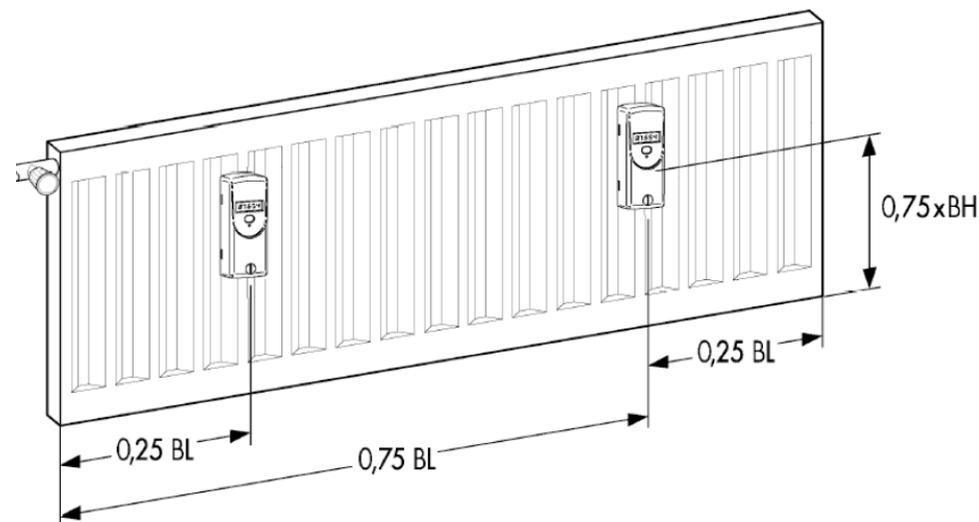
Determinazione del kc (fattore di contatto) e posizionamento ripartitore

TIPO DI RADIATORE	FATTORE DI CALCOLO K_c		
	Montaggio sul radiatore		Montaggio a parete
	a 2 sonde	a 1 sonda	
Radiatore in acciaio DIN distanza elementi 50 mm 	2.30	1.04	1.14
Radiatore in ghisa DIN distanza elementi 60 mm 	2.12	1.14	1.21
Radiatore tubolare (Arbonia) distanza elementi 45 mm 	2.12	1.12	1.12



Per la programmazione del fattore di contatto K_c è necessario seguire le tabelle dei costruttori e le relative istruzioni di posa.

Posa errata e valori anomali di K_c e K_q compromettono la corretta ripartizione delle spese.



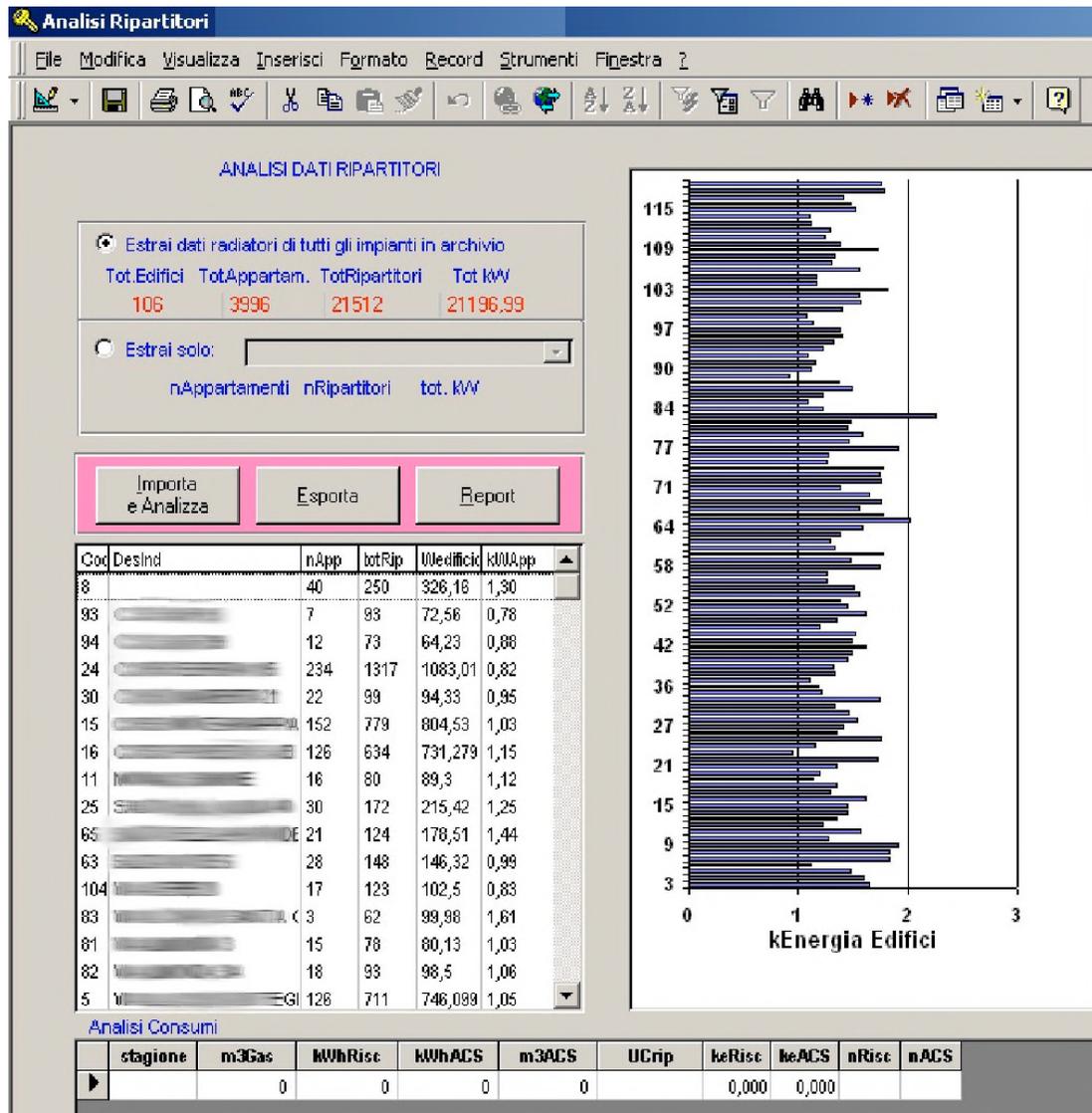
ERRORI TIPICI NEI RIPARTITORI DI CALORE

Cause di Errore	Errori tipici	Coefficienti di sensibilità	Errori			
			min	max	tipici	
Differenza temperatura (min 5 max 70°C)	1°C	$1/DT_{s,i}$	1.4%	20.0%	2.0%	
Intervallo conteggio	0.5%	1	0.5%	0.5%	0.5%	
(K _c) coefficiente di contatto	3-5%	1	3.0%	5.0%	4.0%	
(K _q) Coefficiente potenza	Potenza nominale radiatore (UNI 442)	1-10%	1	1.0%	10.0%	7.5%
	Effetto installazione radiatore	0-12.5%	1	0.0%	12.5%	
	Connessione idraulica radiatore	0-2.5%	1	0.0%	2.5%	
	Finitura superficiale	0-7.5%	1	0.0%	7.5%	
linearità della curva di emissione del radiatore	0-30%	1	0.0%	30.0%	3.0%	
Fasce di errore			3.5%	40.5%	9.2%	

Gli errori tipici (medi) dei ripartitori sono ben oltre la classe 3 MID, per tale motivo il Dlgs 102/2014 li rende pone in sub ordine ai sistemi di contabilizzazione diretta.

Verifica della congruità degli scatti dei ripartitori

Come fare?



Purtroppo gli scatti dei ripartitori non rappresentano l'energia termica erogata, in quanto difettano, volutamente, di un coefficiente di conversione kWh/scatti.

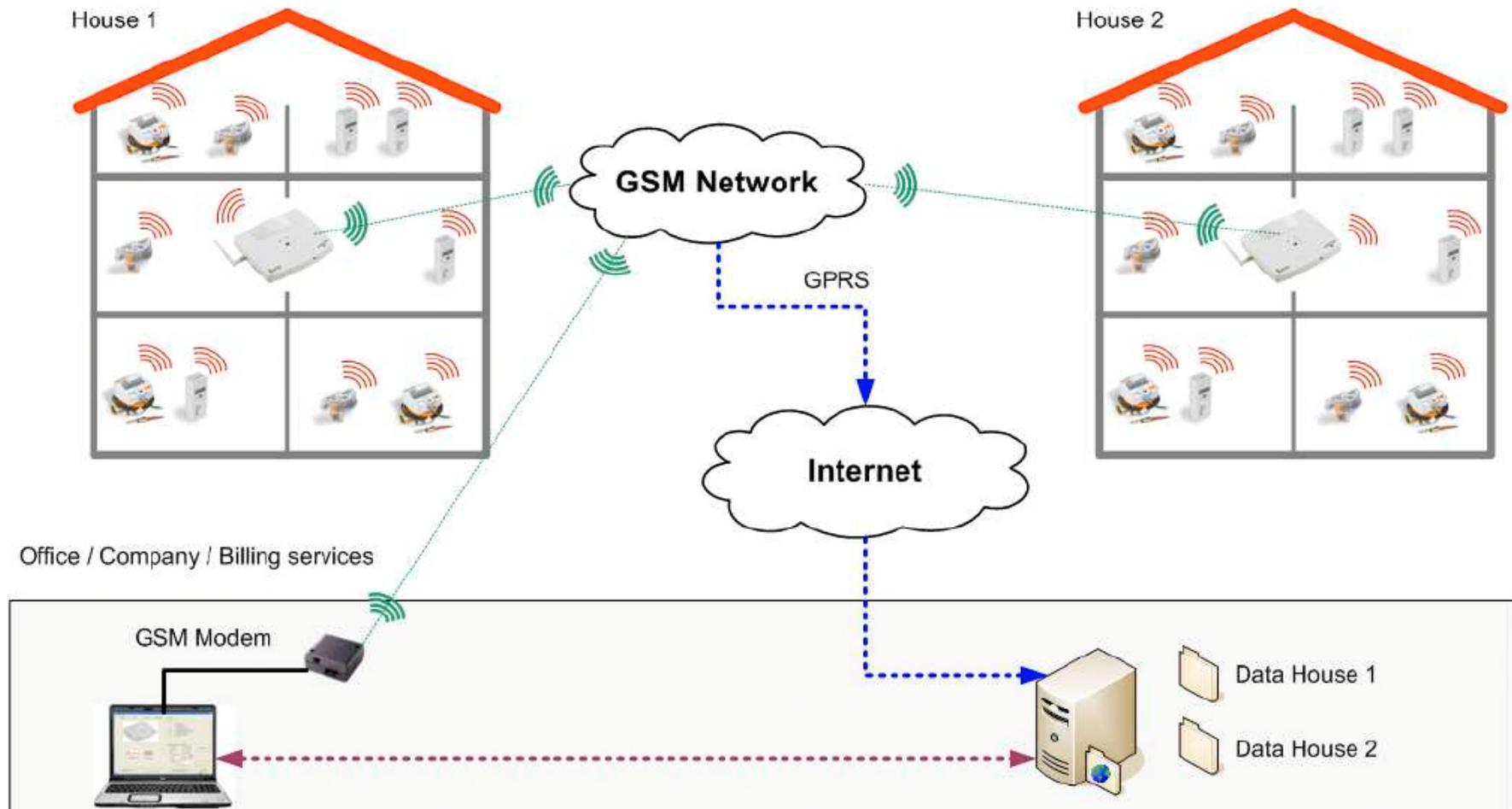
Tale coefficiente è però possibile calcolarlo con esattezza in laboratorio, rapportando gli scatti del ripartitore alla energia erogata e misurata nello stesso periodo da un misuratore MID. Si tratterebbe di un dato che dovrebbe fornire il Costruttore stesso, ma che purtroppo non fornisce in quanto non obbligato dalle norme vigenti.

La conoscenza di tale coefficiente è di estrema importanza per l'installatore che vuole verificare la congruità dell'installazione effettuata, prima che sorgano lamentele da parte dell'utenza.

Questo dato può essere determinato su base statistica dallo stesso tecnico rapportando lui stesso i consumi energetici (in mancanza di un contabilizzatore di centrale provvedendo a convertire i consumi gas in energia termica equivalente).

Da una analisi condotta su circa 100 impianti è emerso che il fattore di conversione energetica dei ripartitori è compreso tra 1,2 e 1,5 kWh/scatto. Pertanto se ottenete valori che si discostano da questo range verificate la correttezza dei dati di programmazione kq e kc che sono stati inseriti nel ripartitore.

PRINCIPIO FUNZIONAMENTO LETTURA IN REMOTO DEI DATI

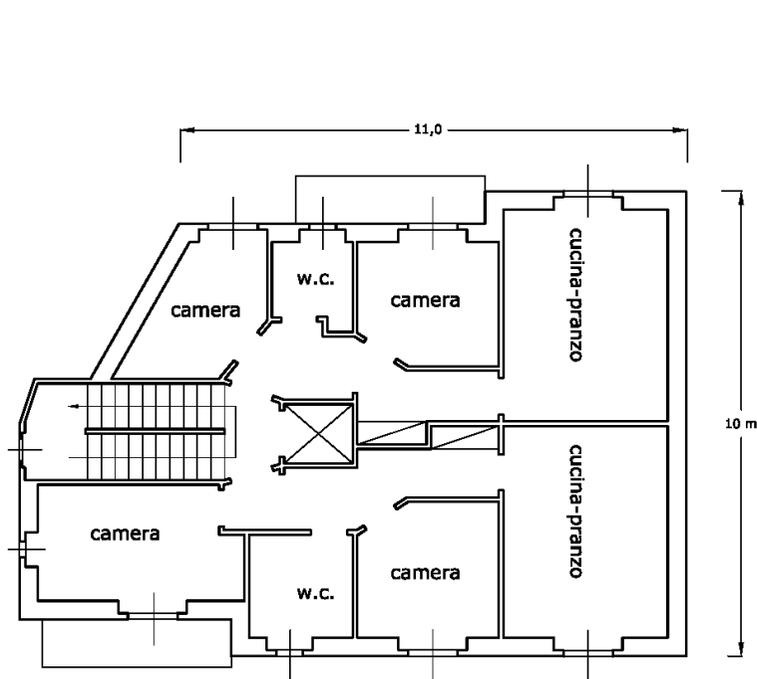


La connessione GSM limita la consultazione al solo gestore dell'impianto, che a sua volta dovrà elaborare e trasmettere i dati al Cliente in forma cartacea o riversandoli su WEB Server.

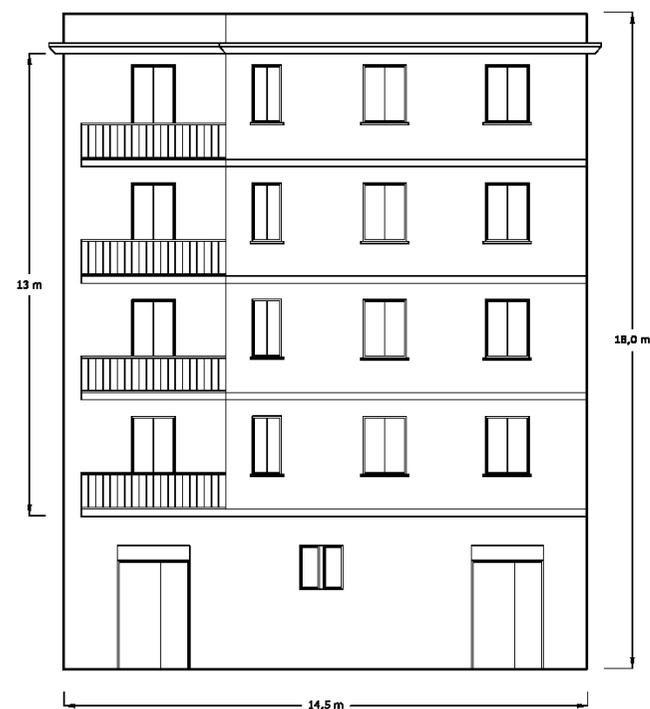
Lo storage dei dati su WEB Server sarà molto probabilmente l'applicazione di maggior interesse nel prossimo futuro dato che consente la consultazione dei dati in tempo reale anche al Cliente

**CON LA CONTABILIZZAZIONE I CONSUMI SARANNO DIPENDENTI OLTRE CHE DAL
COMPORTAMENTO DELL'UTENZA ANCHE DELLA ESPOSIZIONE!**

DIVENTA FONDAMENTALE L'EFFICIENTAMENTO DEL SISTEMA EDIFICIO-IMPIANTO



PIANTA PIANO TIPO scala 1:100



PROSPETTO EST scala 1:100



Descrizione Strutture	Sup m ²	K W/m ² C	Pd Watt	% di Pd Tot
Componenti finestrati	531,8	3,44	36618	18,6
Muratura esterna	2108	1,5	63080	32
Vano scale	1522	0,27	30354	15,4
Copertura edifici	506,2	1,01	10226	5,2
Fondi edifici	506,2	0,24	10044	5,1
Ponti Termici	3616	-	3616	1,8
Ricambi Aria (ventilazione)	-	-	43146	21,9
TOTALE			197084	100,0

CONSIDERAZIONI GENERALI SULLA CONTABILIZZAZIONE

La contabilizzazione individuale dei consumi di energia termica rappresenta uno strumento efficace per ridurre i consumi di energia anche del 20% grazie alla consapevolezza degli utenti finali;

Attualmente i sistemi di contabilizzazione disponibili sul mercato riescono a garantire i seguenti errori massimi nelle condizioni di esercizio:

- ▣ contabilizzazione diretta (heat meters) (generalmente <5%);
- ▣ contabilizzazione indiretta (generalmente >5%) in funzione delle condizioni di installazione; infatti le modalità di installazione dei radiatori e dei sistemi di contabilizzazione (sui radiatori e sull'impianto) possono determinare sensibili effetti sulle prestazioni metrologiche;

La contabilizzazione indiretta non ha le medesime garanzie metrico-legali della contabilizzazione diretta. Le misure dovrebbero essere sempre:

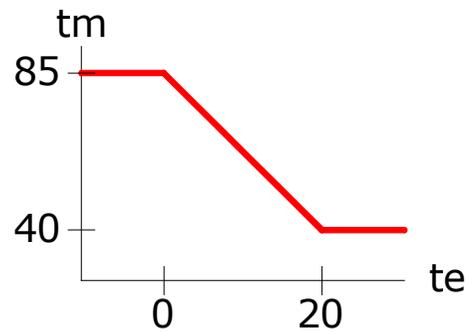
- ▣ trasparenti, eque ed accurate;
- ▣ riferibili ai campioni nazionali ed internazionali;
- ▣ verificate periodicamente e non manomettibili.

PAUSA CAFFE?

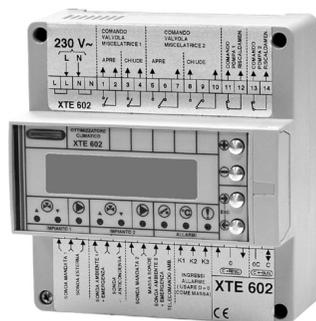


LA TERMOREGOLAZIONE

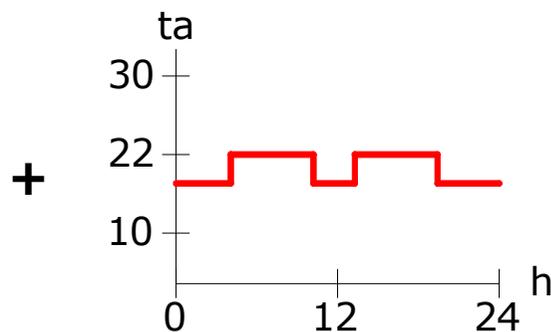
Regolazione climatica centrale a compensazione esterna. La temp. di mandata (t_m) del generatore è funzione della temperatura esterna (t_e).



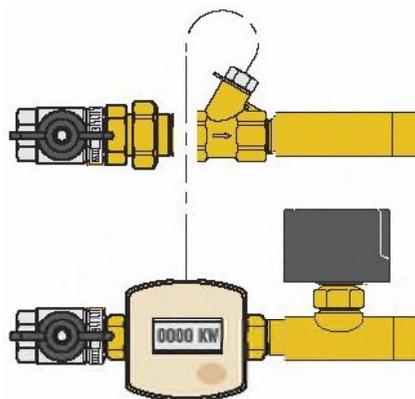
Reg. Centrale (Generatore)



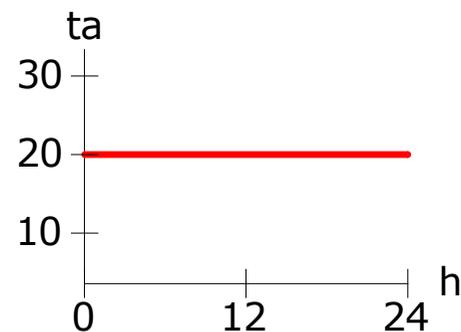
Regolazione d'appartamento-zona. Impiegabile solo in caso di impianti ad anello, Generalmente presente negli impianti pre 1960 o post 1980



Reg. Appartamento (valvola zona)



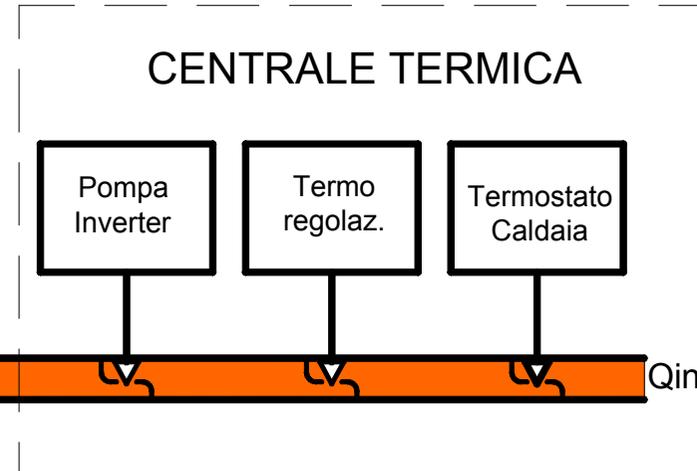
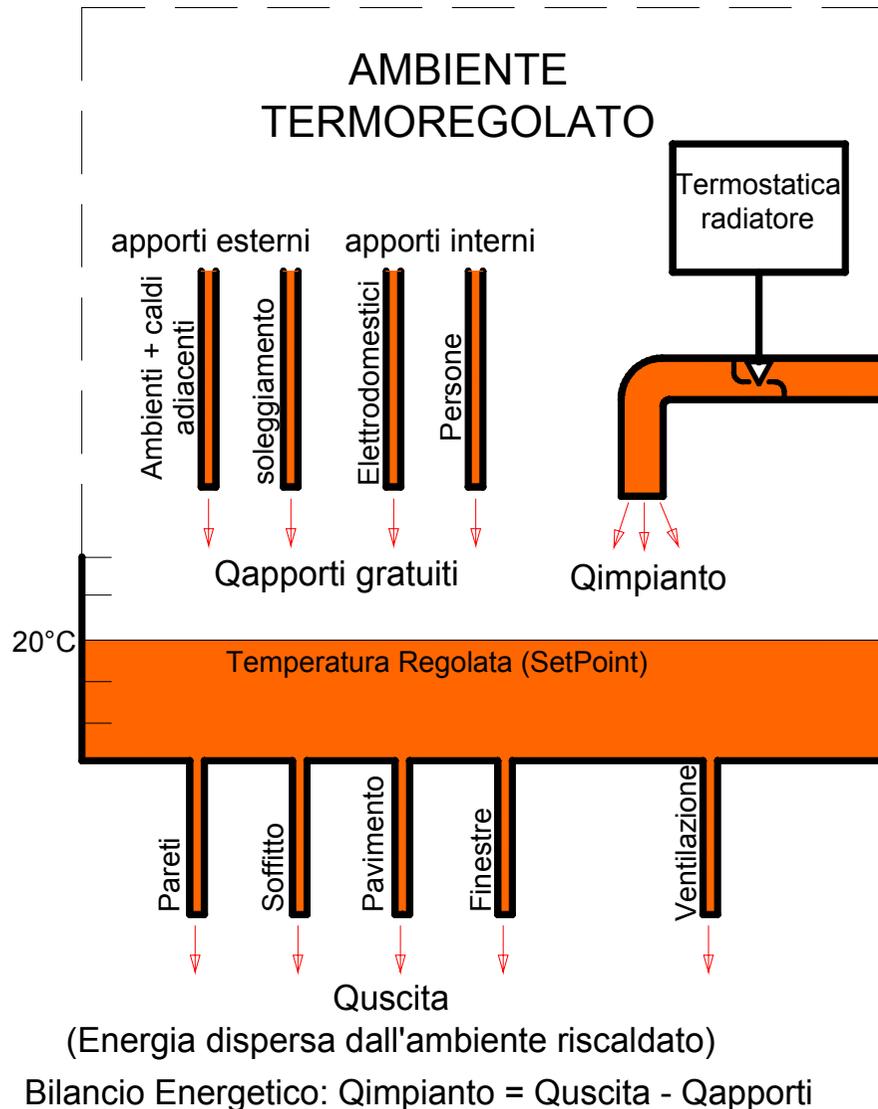
Regolazione per singolo radiatore, consente una autonoma e differenziata regolazione per ogni singolo ambiente



Reg. V. Termostatica (Radiatore)



ANALOGIA IDRAULICA DELLA TERMOREGOLAZIONE

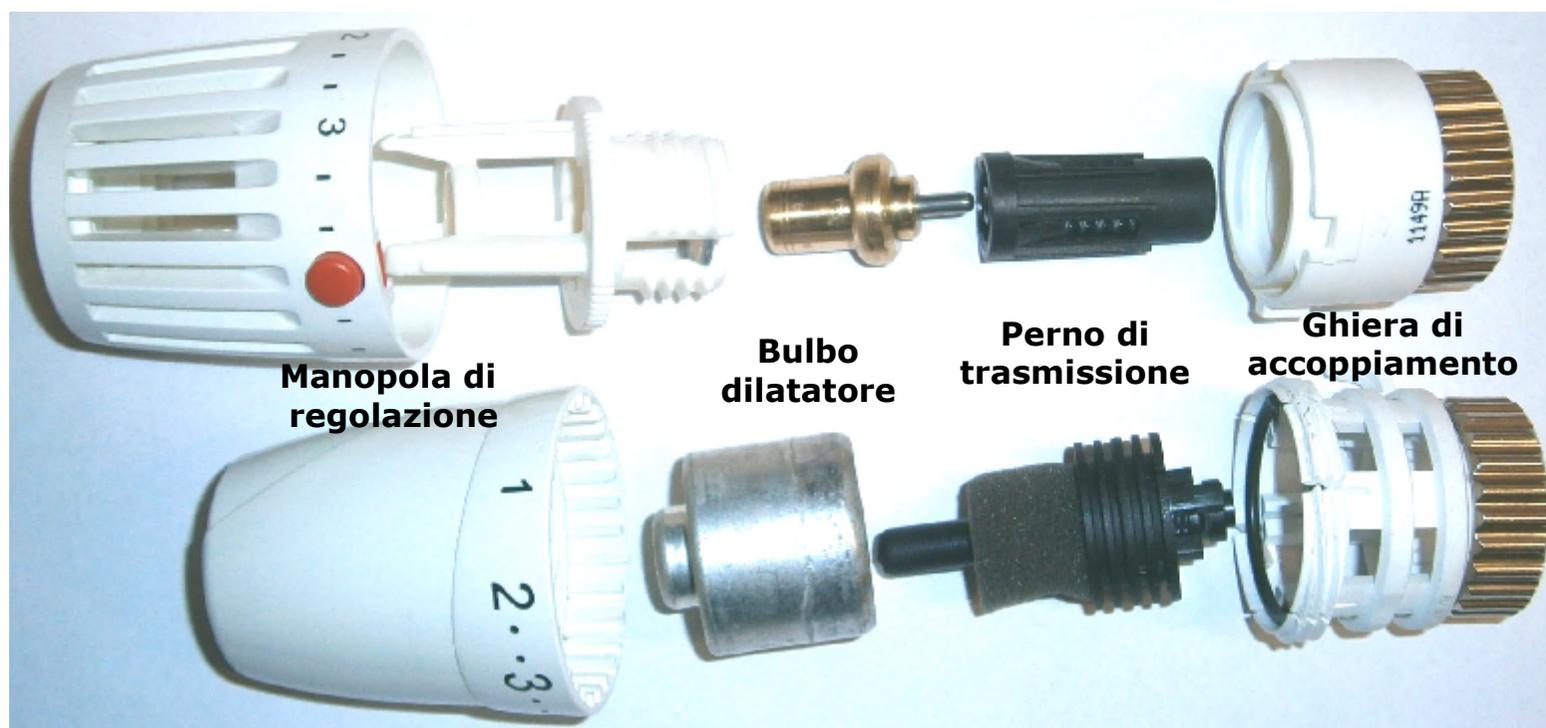


La termoregolazione di un ambiente a temperatura costante può essere immaginata come una vasca (ambiente) il cui livello d'acqua (temperatura) deve essere mantenuto costante. Le tubazioni di scarico (Q_{uscita}) rappresentano le dispersioni di calore, mentre le tubazioni di carico non regolate rappresentano gli apporti di calore gratuiti esterni ed interni. La fornitura di acqua ($Q_{impianto}$) necessaria alla vasca (ambiente) costituisce la differenza tra le perdite (Q_{uscita}) e il carico gratuito ($Q_{apporti}$). Per mantenere costante il livello (temperatura) sarà necessario che la quantità di acqua (calore) fornita dall'impianto sia regolata in modo il più preciso possibile evitando qualsiasi eccesso. La valvola termostatica assolve a questa funzione in quanto è l'unico organo di regolazione presente in ambiente in grado di percepire e autoadattarsi ai cambiamenti che avvengono in ambiente.

Le testine termostatiche, benché costruttivamente similari, possono avere prestazioni sensibilmente diverse.

La Norma UNI EN 215 definisce le caratteristiche fondamentali minime

Z= Tempo di risposta	= 40 minuti
C= Isteresi	= 1,0°C
W= Influenza temperatura acqua	= 1,5°C
D= Influenza prex differenziale	= 1,0°C



Thermostatic Efficiency Label e norma EN 215

$$EEI = \left(\frac{Z}{40} + \frac{C}{1.0} + \frac{W}{1.5} + \frac{D}{1.0} \right) \cdot \frac{1}{4}$$

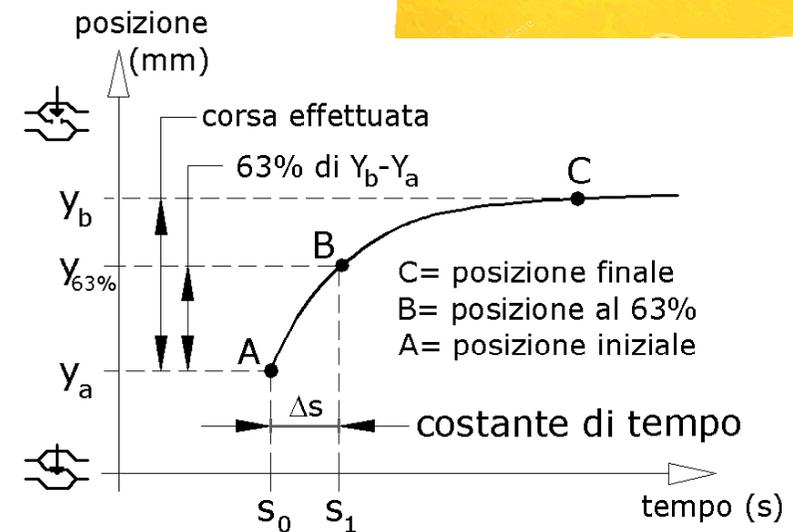
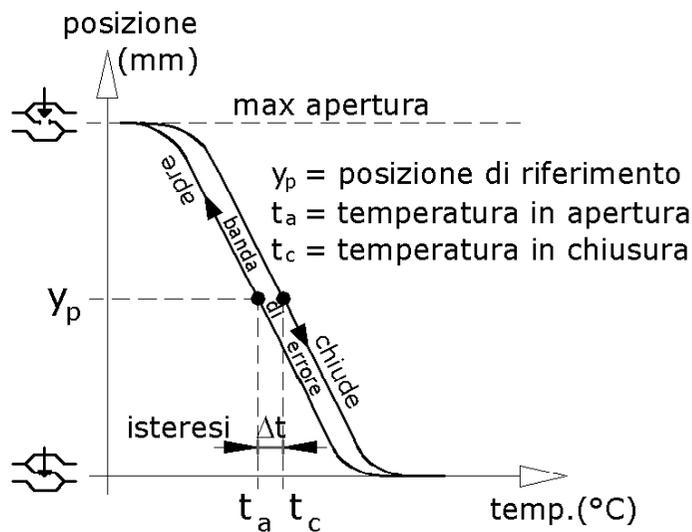
Z= Tempo di risposta

C= Isteresi

W= Influenza temperatura acqua

D= Influenza prex differenziale

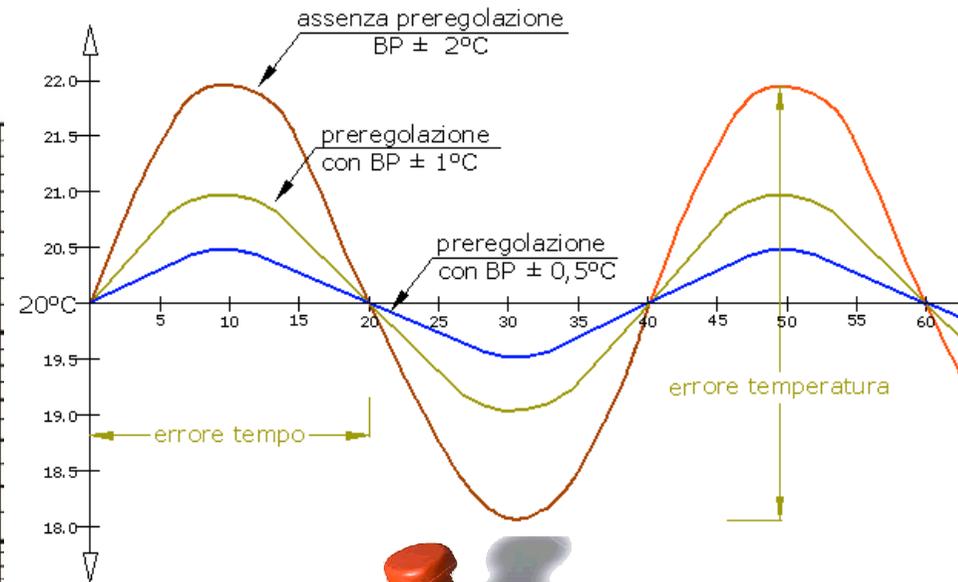
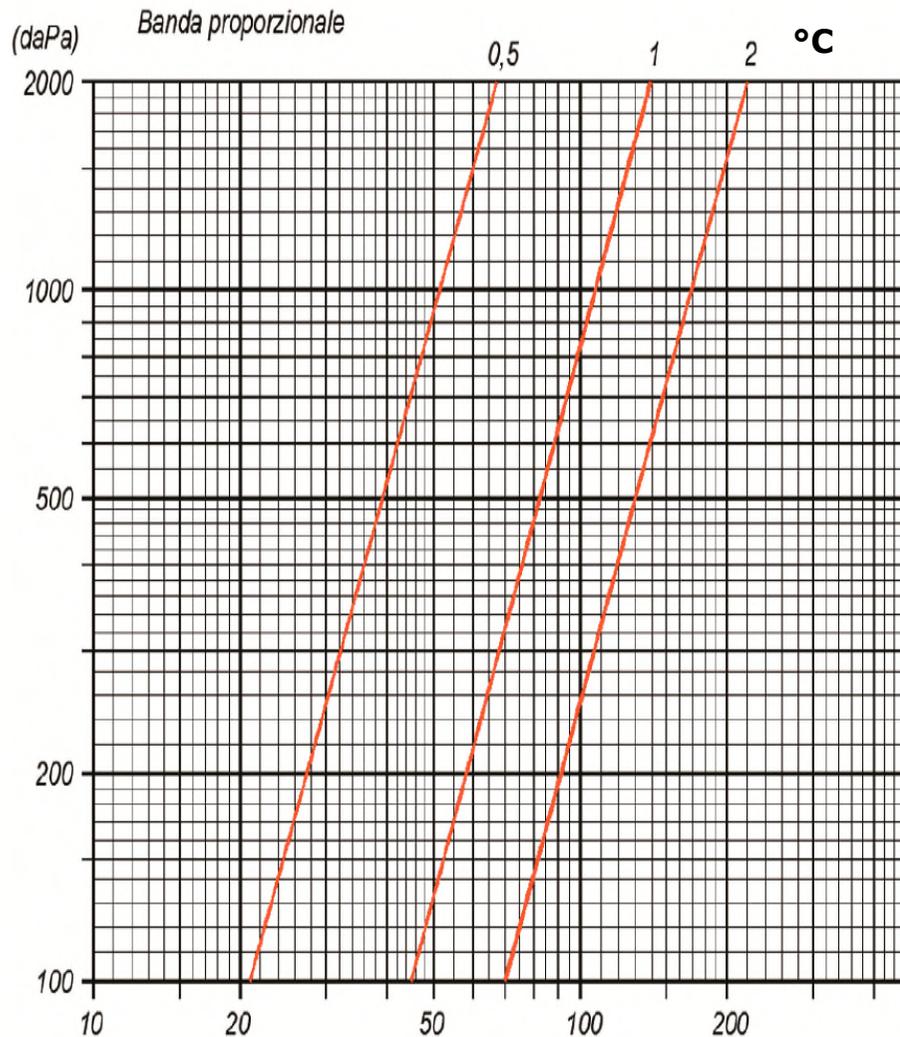
Energy Efficiency Class	F	E	D	C	B	A
Energy Efficiency Indicator	≤ 1.00	≤ 0.90	≤ 0.80	≤ 0.70	≤ 0.60	≤ 0.50



ISTERESI C: ritardo ad inseguire i cambiamenti

INERZIA Z: ritardo a posizionarsi su un valore prefissato

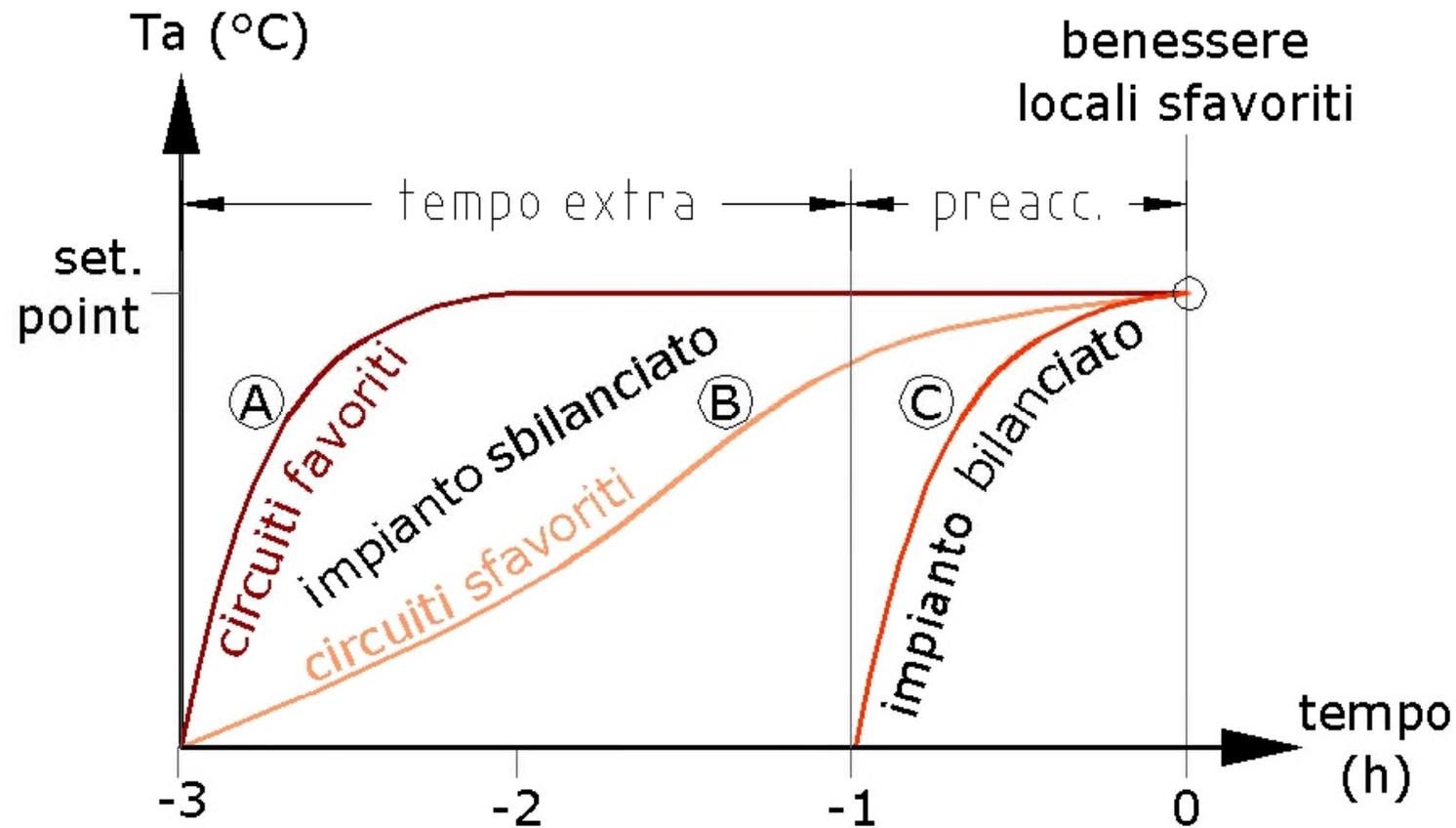
L'eccesso di portata al radiatore provoca una instabilità della regolazione con conseguente oscillazione della temperatura regolata!



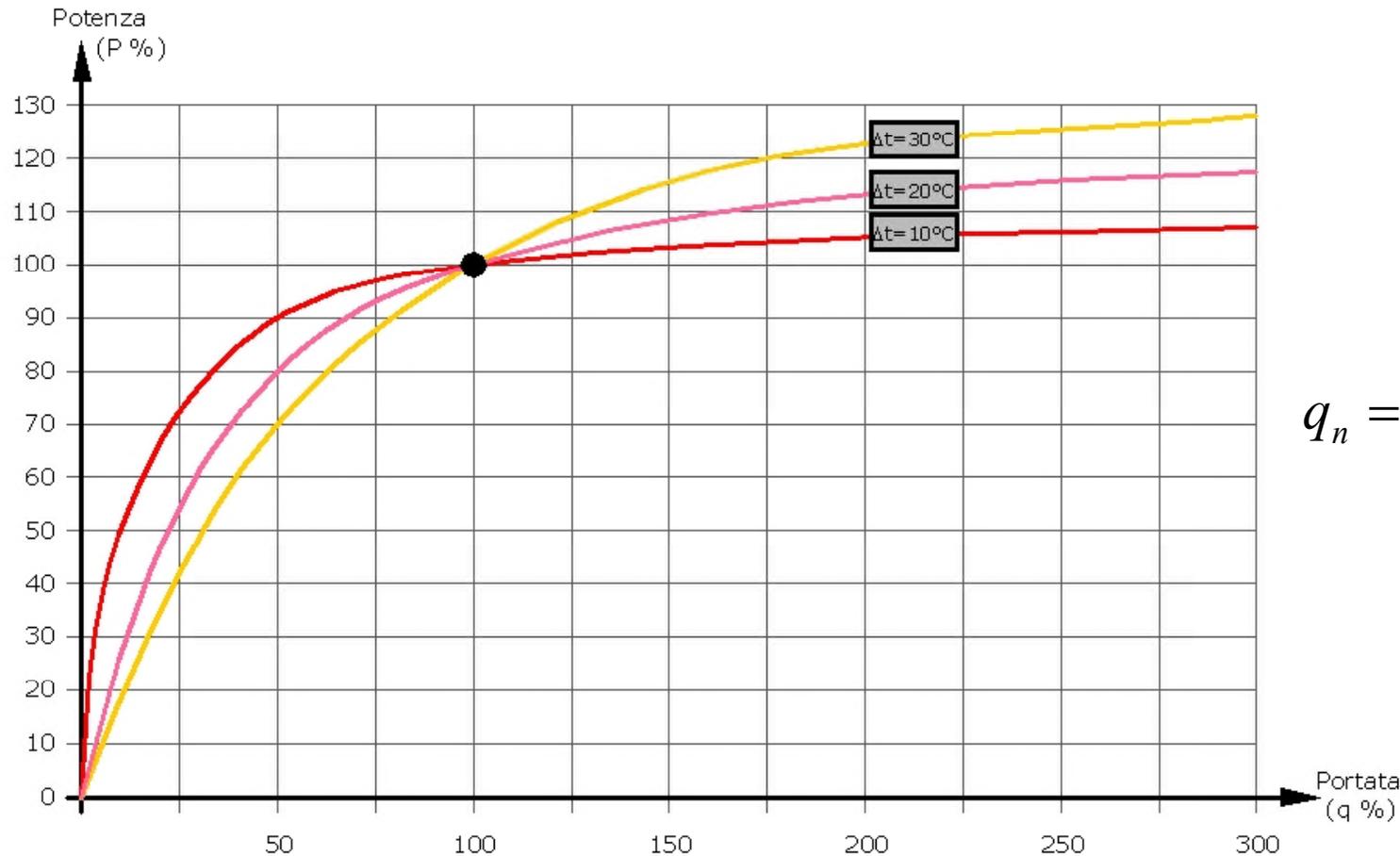
La banda proporzionale (BP) di una valvola termostatica rappresenta l'oscillazione (errore) della temperatura ambiente rispetto al valore preregolato sulla testina.

Valori ottimali di 1°C richiedono un portata d'acqua al radiatore relativamente bassa, per evitare la pendolazione (instabilità) della valvola, con aumento della banda proporzionale. L'eccesso di portata al radiatore si manifesta con bassi dT tra mandata e ritorno è bene che il salto termico sia compreso tra un minimo di 10°C (BP=2°C) e un massimo di 25°C (BP=0,5°C)

**La partenza a freddo è la parte più problematica della termoregolazione.
Maggiore è lo sbilanciamento idraulico (assenza di preregolazione)
dell'impianto e maggiore diventa il tempo di messa a regime!**



Aumentare la portata oltre il valore nominale non aumenta significativamente la potenza del radiatore!

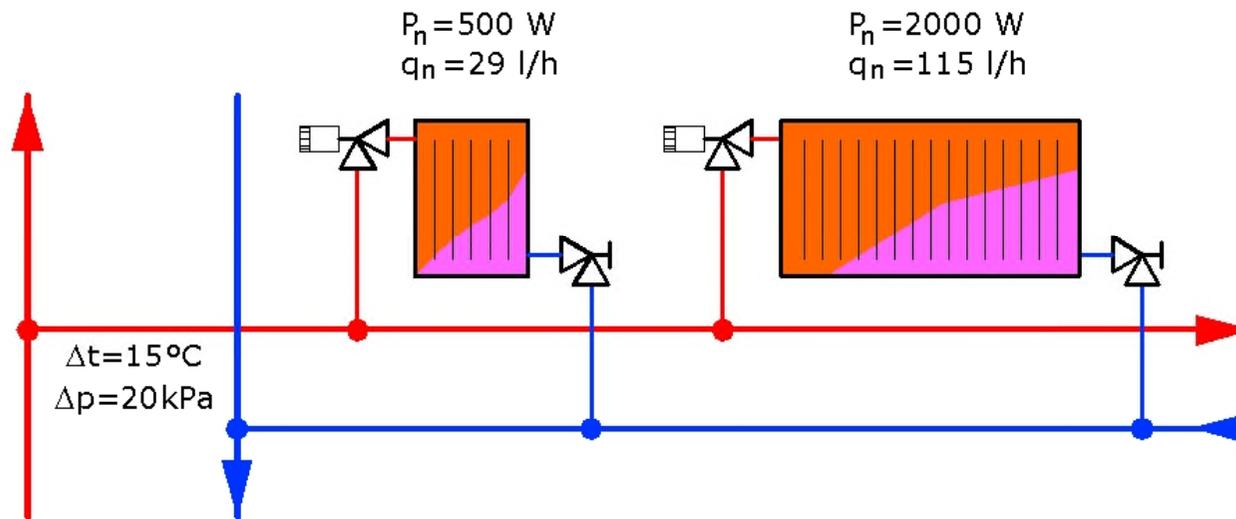


$$q_n = \frac{P_n}{1,163 \cdot \Delta t}$$

L'eccesso di portata provoca maggiori consumi elettrici delle pompe, rumorosità delle valvole, pendolazione delle termoregolazioni e fenomeni di usura!

I radiatori necessitano di portate molto modeste, è pertanto fondamentale regolare la portata massima installando valvole di preregolazione del Kv.

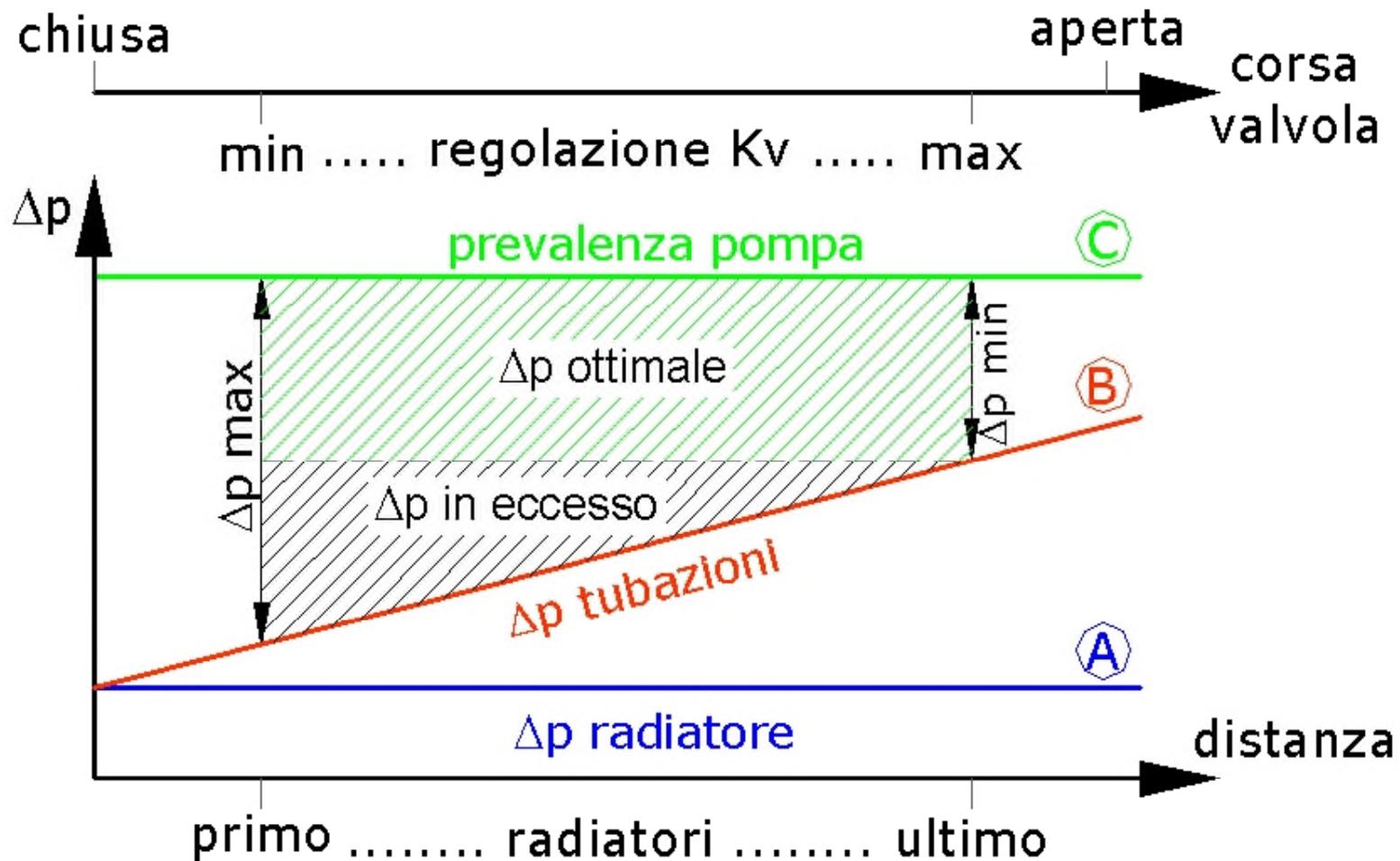
$$q_n = \frac{P_n}{1,163 \cdot \Delta t} = \frac{500}{1,163 \cdot 15} = 29 \quad q_n = \frac{P_n}{1,163 \cdot \Delta t} = \frac{2000}{1,163 \cdot 15} = 115$$



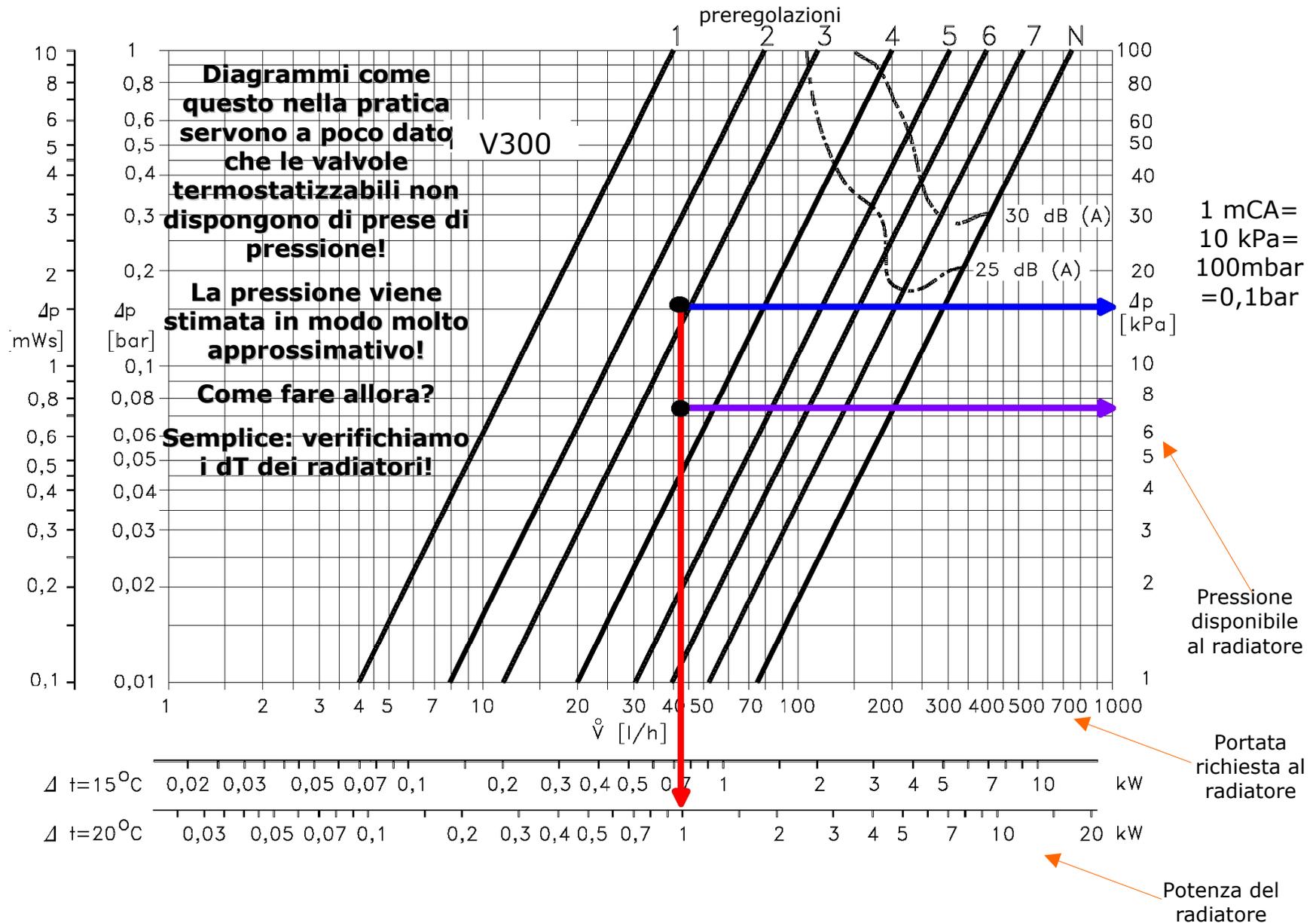
Contrariamente a quanto si possa pensare le valvole preregolabili hanno un maggior costo trascurabile (inferiore a 1€) rispetto alle valvole tradizionali, ma sono in grado di risolvere gravi problemi di bilanciamento idraulico e pendolazione delle valvole termostatiche.

Il loro impiego assolve all'obbligo di bilanciamento dei circuiti richiesto dal DM 19/02/2007 per la detrazione fiscale del 65%!

LA PREREGOLAZIONE VARIA ANCHE IN FUNZIONE DELLA POSIZIONE DEL RADIATORE NELL'IMPIANTO!

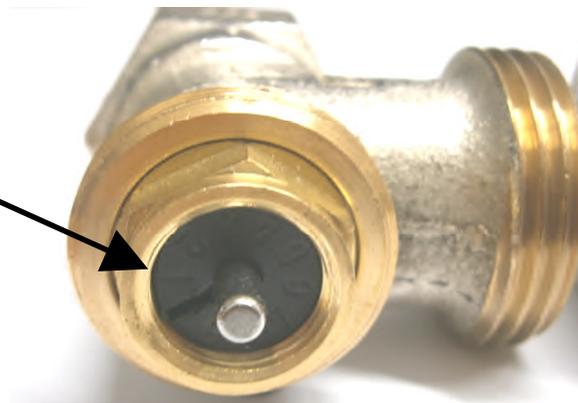


DA DIAGRAMMA TARATURA Q-dP VALVOLE PREREGOLABILI



LA PREREGOLAZIONE DELLA PORTATA DEI RADIATORI

Preregolazione Kv
(Limitazione della portata massima)



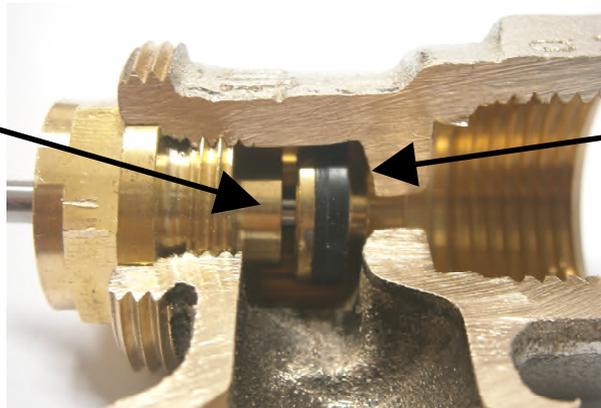
La regolazione del KV è in pratica una limitazione della massima apertura dell'otturatore, ovvero una limitazione della portata massima disponibile dal radiatore, valore maggiorato di circa il 10-15% rispetto alla portata nominale per prevenire gli effetti di sporco dell'otturatore.

Per verificare la corretta efficacia del Kv regolato porre la valvola in completa apertura (tacca 5) e con l'ausilio di una termocamera verificare che il dT tra mandata e ritorno del radiatore in esame sia compreso tra 10°C e 20°C. Se tutti i radiatori presentano dT inferiori a 10°C ridurre innanzitutto le prestazioni della pompa, altrimenti se il problema è circoscritto ad un gruppo limitato di radiatori intervenire singolarmente riducendo il Kv solo a quei radiatori che presentano dT inferiori a 10°C. Iniziare le tarature dai radiatori più favoriti (radiatori di piccole dimensioni presenti ai piani bassi).

Nelle installazioni condominiali per semplificare la taratura del Kv è consigliabile realizzare una tabellina facilmente comprensibile all'installatore tipo quella sottostante:

Dimensioni e Regolazione Radiatore				Note per la taratura	
Grandezza	Watt	Lunghezza	Tacca	 regolaz.	Con un cacciavite, ruotare in senso orario la vite di pre-selezione del kv fino al suo arresto, contrassegnando la posizione della scanalatura come posizione di partenza. Quindi, ruotare in senso antiorario in base ai valori di riferimento riportati nella tabella.
Piccolo	<1000	<600mm	3		
Medio	<2000	>600<800	5		
Grande	>2000	>800mm	7		

Preregolazione Kv
(Limitazione della portata massima)



Corsa utile

Le valvole termostatiche sono regolazioni modulanti (dilatazione di circa 1mm ogni 1°C), che si accoppiano a otturatori con corsa molto ridotta (circa 5-6mm).

Questo tipo di funzionamento richiede necessariamente la presenza di pompe a velocità variabile di ottima qualità in grado di adattarsi a tutte le condizioni di funzionamento delle valvole termostatiche.

Inoltre passaggi così ristretti richiedono una elevata pulizia dell'acqua possibile solo previa installazione di filtri micrometrici (50-100micron) a grandissima superficie filtrante dotati di manometri per il controllo della pressione differenziale (aumenta con lo stato di intasamento), completi di inserti magnetici atti a proteggere anche i rotori delle pompe ad alta efficienza (IEF3-IEF4), già ora disponibili con rotori a magneti permanenti.

Il filtro svolge un vero lavoro di "dialisi" dell'acqua d'impianto. E' un elemento indispensabile, dato che questo sporco se non fosse stato trattenuto sarebbe in circolo per l'impianto depositandosi nelle parti a bassa velocità (radiatori) o bloccando stretti passaggi (valvole)



magnete



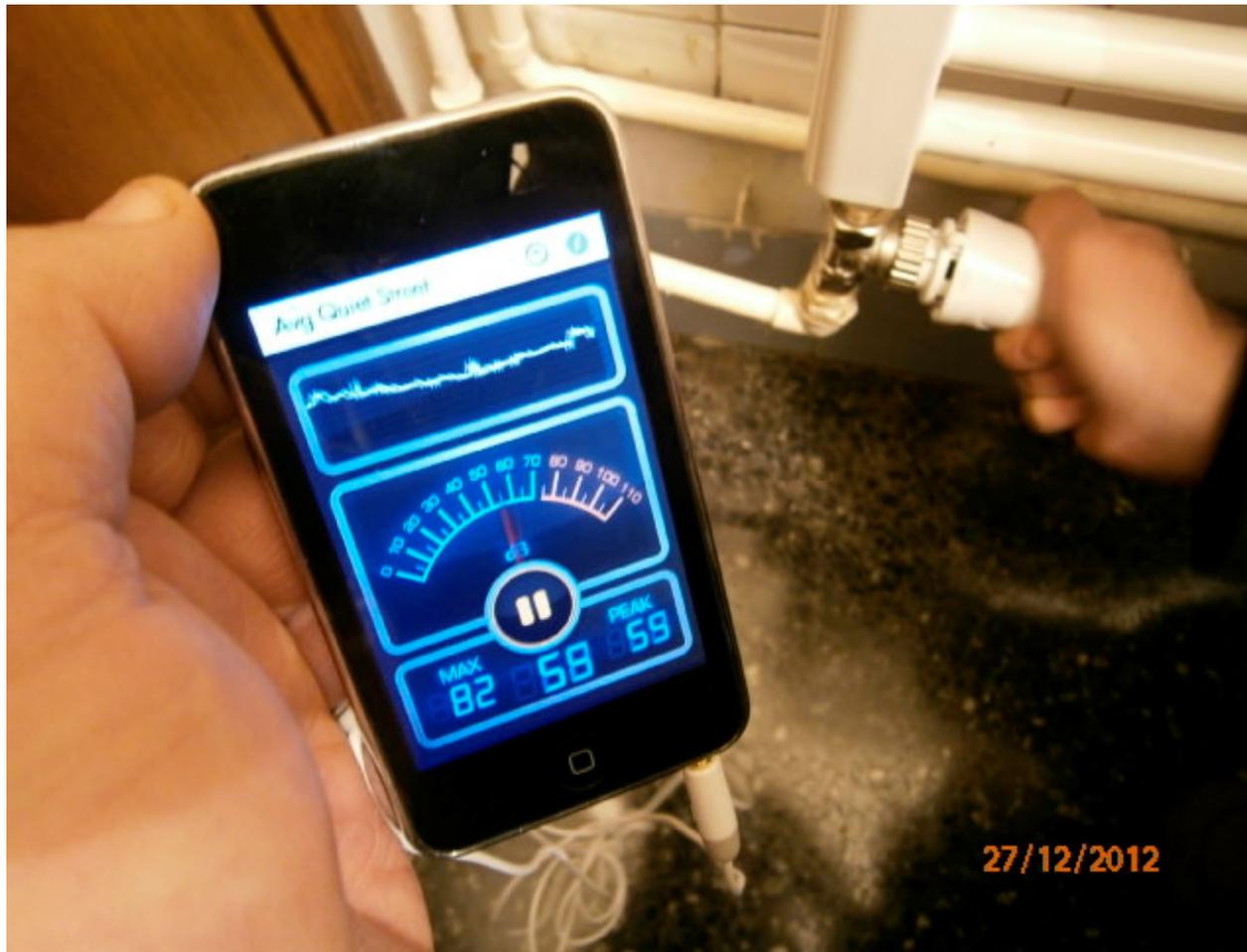
Maglia filtrante

Sfiato aria

Involucro esterno



POSSONO ACCADERE PROBLEMI DI RUMOROSITA' IN CASO DI POMPE SOVRADIMENSIONATE, CIRCUITI NON BILANCIATI O VALVOLE NON CORRETTAMENTE INSTALLATE



Rumori tipici possono essere:

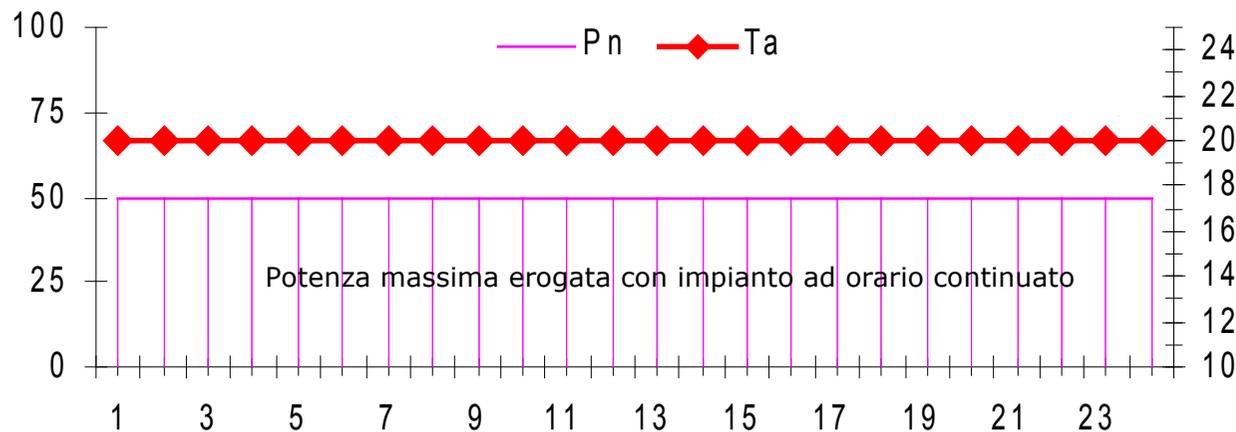
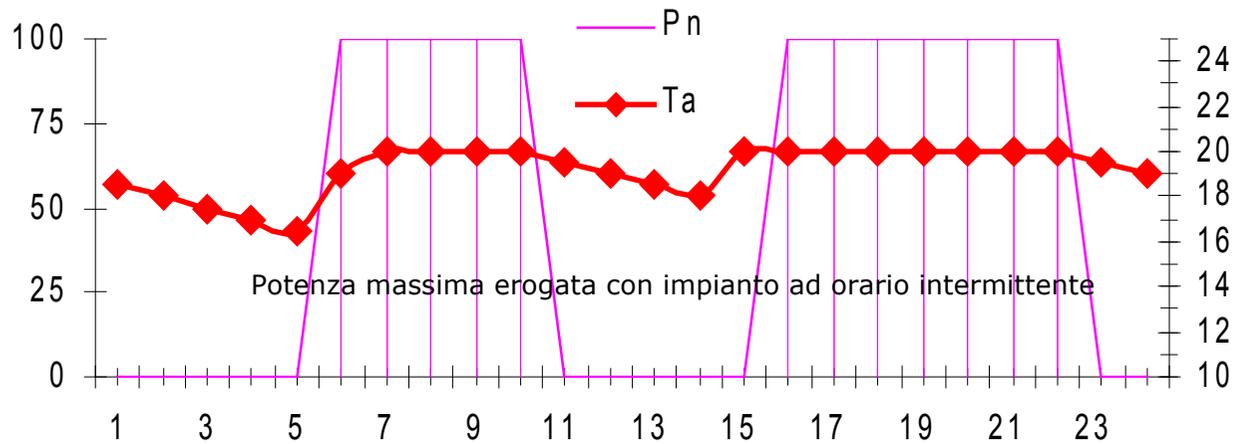
1. Per dilatazione termica (transitori brevi da 4-5minuti max), generalmente avvengono per tensioni sulle staffe dei radiatori. Utile ridurre il Kv (portata) al radiatore e consentire lo scorrimento del radiatore sulla staffa;

2. Eccesso di velocità acqua rumore persistente con intensità crescente con la progressiva chiusura della valvola termostatica. Necessario ridurre le prestazioni della pompa e se persiste bilanciare l'impianto per non sfavorire gli ultimi piani

3. Vibrazione "martellante" Rumore occasionale in determinate posizioni prossime alla chiusura della valvola termostatica. E' necessario verificare il corretto senso di flusso mandata-ritorno. Eventualmente sostituire inserto Kv con tipi conici a doppio flusso

IL SOVRADIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI COMPORTA MAGGIORI PROBLEMI E COSTI

Per ridurre i problemi di rumorosità e i consumi energetici è necessario che gli impianti dotati di termoregolazione e contabilizzazione individuale abbiano orari di funzionamento molto prolungati



Per risparmiare energia sarebbe necessario dimensionare gli impianti in base ai carichi termici giornalieri del mese periodo più freddo piuttosto che dimensionare in termini di potenza massima istantanea, come previsto dalla norma UNI EN 12831. Si ha maggior benessere e minori consumi impiegando una potenza ridotta del 50% in funzione 24 ore piuttosto che avere una potenza doppia che funziona solo il 50% del tempo. In sostanza se il tempo (durata riscaldamento) non è limitato è possibile ridurre la potenza del generatore, le portate all'impianto e la temperatura di mandata, ottenendo una diminuzione dei consumi energetici ed un aumento del benessere ambientale.

INFORMARE L'UTENZA DELLE POTENZIALITÀ DEL NUOVO IMPIANTO E DELLE DIFFERENZE D'USO RISPETTO AL VECCHIO IMPIANTO DEVE ESSERE UN OBIETTIVO FONDAMENTALE DELL'INSTALLATORE E DEL PROGETTISTA

ISTRUZIONI PER L'UTILIZIO DELLE VALVOLE TERMOSTATICHE

Presenza
I lavori di ammodernamento del vostro impianto vanno condotti e condotti tenendo la regolazione delle valvole termostatiche, di maggiore differenza temperatura per ogni stanza. Tale regolazione viene operata variando il flusso d'acqua calda circolante, ciò potrebbe ridurre nei particolari costruttivi che l'impianto non funziona correttamente, in caso di dubbi si prega di leggere le seguenti istruzioni.

Principio di funzionamento
All'interno della manopola della valvola termostatica vi è un elemento termoresistivo che si dilata proporzionalmente alla temperatura ambiente (circa 1 mm per ogni °C di temperatura ambiente). Esponendo la manopola alla temperatura ambiente desiderata ovvero la distanza che l'utente deve percorrere per chiudere completamente la valvola. La variazione della temperatura ambiente provoca un apertura o un chiusura l'elemento variando la portata d'acqua calda filtrata al radiatore. In tal modo viene variata la potenza del radiatore al fine di mantenere costante la temperatura ambiente regolata per quella stanza. La posizione della valvola è di circa 1°C, ma con alcuni riferimenti come l'installazione dista le porte, all'interno di stanze, ambienti molto grandi o con grandi finestre inferiori a 1° ore giornaliere, ecc. ecc., riduce la posizione della valvola termostatica.

Regolazione della testina termostatica
Utilizzare la tabella sottostante impostare la temperatura corrispondente alla temperatura consigliata e dopo l'ora verificare con un termometro digitale (quali da -10°C come sufficienti) che la temperatura ambiente sia stata regolata e sia di poche gradazioni. Se necessario variare la regolazione poco per volta attendendo almeno 1 ora per far variare e stabilizzare la temperatura.

Ambiente	Temp. consigliata	Tocca Valvola
Stanza Notte	18°C	1,7
Stanza Giorno	20°C	3
Stanza Bagno	21°C	3,5

trovare l'impostazione della vostra temperatura minima di benessere, costante stabile e mantenibile a un valore di dimensione ridotta della valvola.

Corrispondenza Tasta-Temperatura

Numero casa la mattina e numero stanza la sera che corrisponde per il riscaldamento.
Stanza che 1°C la temperatura ambiente corrisponde a circa il 7% della spesa per la spesa per il riscaldamento, cosa che può essere che può essere non molto importante.

Unite o smaltite le valvole termostatiche, essere il benessere dipende solo dal tempo di stabilimento.
Nel caso di assenza per oltre 3 giorni e consigliabile regolare l'impostazione non oltre la sera a 1°C, se si deve essere una stanza si consiglia una regolazione minima ma stabile, riducendo al minimo il raffreddamento della struttura.

Temperatura ambiente e temperatura del radiatore
Come accennato la valvola termostatica regola la potenza del radiatore per soddisfare il fabbisogno termico necessario a mantenere costante la temperatura ambiente.
Ciò significa che la valvola termostatica è in grado di mantenere costante la temperatura ambiente come grande sia la temperatura dell'impianto centralizzato che la differenza della temperatura esterna che si comporta di calore esterno e interno. Ad esempio in presenza di riscaldamento solare la temperatura ambiente nelle stanze aperte verso SUD tende ad aumentare, aumento che verrà ridotto dalla valvola termostatica la quale provvederà, in circa 20 minuti, a chiudere parzialmente il radiatore riducendo la potenza mediante un abbassamento della temperatura radiante.

Verifica funzionamento
Non azzardare un impianto di radiatori parzialmente e completamente freddi e del tutto normale, come accennato con il dovuto all'azione della valvola termostatica che modula la potenza del radiatore per mantenere costante la temperatura ambiente. La riduzione di potenza, ovvero il mancato e il mancato raffreddamento del radiatore, è la dimostrazione del corretto funzionamento della valvola termostatica. Se si vuole verificare il corretto funzionamento della valvola termostatica è necessario aumentare la temperatura ambiente. Se ridotto del funzionamento dell'impianto è sufficiente mettere la valvola oltre la soglia di 5 mm, in tal modo verificando la regolazione termostatica si dovrà avere il completo riscaldamento del radiatore in circa 5 mm se ciò non avvenisse verificare la necessità di sfiorare l'area di radiatori. Lo sfioro dell'area deve essere operato evitando eventuali mutui fruscii d'acqua dell'impianto; a tale scopo vedere il video: <http://www.ing-russo.it>

La regolazione per la misura delle valvole termostatiche consente di ridurre significativamente le spese per il riscaldamento proprio in modo da con differenze anche del 30-35%.

Partizione delle spese di riscaldamento
Con l'ammodernamento dell'impianto è stato anche installato sulla superficie scaldante di ciascun radiatore un "ripartitore di calore" che ha lo scopo di uniformare la temperatura media del radiatore e contiguo per quanto tempo le funzioni.
Ogni radiatore viene personalizzato con coefficienti di ripartizione della potenza del radiatore (in % della potenza del calore di temperatura) il cui modo da fornire un valore che risulta molto proporzionale all'effettiva emissione termica. La somma dei consumi registrati dai ripartitori di calore costituisce il "consumo volumetrico" a tale valore è addebitato almeno il 70% della spesa complessiva dovuta alla gestione del riscaldamento. La restante parte costituisce una quota fissa e sarà addebitata anche se il valore di energia termica fosse nulla, ciò per compensare quelle spese fisse (manutenzione, spese editoriali amministrative, dispersioni delle reti, ecc.) che è necessario farsi carico anche se non viene utilizzato l'impianto di riscaldamento. Il valore esatto della quota variabile e della quota fissa sarà calcolata come da norma UNI 10100.
Al tempo presente che ogni unità di spesa dipende da quello della temperatura ambiente regolata ma soprattutto dalle dispersioni verso l'esterno, pertanto il miglioramento dell'isolamento termico dell'immobile ridurrà significativamente il valore di spesa termica dell'impianto centralizzato e di conseguenza diminuiranno le quote spese di riscaldamento.

Protezione ed affidabilità dei ripartitori
I veri ripartitori di calore sono quelli di meglio attuale tecnologia possa offrire. Conformi alle norme EN834 e al Dlg 102/2014 sono dotati internamente di un microprocessore a 14 bit e di una EEPROM da 41B in grado di registrare i dati rilevati ogni 4 minuti per quasi 3 anni di funzionamento. Una batteria al litio da 2000mAh garantisce una autonomia di quasi 10 anni.
La lettura dei dati avviene con un sistema radio a 433MHz dell'azienda del produttore, pertanto difficile di colpire di dirottare nell'appartamento per le reti. I cordi di lettura e di gestione dei dati vengono fatti direttamente all'installazione centralizzata, pertanto nulla deve essere pagato ad altri soggetti. Si precisa che il dispositivo registra anche qualsiasi tentativo di manipolazione con un vero involucro (rotta dei sigilli che viene il consumo elettrico (accensione e tipo di alimentazione) si consiglia pertanto di verificare da ogni tentativo di manipolazione quale anche l'addolcimento dei cori di regolazione e quello di essere garanzia del massimo consumo.

Il numero della vita Ing. Russo Gaetano Fabio
La presente guida è controllata da: <http://www.ing-russo.it>

Ricordarsi sempre che un lavoro che consegue i risultati di risparmio energetico e benessere programmati costituisce un biglietto da visita per l'espansione dell'attività professionale.

Una corretta informazione all'utenza previene incomprensioni e rende lo stesso utente il vostro migliore collaboratore!

La comprensione dei problemi dipende soprattutto dal modo in cui VOI li spiegate.

Il primo problema da far capire al cliente è che la valvola termostatica modula la potenza del radiatore variando la portata dell'acqua, ovvero tutte le volte che sente il radiatore freddo vuol dire che ha già raggiunto la temperatura regolata e quindi sta risparmiando evitando di sprecare ulteriore energia, che altrimenti gli verrebbe addebitata.

RIEPILOGO VALORI CLIMATICI (MEDIE MENSILI)													
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settemb.	Ottobre	Novemb.	Dicemb.	Totale
Te °C	7,5	8,5	11,5	14,5	17,5	21,9	24,5	24,6	22,3	16,5	12,9	9,3	16,0
gMese	31,0	28,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	31,0	30,0	31,0	30,0	31,0	365
gRisc	31	28	31	15	0	0	0	0	0	0	30	31	166
Ta °C	21	21	21	21	20	20	20	20	21	21	21	21	20,7
GradiG	418,5	350	294,5	97,5	0	0	0	0	0	0	243	362,7	1.766,2
Tacs °C	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50,0
G acs m3	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	156	1.875

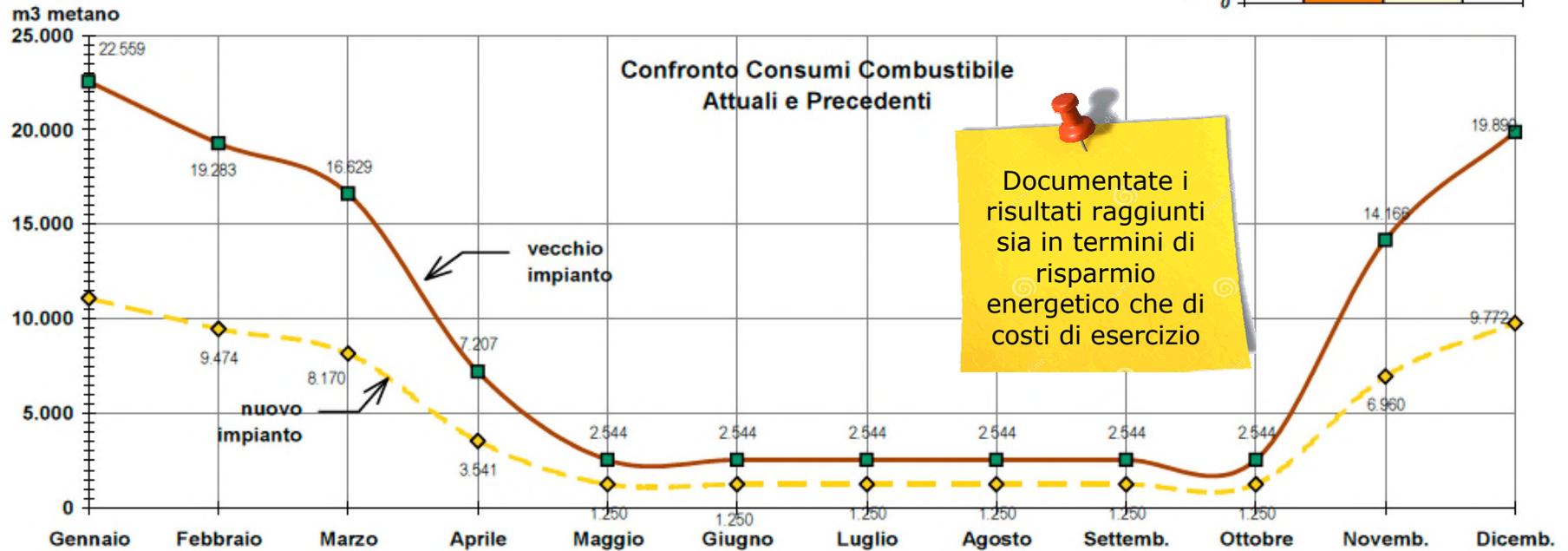
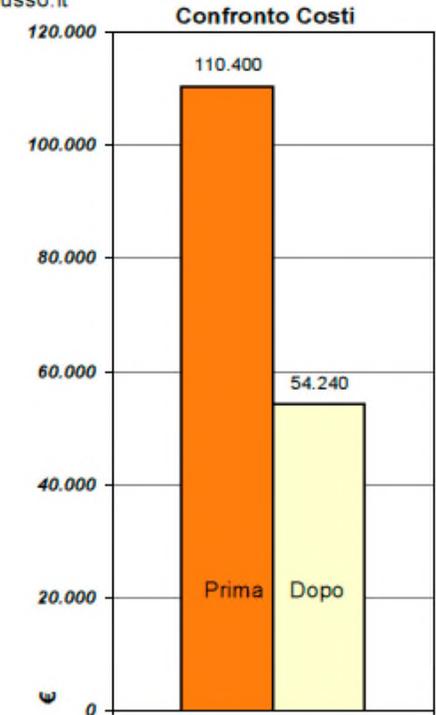
CONFRONTO CONSUMI ENERGETICI PRIMA E DOPO AMMODERNAMENTO IMPIANTO													
	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settemb.	Ottobre	Novemb.	Dicemb.	Totale
Vecchio	22.559	19.283	16.629	7.207	2.544	2.544	2.544	2.544	2.544	2.544	14.166	19.890	115.000
Nuovo	11.083	9.474	8.170	3.541	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	1.250	6.960	9.772	56.500

Risp.kWh	RispkWh	kWh Tot	%rispkWh	PFold	Pfnew	kW rid.	Pf	%rid.Pf	m3a/acs	m3g/acs	m3aRisc	m3g/risc	m3/anno	m3/g
561.600	16.792	578.392	-51,4	1.445,0	690	755,0	52,2	15.000	41,1	41.500	250,0	56.500	291,1	

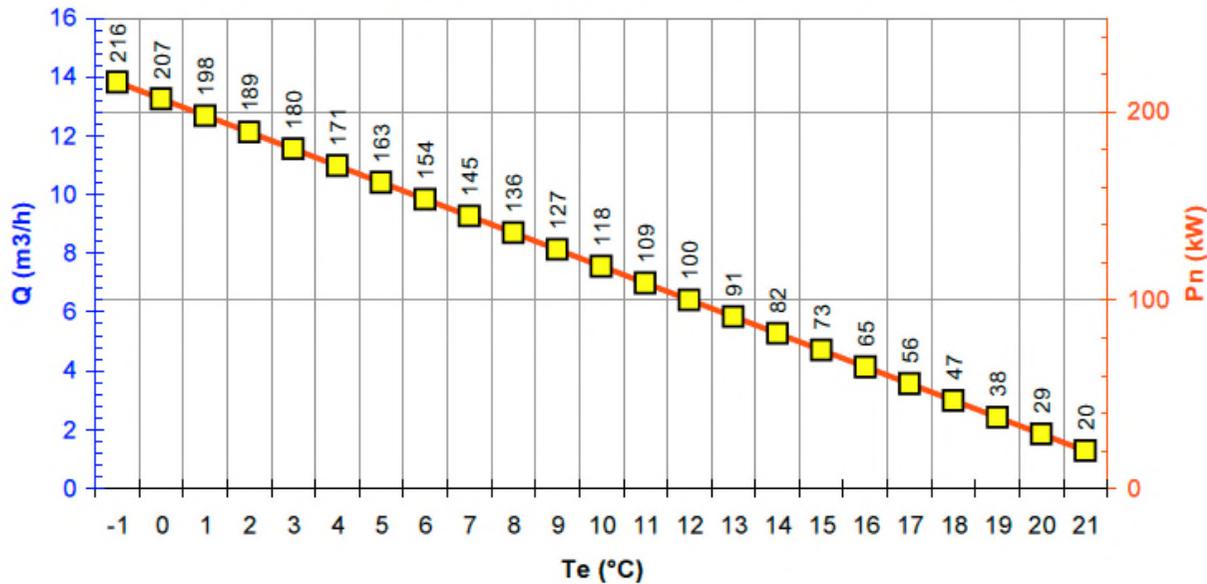
RISPARMIO MONETARIO DOVUTO ALL'AMMODERNAMENTO DELL'IMPIANTO								
	PCI	Costo u.	hFunz.	Consumo	Costo Tot.	Costo/ora	nApp.	€/appart.
Vecchio	9,60	0,96	12	115.000	110.400	54	84	1.314
Nuovo	9,60	0,96	18	56.500	54.240	18	84	646

Risp.anno(€)	% Risp.	Costo Tot.	TRI (anni)	%i Valutaz	%i sval.	anni VAN	Montante (€)
56.160	50,9	113.952	2,0	5	2	20	1.456.526

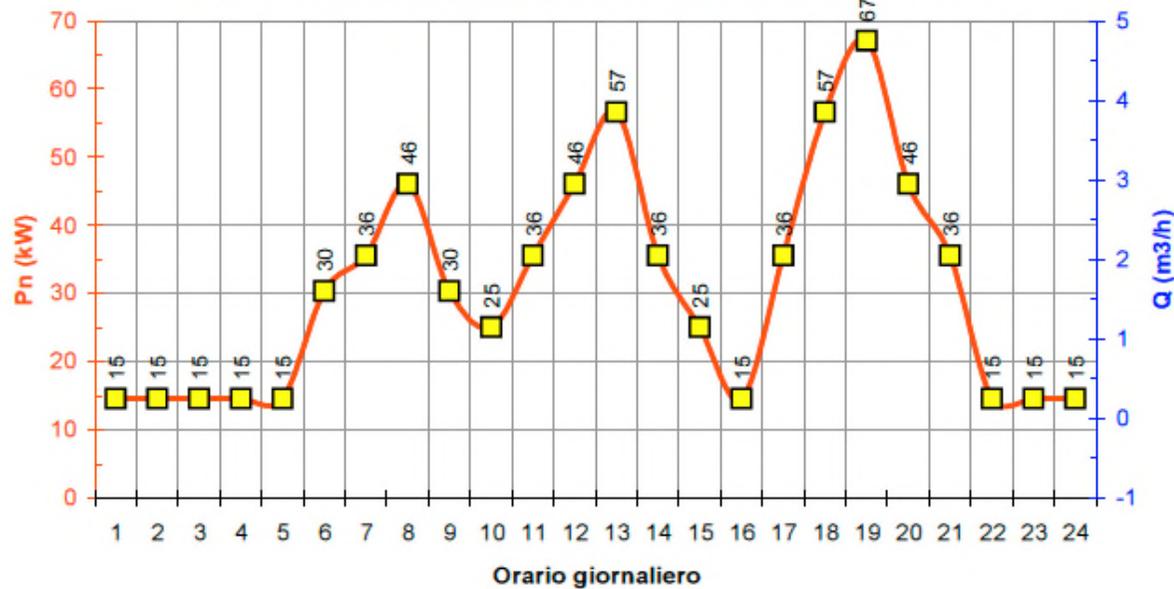
Via Bobbio 14B-15



Circuito Riscaldamento Via Cinque Santi 82-84-86
Potenza caldaia - Portata pompa - Temperatura esterna



Consumo Orario Acqua Calda e Potenza Richiesta a 48°C



Documentate anche le prestazioni dell'impianto che avete realizzato ad esempio rilevando la potenza erogata per il riscaldamento degli ambienti al variare della temperatura esterna o, se possibile, i consumi giornalieri di ACS e la potenza erogata ed in per la sua produzione.

Questi dati vi saranno molto utili per il dimensionamento dei futuri impianti.

Le norme tecniche costituiscono i fondamenti minimi di partenza ma la ricerca di soluzioni migliori è possibile solo valutando i risultati conseguiti dalle vostre progettazioni.

DOVE REPERIRE I DATI PER L'ANALISI DEI CONSUMI ENERGETICI?

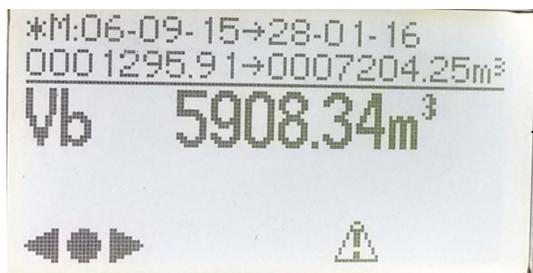
Dai misuratori resi obbligatori dalla Direttiva MID!



Dai contabilizzatori di calore è possibile rilevare i valori istantanei, medi e di picco dei consumi energetici, delle potenze erogate, delle temperature A/R impianto.

Inoltre con i nuovi contatori del gas metano digitali è possibile accedere all'archivio misure mensili dei consumi di gas metano dell'impianto.

Questi dati dovrebbero essere trascritti anche sul nuovo libretto di impianto previsto dal DPR 74/2013.



Risultati economici ed ambientali conseguiti con i nostri progetti



2014

La realizzazione di un sito WEB dove riportare i vostri lavori e i risultati conseguiti, offre grandi opportunità di far apprezzare il vostro operato e poter giustificare l'eventuale maggior costo per il servizio professionale svolto con qualità.

lita Prowidenza 4-6, Genova - Coordinate GPS: [44.418149,8.921349](https://www.google.com/maps/place/44.418149,8.921349)

appartamenti: 42	Volume riscaldato: 14000m3	
servizio: Riscaldamento+ACS	Consumo ACS: 937m3/anno	
	PRIMA	DOPO
combustibile utilizzato	metano	metano
potenza installata (kW)	485	345
energia consumata (kWh/a)	680448	379200
costo medio energia (€/u.m.)	0,97	0,97
costo medio energia (€/anno)	68755	38315
risparmio energetico (kWh/anno)		301250
risparmio monetario (€/anno)		30440
risparmio sui costi sostenuti (€)		108695
tempo ritorno Investim. (anni)		3,6
risparmio a 20 anni (€)		742500
riduzione CO2 (kg/anno)		83450
risparmio monetario conseguito (%)		43,9
Visualizza Scheda di dettaglio		



PRIMA



DOPO

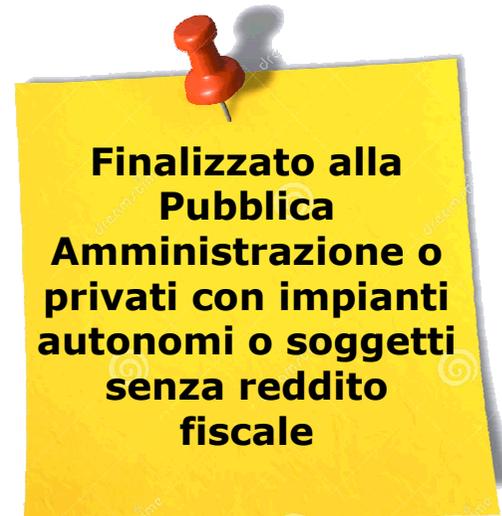
INCENTIVI FISCALI 2016 per Contabilizzazione e Termoregolazione

Le opere di contabilizzazione e termoregolazione per questo 2016 possono usufruire di 3 diverse forme di incentivo fiscale, da scegliersi in funzione del tipo di intervento e della “capienza” fiscale del committente, ovvero:

CONTO TERMICO (DM 16/02/2016)

Rimborso in 2 anni da parte del GSE fino ad un massimo del 40% delle spese sostenute per:

- **Art. 4 comma 1 lettera C:** Sostituzione del generatore con tipo a condensazione e contestuale installazione delle valvole termostatiche su TUTTI i corpi scaldanti. Contributo fino a 3.000€ per PN<35kW e fino 40.000 per PN>35kW;
- **Art. 4 comma 1 lettera G:** installazione di tecnologie di gestione e controllo automatico (building automation) degli impianti termici ed elettrici degli edifici, ivi compresa l'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore. Contributo fino a 25€/m2 con limite di 40.000€;
- **Art 15:** Esecuzione delle diagnosi energetiche. Contributo fino ad un limite di 5.000€ per gli edifici di tipo E1 (residenziali) e 13000€ per gli altri edifici;



Vantaggi Conto termico

- Possibilità di accesso esteso anche alle pubbliche amministrazioni e ai soggetti privati incapienti, ovvero con redditi inferiori a 8000€/anno
- Contributo erogato in max 5 anni, ridotti a 2 per importi inferiori a 5.000€ o per S<50m2 o PN<35kW

Svantaggi Conto Termico

- Necessaria assistenza di un termotecnico per eseguire pratica eccessivamente burocratica
- incentivi in denaro con massimali un po' bassi e di non certa erogazione

A chi conviene il Conto Termico?

Ai possessori di piccoli impianti autonomi, ai soggetti senza possibilità di detrazione fiscale, a coloro che preferiscono un riconoscimento in denaro delle spese sostenute anziché recuperare la tassazione dei redditi e a coloro che ritengono di avere una prospettiva di vita inferiore ai 10 anni.

DETRAZIONE DEL 50% (Comma 74A Legge 208/2015)

Rimborso in 2 anni da parte del GSE fino ad un massimo del 40% delle spese sostenute per:

- **Art. 4 comma 1 lettera C:** Sostituzione del generatore con tipo a condensazione e contestuale installazione delle valvole termostatiche su TUTTI i corpi scaldanti. Contributo fino a 3000€ per PN<35kW e fino 40.000 per PN>35kW;
- **Art. 4 comma 1 lettera G:** installazione di tecnologie di gestione e controllo automatico (building automation) degli impianti termici ed elettrici degli edifici, ivi compresa l'installazione di sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del calore. Contributo fino a 25€/m² con limite di 40.000€;
- **Art 15:** Esecuzione delle diagnosi energetiche. Contributo fino ad un limite di 5000€ per gli edifici di tipo E1 (residenziali) e 13000€ per gli altri edifici;

Vantaggi Conto termico

- Possibilità di accesso esteso anche alle pubbliche amministrazioni e ai soggetti privati incapienti, ovvero con redditi inferiori a 8000€/anno
- Contributo erogato in max 5 anni, ridotti a 2 per importi inferiori a 5000€ o per S<50m² o PN<35kW

Svantaggi Conto Termico

- Necessaria assistenza di un termotecnico per eseguire pratica eccessivamente burocratica
- incentivi in denaro con massimali un po' bassi e di non certa erogazione

A chi conviene la Detrazione Fiscale del 50%?

A coloro che disponendo di un impianto già parzialmente adeguato eseguono solo una parte delle opere ad esempio solo la contabilizzazione/ripartizione oppure a coloro che eseguono lavori non rientranti negli incentivi sul risparmio energetico, ad esempio termoregolazione e contabilizzazione con caldaia tradizionale non a condensazione.

Ing. Russo Gaetano Fabio, www.ing-russo.it - Contabilizzazione e Termoregolazione 2016



**Finalizzato a
soggetti fiscali che
operano interventi
parziali, es. solo
ripartitori (non
contestuali a
caldaia o valvole
termostatiche)**

DETRAZIONE DEL 65% (Comma 74B Legge 208/2015)

Con l'art. 1 comma 74B della legge di stabilità 208/2015 è ammessa la detrazione del 65% delle spese sostenute per l'acquisto, l'installazione e la messa in opera di dispositivi multimediali per il controllo da remoto degli impianti di riscaldamento o produzione di acqua calda o di climatizzazione delle unità abitative, volti ad aumentare la consapevolezza dei consumi energetici da parte degli utenti e a garantire un funzionamento efficiente degli impianti. Questi dispositivi devono mostrare attraverso canali multimediali i consumi energetici, mediante la fornitura periodica dei dati, devono mostrare le condizioni di funzionamento correnti e la temperatura di regolazione degli impianti e consentire l'accensione, lo spegnimento e la programmazione settimanale degli impianti da remoto.



Finalizzato a soggetti fiscali che operano interventi completi termostatiche +ripartitori +caldaia condensazione +pompa inverter +ulteriori interventi facoltativi purchè rientranti nel DM 19/02/2007

Vantaggi detrazione fiscale del 65%

- Possibilità di accesso esteso anche alle pubbliche amministrazioni e ai soggetti privati incapienti, ovvero con redditi inferiori a 8000€/anno
- Contributo erogato in max 5 anni, ridotti a 2 per importi inferiori a 5000€ o per S<50m2 o PN<35kW

Svantaggi Conto Termico

- Necessaria assistenza di un termotecnico per eseguire pratica eccessivamente burocratica
- incentivi in denaro con massimali un po' bassi e di non certa erogazione

A chi conviene la Detrazione Fiscale del 50%?

A coloro che disponendo di un impianto già parzialmente adeguato eseguono solo una parte delle opere ad esempio solo la contabilizzazione/ripartizione oppure a coloro che eseguono lavori non rientranti negli incentivi sul risparmio energetico, ad esempio termoregolazione e contabilizzazione con caldaia tradizionale non a condensazione.

DETRAZIONE DEL 65% (Comma 88 Legge 208/2015)

Con l'art. 1 comma 88 della legge di stabilità 208/2015 è ammessa la detrazione del 65% delle spese sostenute per l'acquisto, l'installazione e la messa in opera di dispositivi multimediali per il controllo da remoto degli impianti di riscaldamento o produzione di acqua calda o di climatizzazione delle unità abitative, volti ad aumentare la consapevolezza dei consumi energetici da parte degli utenti e a garantire un funzionamento efficiente degli impianti. Questi dispositivi devono mostrare attraverso canali multimediali i consumi energetici, mediante la fornitura periodica dei dati, devono mostrare le condizioni di funzionamento correnti e la temperatura di regolazione degli impianti e consentire l'accensione, lo spegnimento e la programmazione settimanale degli impianti da remoto.



Finalizzato a soggetti fiscali che operano interventi di controllo remoto degli impianti con monitoraggio dei consumi

E' UNA NOVITA!!

Vantaggi

- Possibilità di detrazione dei sistemi di regolazione e termoregolazione non necessariamente contestuali alla sostituzione del generatore di calore

Svantaggi

- Dispositivi ancora abbastanza costosi non nella disponibilità dell'utente medio

A chi conviene la Detrazione Fiscale del 65%?

A coloro che disponendo di un impianto già parzialmente adeguato eseguono solo una parte delle opere ad esempio solo la contabilizzazione/ripartizione a condizione che trattasi di dispositivi multimediali con controllo remoto.

Esempi Pratici Confronto Incentivi Fiscali

N°	Descrizione Intervento	Spese sostenute	Contributo Conto Termico	Detraz. Fisc. 50%	Detraz. Fiscale 65%	
1	60 Valvole+Ripartitori per piccolo condominio da 10 appartamenti con 6 vani	6.930	2.772 in 2 anni	3.465 in 10 anni	4.505 in 10 anni	Comma 88
2	180 Valvole+Ripartitori per medio condominio da 30 appartamenti con 6 vani	20.790	8.316 in 5 anni	10.395 in 10 anni	13.514 in 10 anni	L.208/2015
3	Generatore 400kW con 500 Valvole+Ripartitori per grande condominio	112.750	40.000 in 5 anni	56.375 in 10 anni	73.288 in 10 anni	Comma 74B

Nota: La possibilità di detrazione fiscale del 65%, se limitata alla sola termoregolazione e contabilizzazione (interventi 1 e 2), deve avere anche funzioni di controllo remoto come da comma 88 della legge 208/2015.

Anno	INTERVENTO 1			INTERVENTO 2			INTERVENTO 3		
	Conto T.	50%	65%	Conto T.	50%	65%	Conto T.	50%	65%
1	1.386	347	450	1.663	1.040	1.351	8.000	5.638	7.329
2	1.386	347	450	1.663	1.040	1.351	8.000	5.638	7.329
3		347	450	1.663	1.040	1.351	8.000	5.638	7.329
4		347	450	1.663	1.040	1.351	8.000	5.638	7.329
5		347	450	1.663	1.040	1.351	8.000	5.638	7.329
6		347	450		1.040	1.351		5.638	7.329
7		347	450		1.040	1.351		5.638	7.329
8		347	450		1.040	1.351		5.638	7.329
9		347	450		1.040	1.351		5.638	7.329
10		347	450		1.040	1.351		5.638	7.329

Come è possibile notare la convenienza tra le varie possibilità di detrazione fiscale sono molto differenti tra loro e scelte in funzione della spesa sostenuta e delle possibilità economiche dei singoli

L'Analisi Economica

L'aumento dei costi del combustibile

La principale motivazione che spinge gli utilizzatori a prendere provvedimenti per ridurre i consumi energetici è il risparmio economico che può conseguire da un intervento di miglioramento energetico. Risparmiare energia significa infatti risparmiare denaro.

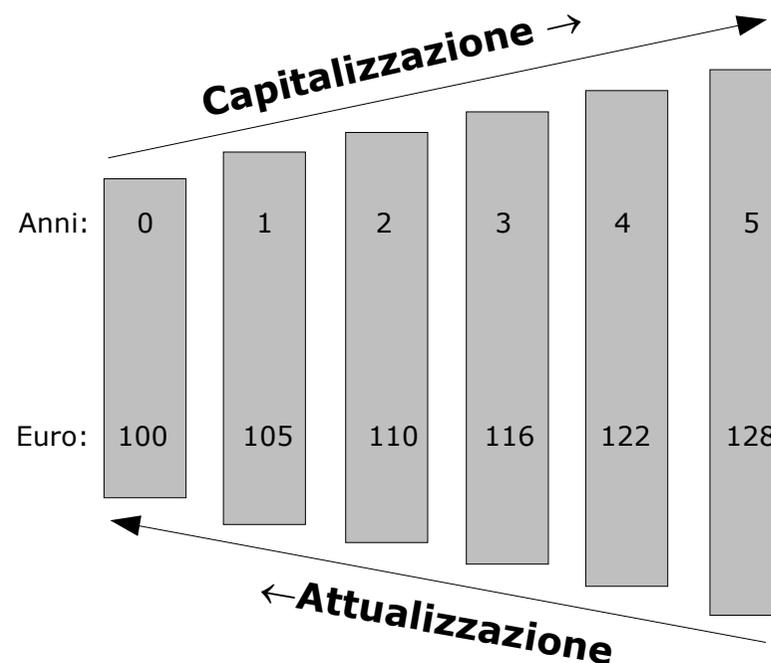
La variazione nel tempo del valore del denaro

Gli interventi di risparmio energetico normalmente richiedono investimenti rilevanti e gli effetti del risparmio hanno una durata temporale che copre molti anni. Su periodi così lunghi l'analisi economica deve necessariamente utilizzare i metodi propri della matematica finanziaria.

Per prima cosa è bene comprendere la variazione nel tempo del valore del denaro. Questa variazione può essere vista come progressione temporale dal presente al futuro (es: capitalizzazione dei costi) o inversamente come regressione temporale dal futuro al presente (es: attualizzazione dei risparmi futuri).

Ecco un esempio di variazione negli anni n del valore del denaro al tasso $i=5\%$:

$$\text{valore futuro } Vf = Va \cdot (1+i)^n$$



$$\text{valore attuale } Va = Vf \cdot \frac{1}{(1+i)^n}$$

Il "Tempo di Ritorno" degli investimenti

Il metodo del Tempo di Ritorno (TR) è un criterio che consente di valutare in quanto tempo si ha il pareggio tra costi di investimento e il risparmio conseguente.

La formula nella **forma semplice**, che non tiene conto della variazione nel tempo del valore del denaro, si riduce

$$a: \quad TR = \frac{\text{Investimenti}}{\text{Ricavi}}$$

Dove: **I**= costo dell'investimento (Euro), **Rm**= il risparmio monetario annuale (Euro), **ib** il costo del denaro al tasso medio bancario (interessi attivi+passivi/2) e **if** è il tasso di inflazione, ovvero di aumento dei costi energetici.

Mentre nella **forma "attualizzata"**, che tiene conto dei tassi di interesse ed inflazione diventa:

$$TR = \frac{\ln\left[1 - \left[\frac{I}{Rm_1} \cdot \frac{ib - if}{1 + if}\right]\right]}{\ln\left|\frac{1 + if}{1 + ib}\right|}$$

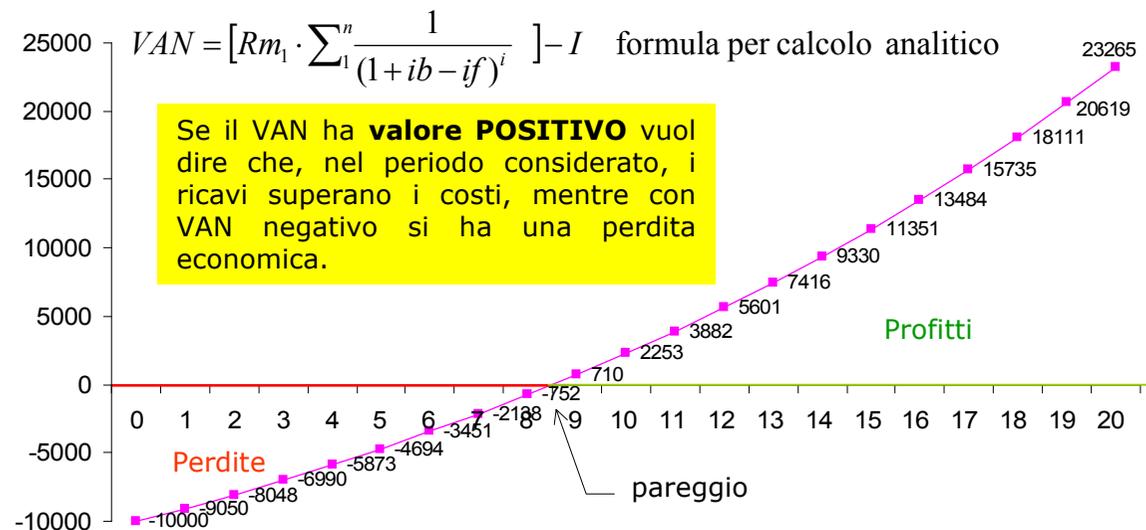
Il Valore Attuale Netto (VAN)

Il metodo del VAN è un criterio molto più sofisticato e preciso di valutare la convenienza degli investimenti rispetto a quello del tempo di ritorno, in quanto consente di **quantificare il risparmio accumulato** dall'investimento in un determinato numero di anni presi come riferimento.

In sostanza il VAN calcola la successione dei ricavi per un numero stabilito di anni, in modo da attualizzare il totale dei ricavi per poterlo detrarre dai costi attuali (ovvero il denaro disponibile in futuro viene reso equivalente al valore attuale dei costi)

mediante la seguente formula: $VAN = (Rm \cdot fa) - I$ formula per calcolo da tabelle "fa"

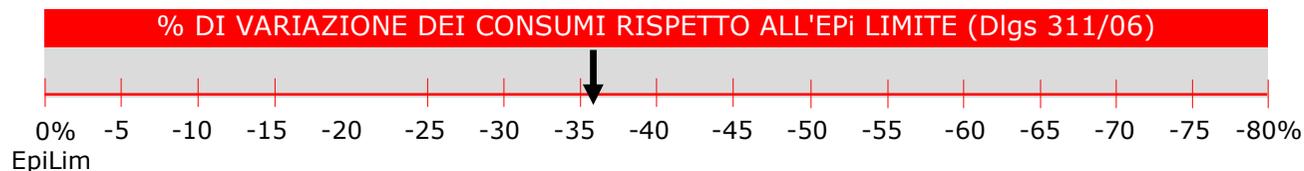
Il VAN effettua la capitalizzazione del Risparmio medio annuale (Rm) per un determinato numero di anni (n), al tasso bancario (ib) diminuito del tasso di inflazione (if). Ad esempio impianto con vita utile di 20 anni che richiede un investimento I=10.000Euro che comporta un risparmio annuo di 900€ con tasso medio bancario ib=4,75% e tasso di inflazione di if=8%, assume graficamente il seguente aspetto:



SIMULAZIONE CONVENIENZA ECONOMICA INTERVENTI DI MIGLIORAMENTO

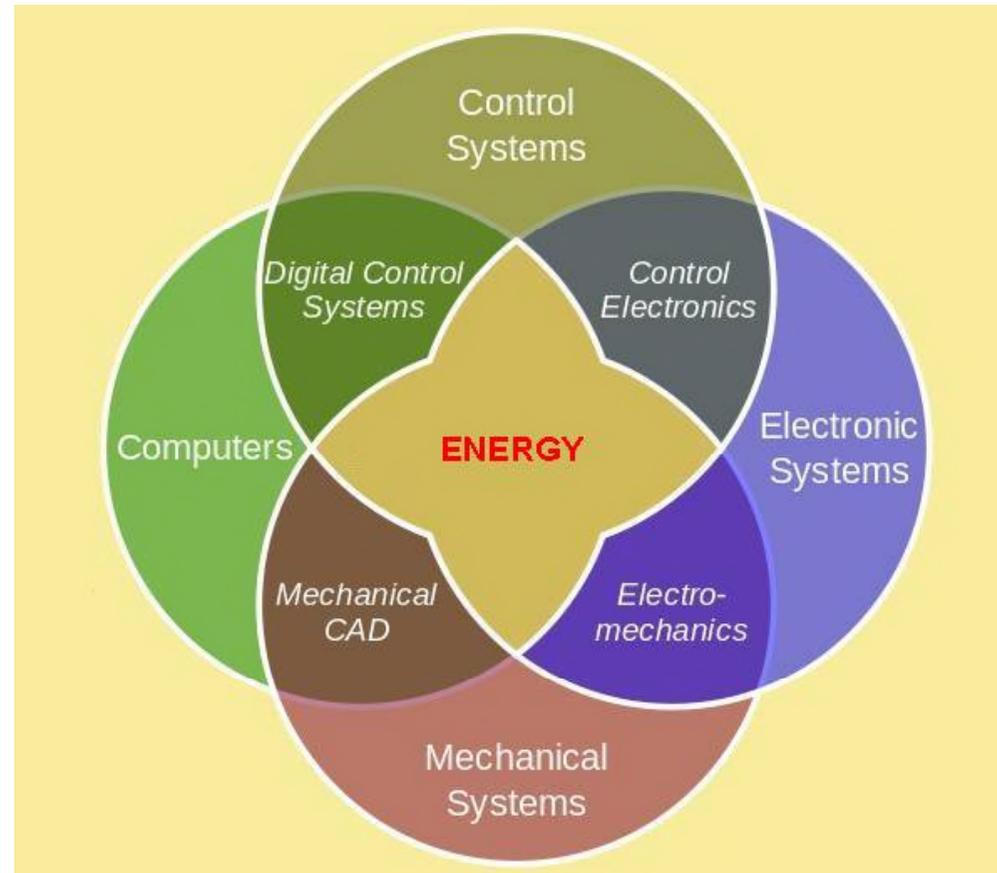
Per poter stabilire i consumi energetici conseguibili con gli interventi di risparmio energetico che possono essere realizzati sul sistema edificio-impianto, vengono eseguite simulazioni con determinazione analitica del risparmio energetico conseguibile e la relativa convenienza economica secondo le modalità finanziarie di valutazione degli investimenti industriali basati sul VAN (valore attuale Netto) e del TRI (tempo di Ritorno Investimento).

F?	Tipo Intervento	Valore	K Iniz	K Fine	Euro Costo	Rcomb Anno	REuro Anno	Anni TRit	Euro VAN
Si	Sostituz. generatore	63667	0,8	0,91	27000	9620	6253	4,62	37142
Si	Riduz.PFoc generatore	54000	1001	529	0	4678	3041	0,00	26615
Si	Sostituzione camino	540	400	300	13200	54	35	0,00	546
Si	Diminuz. consumi ENEL	2000	13,3	7	5300	12600	1953	2,84	25146
Si	Coib. tubazioni CT	45	1,9	0,3	3000	1177	765	4,17	4847
NO	Install. doppi vetri	500	5,6	2,5	150000	25346	16475	10,41	106831



CONCLUSIONI

E' EVIDENTE CHE PER ALMENO IL PROSSIMO DECENNIO NOTEVOLI OPPORTUNITA' DI LAVORO SARANNO OFFERTE DAL SETTORE ENERGETICO, RISPETTO AD ALTRI SETTORI PIU' CONVENZIONALI MA PER RIMANERE AL PASSO CON L'EVOLUZIONE TECNICA E NORMATIVA E' INDISPENSABILE DEDICARE ALMENO 4 ORE AL MESE PER LA FORMAZIONE.



GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

DOMANDE???

