

**LA CONTABILIZZAZIONE DEL CALORE NELL'EDILIZIA RESIDENZIALE**

**COME PROPORLA E COME GESTIRLA**

**RELATORE SANDRO MANCARI**

**INTRODUZIONE**

L'energia utilizzata nell'edilizia residenziale per riscaldare gli ambienti e per produrre acqua calda per usi sanitari, rappresenta circa il 30% dei consumi energetici del nostro paese, ed è responsabile in egual misura delle emissioni di anidride carbonica, uno dei principali gas climalteranti, responsabile dell'effetto serra e del conseguente innalzamento della temperatura del globo terrestre. E' fondamentale per noi tutti considerare che le fonti di energia primaria non sono infinite e che ad ogni nostra azione corrisponde un utilizzo di risorse che presto si esauriranno.

Un primo tentativo di limitare l'alterazione climatica indotta dall'uomo è il Trattato delle Nazioni Unite sul clima, che vede nel *Protocollo di Kyōto* il primo strumento operativo di attuazione. In seguito la Commissione Europea rilancia il dibattito sulla necessità di una politica energetica comune. Il documento si propone obiettivi ambiziosi da raggiungersi entro il 2020. I punti principali del piano sono un miglioramento dell'efficienza energetica del 20%, un incremento del 20% nell'uso delle fonti di energia rinnovabile, una riduzione del 20% delle emissioni di gas serra. Consideriamo l'efficienza energetica; per definizione rappresenta la capacità di sfruttare al meglio l'energia fornita ad un sistema, per soddisfarne il fabbisogno. Minori sono i consumi relativi al suo soddisfacimento, migliore è l'efficienza energetica della struttura. Applichiamo questo concetto all'edilizia residenziale, focalizzando la nostra attenzione sull'aspetto impiantistico, senza divagare sui molteplici interventi possibili, e vediamo quali sono gli strumenti che noi abbiamo a disposizione per migliorare l'efficienza. Anni indietro era forte la convinzione che considerava superata la soluzione del riscaldamento centralizzato, poco adatta a soddisfare le diverse necessità di ciascuno, quindi per nulla confacente agli aspetti di versatilità di un impianto autonomo. Ora il pensiero è cambiato; è stato verificato che un impianto centralizzato con contabilizzazione dei consumi, è più efficiente dell'impianto individuale.

La normativa della regione Piemonte impedisce, guarda caso, in edifici con più di 4 unità abitative, di nuova costruzione o in ristrutturazione, di realizzare impianti autonomi. A prescindere dall'imposizione normativa è proprio il riscaldamento centralizzato, abbinato ad un adeguato sistema di produzione dell'energia termica, di termoregolazione centralizzata, di termoregolazione dei corpi scaldanti terminali e di contabilizzazione dei consumi, il sistema più adatto a garantire elevati livelli di sicurezza, di comfort climatico e di efficienza energetica.

La norma impone che negli edifici di nuova costruzione, gli impianti debbano seguire queste impostazioni; ma quelli esistenti che sono i più numerosi?

Negli edifici esistenti dotati di impianto centralizzato, viene richiesto, parliamo del Piemonte, l'installazione di sistemi di contabilizzazione o di ripartizione, associati alla regolazione dei corpi scaldanti terminali. C'è una scadenza: settembre 2012. La norma è generica, non ci dice che tipo di sistema adottare e non approfondisce gli aspetti tecnici necessari affinché l'impianto reagisca positivamente all'introduzione di tali strumenti. L'installazione di organi di regolazione periferica a bordo radiatore modifica la portata dell'impianto per cui è fondamentale che anche il sistema di pompaggio ne segua l'andamento. Nel caso di interventi in edifici con generatori di calore obsoleti, sarebbe opportuno riqualificare anche la centrale termica adottando, ad esempio, caldaie a condensazione.

I risultati più evidenti nell'applicazione della contabilizzazione sono:

1. il miglioramento di efficienza dell'impianto centralizzato, e di conseguenza la riduzione dei consumi e dei costi sostenuti, che sia di gas metano o KW termici se l'impianto è allacciato alla rete di teleriscaldamento.
2. l'aumento del confort abitativo in quanto interagisce con un sistema di regolazione in grado di controllare e mantenere costante la temperatura dell'ambiente; non si verificheranno più situazioni in cui la temperatura in alcuni appartamenti raggiunga valori anche di 24 – 25°C. Si potranno sfruttare gli apporti energetici interni (presenza di persone, cottura delle vivande, illuminazione, ecc.) ed esterni quali la radiazione solare.
3. La protezione dell'ambiente in cui viviamo, contribuendo alla riduzione dell'inquinamento del nostro paese e dell'intero pianeta.

Sono previste agevolazioni fiscali da parte dello Stato, in quanto l'intervento gode della detrazione IRPEF del 36%.

## **INQUADRAMENTO NORMATIVO**

Già nel 1991 con la legge 10 e le norme di attuazione del Piano Energetico Nazionale finalizzato all'utilizzo razionale dell'energia ed allo sviluppo del risparmio energetico, facevano esplicito riferimento con l'articolo 1 - comma 3, ai risparmi conseguibili mediante interventi mirati sul sistema edificio-impianto. Molto vago ma si sono gettate le basi.

Inoltre sempre la legge 10/91 all'art. 26 comma 5 recita ..... *“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 a maggioranza, in deroga agli articoli 1120 e 1136 del codice civile”*.. quindi assimilabile ad interventi di Manutenzione Straordinaria.

### ***Il DPR 412/93 ci parla dell'orario di accensione dell'impianto centralizzato dotato di contabilizzazione del calore***

all'art.9 comma 6 punto E, spiega che, in deroga al decreto stesso, è consentito mantenere acceso l'impianto di riscaldamento centralizzato 24 ore su 24 qualora nel condominio sia adottata la regolazione autonoma della temperatura all'interno delle unità immobiliari.

Inoltre l'art. 7 comma 3 recita:” *...gli impianti di riscaldamento al servizio di edifici di nuova costruzione, la cui concessione edilizia sia stata rilasciata dopo il 18 luglio 1991, devono essere progettati e realizzati in modo tale da consentire l'adozione di sistemi di termoregolazione e di contabilizzazione del calore per ogni singola unità immobiliare”*.

### **Il DPR 551/99 art. 5 sancisce l'obbligo della contabilizzazione**

L'art. 5 rende obbligatoria la contabilizzazione del calore negli edifici di nuova costruzione dotati di impianto centralizzato. La norma fa presente che è tecnicamente ed economicamente più vantaggiosa la contabilizzazione diretta del calore, piuttosto che la realizzazione di impianti singoli.

### ***Decreti legislativi 192/2005 e 311/2006: obbligo valvole termostatiche***

I 2 decreti legislativi prendono in considerazione una serie di aspetti tecnici sul rendimento energetico in edilizia, rettificando anche alcune parti della precedente Legge 10/1991. Relativamente alla termoregolazione, l'allegato I del 192/2005 e l'allegato I-11 del 311/2006 impongono, nei casi di edifici ed impianti nuovi o ristrutturati, l'installazione di dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone aventi caratteristiche di uso ed esposizione uniforme..

Infine il piano stralcio della **Regione Piemonte** (n. 98-1247 del 11/01/2007) prevede che..... *“per gli edifici esistenti, la cui costruzione sia stata autorizzata prima del 18.07.1991, in caso di ristrutturazione o di installazione dell’impianto termico e COMUNQUE entro il 01/09/2012, devono essere realizzati gli interventi necessari per permettere, ove tecnicamente possibile, la contabilizzazione e la termoregolazione del calore per singola unità abitativa”*.....

Quanto sopra riportato è stato ribadito dalla

“Deliberazione della Giunta Regionale 4 agosto 2009, n. 46-11968” con titolo:

**Aggiornamento del Piano regionale per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria**  
- stralcio di piano per il riscaldamento ambientale e il condizionamento e disposizioni attuative in materia di rendimento energetico nell'edilizia ai sensi dell'articolo 21, comma 1, lettere a) b) e q) della legge regionale 28 maggio 2007, n. 13 **"Disposizioni in materia di rendimento energetico nell'edilizia"**.

Pubblicato sul *Bollettino Ufficiale Regione Piemonte Parte I-II, 4° supplemento al numero 31 – 7 agosto 2009 ribadisce* all’articolo 1.4.17 quanto prima detto:

*“ omissis... gli edifici esistenti di cui alla Scheda 1, la cui costruzione è stata autorizzata prima del 18.07.1991, devono essere sottoposti agli interventi necessari per permettere, ove tecnicamente possibile, la termoregolazione e la contabilizzazione del calore per singola unità abitativa” e COMUNQUE entro il 01/09/2012*

(per costruzioni autorizzate dopo il 18.07.91 l’obbligo di applicare la contabilizzazione aveva scadenza 01.09.2009)

## **NORME TECNICHE**

NORMA UNI 10200 del marzo 2005:

impianti di riscaldamento centralizzati, ripartizione delle spese di riscaldamento.

La norma fornisce i principi e le indicazioni per la ripartizione delle spese in funzione dei consumi di calore di ogni utenza negli impianti di riscaldamento centralizzati.

NORMA UNI EN 834/1997: norme tecniche sui ripartitori di calore.

Questa norma europea riguarda la definizione dei ripartitori applicati ai radiatori. Stabilisce anche i requisiti minimi per la costruzione, il funzionamento, l’installazione e la valutazione delle letture di tali dispositivi.

NORMA EN 442/1999:

norma tecnica sulla determinazione della potenza radiante dei radiatori.

Questa norma europea, alla quale si attengono tutti i produttori di radiatori, regola la determinazione della potenza radiante. Si tratta di un dato estremamente importante in fase di installazione dell'impianto di contabilizzazione, poiché tutti i calcoli di consumo dei contabilizzatori usano questo dato di base.

Viene normalizzata la potenza espressa in Watt con 60°C di differenziale di temperatura tra ambiente e la temperatura media del radiatore, secondo quanto prescritto dalla sopra menzionata norma UNI 10200/2005.

La Provincia di Torino ha approvato un bando diretto alla concessione di contributi per l'installazione di sistemi di contabilizzazione del calore abbinati a termoregolazione, in impianti centralizzati. Riguarda soggetti pubblici e privati della provincia di Torino.

**BANDO DIRETTO ALLA CONCESSIONE DI UN CONTRIBUTO IN CONTO  
INTERESSE  
PER L'INCENTIVAZIONE DI INTERVENTI IN MATERIA DI RISPARMIO  
ENERGETICO  
E DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI IN ATMOSFERA  
( L.R. 7 ottobre 2002, n. 23 e successive modificazioni ed integrazioni)**

**Per informazioni rivolgersi a:**

**FINPIEMONTE S.p.A. tel. 199755855- fax 011/53.29.88**

**e.mail: [finanziamenti@finpiemonte.it](mailto:finanziamenti@finpiemonte.it)**

**e Regione Piemonte - Settore "Risanamento acustico ed atmosferico" Via Principe Amedeo, 17 -10123 Torino - tel. 011/4321420.**

**Sito internet: [www.regione.piemonte.it](http://www.regione.piemonte.it);**

**[www.regione.piemonte.it/ambiente/aria/home.htm](http://www.regione.piemonte.it/ambiente/aria/home.htm)**

## **QUAL'E' L'APPROCCIO ALLA RIPARTIZIONE**

Negli edifici esistenti la contabilizzazione del calore rappresenta una delle parti più difficili e controverse e la soluzione equa si presenta particolarmente complessa.

Il condominio da un punto di vista generale, ha sicuramente un guadagno da una gestione centralizzata del riscaldamento con contabilizzazione del calore e termoregolazione; questo non significa che sia un affare positivo per tutti gli utenti.

Le utenze ubicate all'ultimo piano, quelle laterali, quelle esposte verso il fronte Nord dell'edificio, sopra i box o sopra le cantine non riscaldate, hanno sicuramente maggiori

dispersioni termiche rispetto alle utenze dei piani intermedi o di quelle esposte a Sud, e, di conseguenza, per poter avere la stessa temperatura ambiente necessitano di un maggior apporto termico. Introducendo la contabilizzazione sia con "*ripartitori posti sui radiatori*" che con "*contatori di energia*", queste utenze si troverebbero ad affrontare costi energetici più elevati rispetto a coloro che abitano in appartamenti centrali con limitate dispersioni.

Occorre anche considerare che in tutti gli edifici il calore per il riscaldamento degli ambienti viene trasmesso tramite i "radiatori" ma anche tramite tutte le strutture divisorie che fungono da elemento radiante (tramezze, soffitti, pavimenti). Pertanto gli utenti dei piani intermedi, con confini delimitati da altri appartamenti, che si accontentassero di una temperatura ambiente di 1 o 2°C più bassa della media, innescherebbero un flusso di calore dall'elemento a maggior temperatura verso quello a minor gradiente termico.

Bisognerebbe quindi assicurare che nei periodi di non utilizzo del riscaldamento da parte dell'utente, il valore della temperatura ambiente dell'unità condominiale non possa scendere al di sotto di valori prefissati (es. 18° C); questo valore potrebbe essere definito in sede di assemblea condominiale. L'argomento è estremamente delicato in quanto non c'è materia legislativa in merito. Il valore di temperatura minima ambiente è tarabile sulle stesse valvole termostatiche.

L'imposizione del mantenimento di una temperatura minima, non permette il cosiddetto "*furto di calore*", cioè il riscaldamento gratuito d'appartamenti a scapito di altre utenze.

Le linee guida sulla "Contabilizzazione del calore" del CTI Energia e Ambiente, che fa riferimento alla norma *UNI 9019, nel Capitolo 10 "PRECAUZIONI DI UTILIZZO"* si legge: "*un abbassamento della temperatura ambiente si giustifica solo per assenze prolungate, dell'ordine di almeno due o tre giorni. In tal caso le valvole termostatiche dovranno essere regolate per una temperatura non inferiore a 16 gradi*".

E' inoltre importante considerare che mantenendo un valore stabile di temperatura, possiamo sfruttare a nostro beneficio il fenomeno dell'inerzia termica strutturale, valore importantissimo nell'economia di esercizio di un impianto di riscaldamento.

In un contesto di occupazione standard dell'abitazione, cioè circa 14 ore giornaliere su 24, dal lunedì al venerdì, risulta più conveniente mantenere stabile la temperatura in ambiente anche quando la casa non è abitata, piuttosto che gestirla a fasce orarie. La quantità di energia termica per mantenere un involucro in temperatura è inferiore rispetto all'energia

necessaria per riportarla in temperatura dopo che si è raffreddata, anche solo di un paio di gradi.

Ma come possiamo controllare la temperatura in tutti gli ambienti? Il sistema di regolazione climatica centralizzata farà in modo che l'impianto non eroghi sempre la potenza massima per la quale è stato progettato e costruito, ma quella di volta in volta effettivamente necessaria, in funzione della condizione di temperatura esterna, rilevata dalla sonda. La regolazione centralizzata riesce a mantenere costante la temperatura negli ambienti solo in modo molto approssimativo. Le cause? Impianto non equilibrato, la presenza di apporti energetici interni (l'illuminazione, la presenza di persone, la cottura di vivande), quelli esterni dati dall'irraggiamento solare, quindi il riscaldamento dei componenti opachi o la radiazione entrante attraverso i serramenti che induce l'effetto serra. Nell'edificio quindi si verificano situazioni di disequilibrio termico, come succede tra appartamenti situati al primo o all'ultimo piano rispetto a quelli dei piani intermedi, tra appartamenti con esposizione sud e quelli a nord, tra gli appartamenti d'angolo e quelli interni e così via.

Nella generalità dei casi per assicurare un buon comfort agli alloggi più freddi, si aumenta la temperatura dell'acqua di mandata, con il risultato di surriscaldare quelli già caldi; questo è un grande spreco di energia che avviene in un edificio condominiale.

E' fondamentale installare un sottosistema di regolazione che faccia da connessione fra l'involucro e l'impianto e che consenta quindi di controllare la temperatura in ogni locale.

## **REGOLAZIONE E CONTROLLO DELLA TEMPERATURA**



***il controllo della temperatura in ciascuna unità immobiliare può avvenire con modalità differenti:***

- 1. con valvole termostatiche applicate su ciascun radiatore; è il sistema più semplice ed economico; controllano la temperatura del locale, ma non sono programmabili. Non occorrono né opere elettriche né opere edili.*
- 2. con un termostato ambiente programmabile che comanda l'apertura o la chiusura di una o più valvole a comando elettrico, installate su ciascun radiatore dell'appartamento. Con questo sistema si controlla la temperatura della zona termica ed è possibile fare un programma globale di accensione e spegnimento. Se il sistema è wireless non sono necessarie opere di impiantistica elettrica per il collegamento tra programmatore e valvole.*
- 3. Tramite l'utilizzo di speciali valvole di regolazione applicate su ciascun radiatore, dotate di proprio programmatore. (Queste controllano la temperatura del locale e sono programmabili. Non occorrono né opere elettriche né opere murarie)*

#### **L'ORGANO PIU' SEMPLICE E PIU' EFFICACE E' LA VALVOLA TERMOSTATICA**

La valvola termostatica è un apparecchio che opportunamente montato sul corpo scaldante, regola la temperatura dell'ambiente, agendo sulla portata d'acqua che la attraversa. L'otturatore della valvola è comandato dalla dilatazione del fluido contenuto nella testina in cui è incorporato anche il sensore. L'aumento di temperatura ambiente provoca l'avanzamento dell'otturatore, diminuendo la portata del fluido termovettore finché viene raggiunto un punto di equilibrio tra temperatura impostata sulla ghiera di regolazione e la portata. Non allarmiamoci quindi se il radiatore è appena tiepido, il parametro da considerare è la temperatura dell'ambiente.

In presenza di un elevato apporto energetico interno o esterno, l'avanzamento dell'otturatore potrebbe essere totale e chiudere completamente la battuta. In questo modo il corpo scaldante non viene più alimentato e si raffredderà completamente. Quando la temperatura del locale scenderà nuovamente al di sotto di quella impostata, la valvola inizierà ad aprirsi e circolerà nuovamente acqua calda nel radiatore, immettendo calore nel locale per contrastarne la diminuzione di temperatura.

Si può considerare che la valvola termostatica sia un regolatore proporzionale. Ciò significa che la potenza erogata dal corpo scaldante sarà all'incirca proporzionale alla differenza di

temperatura fra il valore desiderato, impostato sulla manopola, ed il valore reale sentito dalla testina.

Supponendo di partire dalla condizione di locale freddo, inizialmente la valvola sarà completamente aperta e la portata nel radiatore sarà quella massima, cioè "di progetto". Poiché l'acqua attraversa rapidamente il radiatore, in queste condizioni esce ancora calda quindi tutto il radiatore sarà caldo: la potenza erogata sarà quella massima e la temperatura del locale aumenterà. A mano a mano che si riduce la differenza fra temperatura impostata sulla ghiera e la temperatura ambiente, si verificheranno le seguenti condizioni:

1. si ridurrà l'apertura della valvola; di conseguenza aumenterà la perdita di carico a cavallo dell'otturatore;
2. si ridurrà la portata di acqua circolante nel corpo scaldante, riducendo la temperatura di ritorno;
3. si ridurrà la temperatura media del corpo scaldante;
4. si ridurrà la potenza emessa dal radiatore.

## **I VANTAGGI SONO MOLTEPLICI,**

- Le valvole termostatiche consentono di ottenere e stabilizzare in ciascun locale, indipendentemente dagli altri, la temperatura ottimale per il comfort.
- DOVE ABBIAMO UN GENERATORE A CONDENSAZIONE la valvola termostatica consente di controllare la temperatura di ritorno e sfruttare al meglio l'efficienza della condensazione anche negli impianti a radiatori.
- Se l'impianto viene gestito non a fasce orarie ma con erogazione continua, l'ambiente acquisisce caratteristiche di comfort paragonabile a quello che si otterrebbe con l'impianto a pannelli radianti (agisce sulla temperatura operante).
- consentono di recuperare ogni tipo di apporto gratuito, sia di origine interna che esterna.
- garantiscono il bilanciamento continuo ed automatico dell'impianto di riscaldamento in maniera semplice e definitiva.
- Evitano variazioni di temperatura ambiente e brusche diminuzioni di temperatura delle pareti affacciate verso l'esterno, evitando fenomeni di formazione di muffe e condense.

**MA COSA PUÒ CAPITARE DI INSOLITO** in un appartamento in cui sono installate le valvole termostatiche?

- il radiatore potrebbe essere in parte caldo e in parte freddo perché sta fornendo la minima quantità di energia termica necessaria in quel momento della giornata;
- Se in alcuni casi non si raggiunge la temperatura ambiente desiderata, non allarmiamoci; il radiatore potrebbe essere coperto da copriradiatori, nascosto da pesanti tendaggi o soffocato in angoli dove intorno alla valvola termostatica si crea un microclima che non rappresenta la reale temperatura ambiente. Per questo tipo di configurazione vi sono regolatori termostatici che permettono di rilevare la temperatura in posizione remota, rappresentativa della reale temperatura ambiente.

E' fondamentale che la testa termostatica venga montata in posizione orizzontale al fine di percepire correttamente la temperatura. Pur essendo molto flessibile deve pur sempre rispondere alle leggi della fisica dei fluidi, e perciò deve essere in grado di sentire correttamente la temperatura nel locale in cui è installata.

- Se la valvola termostatica dovesse fischiare, il motivo potrebbe essere causato da una cattiva regolazione a monte dell'impianto (p.es. circolatore con prevalenza o portata eccessiva). Questo fenomeno si genera quando la pressione differenziale aumenta oltre un valore limite. Secondo le VDMA (che sono le Norme tecniche dell'Associazione Tedesca fra le Industrie Meccaniche per la progettazione ed il bilanciamento di impianti di riscaldamento con radiatori corredati di valvole termostatiche) questo limite è 0,2 bar. Per ovviare a questo problema, dopo aver correttamente tarato l'impianto ed i singoli radiatori per mezzo di valvole di bilanciamento e detentori, si possono prevedere dispositivi autoregolanti come il Regolatore di Pressione Differenziale; dovrà essere installato ai piedi di tutte le colonne montanti di distribuzione verticale. Questo dispositivo permette di tarare la pressione differenziale richiesta e mantenerla sempre uguale anche se la maggior parte delle valvole nell'impianto si sono chiuse.

E' importante prima di procedere all'installazione di un sistema di contabilizzazione rivolgersi ad un tecnico che valuti attentamente le possibili problematiche, indicando quali componenti sono necessari al fine di rendere ottimale il funzionamento dell'impianto. Una valutazione generale rappresentata da una buona diagnosi energetica sarebbe auspicabile.

## COME SI REALIZZA LA CONTABILIZZAZIONE

La Contabilizzazione del Calore si suddivide in due famiglie, in funzione delle caratteristiche dell'impianto: diretta ed indiretta. La Contabilizzazione diretta si applica negli impianti a zone, la cui impostazione è data da una o più colonne montanti verticali con stacco e distribuzione orizzontale ai piani per ciascun appartamento. Quella indiretta si applica agli impianti caratterizzati da distribuzione sorgente con andamento orizzontale nel piano scantinato, dalla quale hanno origine più colonne montanti verticali; su ciascuna colonna vengono allacciati un radiatore o due per ogni piano. Generalizzando, questa tipologia riguarda gli edifici condominiali realizzati precedentemente agli anni '90, che sono numericamente i più diffusi.

La contabilizzazione diretta si esegue collocando sulla tubazione di ritorno del collettore di appartamento, un *contatore di energia*; esso misura l'energia termica che transita al suo interno, confrontando il differenziale di temperatura con la mandata, misurata tramite una sonda. La contabilizzazione indiretta viene realizzata mediante inserimento su ciascun radiatore di un ripartitore di energia. Considerando che gli edifici caratterizzati da impianti con distribuzione a colonne verticali, nei quali si applica la contabilizzazione indiretta rappresentano la maggioranza, vi sarà sicuramente maggior richiesta del "*ripartitore di calore*". Rammento che alcuni paesi Europei quali Germania e Svizzera hanno reso obbligatoria la contabilizzazione da oltre 20 anni, per cui non dobbiamo testare delle nuove apparecchiature nate per esigenza di mercato. Anzi i ripartitori hanno subito un processo evolutivo che li ha resi più precisi ed affidabili. Un tempo il ripartitore era rappresentato da una sorta di ampolla nella quale era presente un liquido che a contatto con il radiatore evaporava. La quantità di liquido evaporata era proporzionale all'energia termica emessa dal radiatore nel corso della stagione di riscaldamento; sistema estremamente empirico.

## PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il principio su cui si basano i ripartitori elettronici, deriva da una proprietà fondamentale della trasmissione del calore: la quantità di energia ceduta da un corpo scaldante (il radiatore che tutti abbiamo in casa) è correlata alla differenza di temperatura tra il corpo stesso e l'ambiente circostante, ed alla capacità che tale corpo ha di cedere calore (funzione della sua superficie e del materiale di cui è composto).

Note le caratteristiche del radiatore (forma, materiale di costruzione, dimensioni, resa termica, ecc.) definite dalla norma UNI 10200, misurando la differenza di temperatura tra la sua superficie e l'ambiente è possibile dunque ricavare la quantità di calore ceduta

nell'unità di tempo. L'apparecchio esegue dunque un monitoraggio continuo tra le due temperature ed integra tale differenza nel tempo, tenendo conto di opportuni fattori correttivi. Il numero che viene visualizzato sul display è quindi il risultato di tale operazione, che però non tiene ancora conto delle caratteristiche del radiatore. Per semplificare, possiamo dire che l'apparecchio non è ancora a conoscenza di tutte le caratteristiche del corpo al quale è applicato. Ne risulta che l'indicazione visualizzabile sull'apparecchio, se può aiutare a confrontare i valori di consumo per un certo radiatore nell'arco di diversi periodi di tempo, non è indicativa nel confronto con altri radiatori. Su questo principio, può capitare dunque che un piccolo radiatore segnali un valore superiore a quello di un radiatore più grande: questo non significa che il suo consumo sia maggiore, ma solo che la differenza di temperatura nel tempo è stata mediamente più alta. Al termine del periodo di riscaldamento questi valori verranno elaborati a cura della società che fornirà il sistema, tenendo conto di tutte le caratteristiche dei corpi scaldanti rilevate all'atto dell'installazione. Il risultato finale di tale operazione sarà quindi il consumo di calore relativo a ciascun corpo scaldante presente nell'appartamento. Nel riepilogativo che la società che si occuperà della ripartizione mette a disposizione degli utenti, troveranno risalto i valori di consumo visualizzati a display: è garantita pertanto la trasparenza della bolletta, che ciascun utente potrà analizzare con semplicità.

## **RIESSUMENDO,**

Le azioni operative di un sistema con ripartitori di calore possono essere sinteticamente riassunte nelle seguenti fasi:

1. Vengono determinate le zone termiche ( appartamenti)
2. Viene calcolata la potenza termica di ciascun corpo scaldante inserito nella zona termica, con l'utilizzo degli algoritmi indicati dalla norma UNI 10200. I dati vengono utilizzati per configurare il ripartitore da inserire sul radiatore.
3. Si installa il ripartitore su ciascun radiatore. Esso acquisisce i dati relativi al consumo, visibili su un display, e li trasmette al ricevitore di piano con sistema wireless. L'installazione dei ripartitori deve avvenire secondo delle norme ben precise (UNI EN 834 / EN 442) che ne stabiliscono il giusto posizionamento. Infine si procede con la piombatura tramite un apposito sigillo per prevenire eventuali manomissioni dell'apparecchio.
4. si scaricano i dati dal ricevitore di piano tramite un p.c. portatile e si trasmettono alla società di gestione o allo studio di amministrazione, i quali mediante l'ausilio di un software, li elaborerà trasformandoli in unità energetiche, emettendo infine la fattura di spesa.

## **Adeguamento della centrale termica:**

Per ottenere il massimo risultato di efficienza con il sistema di ripartizione dei costi di riscaldamento è necessario che la centrale termica sia dotata di un sistema di generazione con modulazione della potenza erogata, in quanto il carico termico istantaneo è molto fluttuante. Il campo di modulazione deve essere molto esteso, in linea di principio almeno fino al 15 – 25 % della massima potenza massima erogata. L'allacciamento alla rete di teleriscaldamento rappresenta comunque una valida alternativa. E' sempre fondamentale che sia installata una pompa a portata variabile e pressione costante, che si adegui al carico termico in continua modulazione. Ribadisco che potrebbe essere necessaria l'installazione di regolatori di pressione differenziale e valvole di bilanciamento; la reale necessità deve essere comunque analizzata caso per caso dal vostro tecnico di fiducia.

## **LA RIPARTIZIONE DELLE SPESE**

Le normative tecniche UNI precedentemente menzionate non forniscono indicazioni su come suddividere la spesa del riscaldamento a mezzo ripartitori. I dati acquisiti dovranno essere ripartiti in misura percentuale su due quote:

1. QUOTA FISSA - legata ai costi di manutenzione ordinaria, ai costi imputabili alle perdite di calore nel tragitto dalla C.T. agli appartamenti (sarà funzione dell'isolamento delle tubazioni), ed alle caratteristiche energetiche dello stabile (isolamento termico, serramenti).
2. QUOTA VARIABILE - a consumo, che è quella ricavata dalle ore equivalenti determinate dal sistema di ripartizione o i kilowatt termici registrati da un contabilizzatore.

La percentuale di attribuzione della quota fissa dovrà essere funzione delle caratteristiche energetiche dell'edificio: **in un edificio ben isolato si potrà attribuire alla quota fissa una percentuale modesta, mentre in un edificio privo di isolamento termico, con serramenti dotati di vetro semplice e con tubazioni prive di isolamento, la quota fissa dovrà assumere una percentuale maggiore.**

La chiave di volta per adattare la ripartizione negli impianti centralizzati senza creare scontenti e malumori è rappresentata quindi dal "peso" che si attribuirà alla quota fissa. Dovendo suggerire dei criteri di scelta, farei una distinzione in funzione delle caratteristiche

energetiche dell'edificio, che sono riconducibili in prima approssimazione all'anno di costruzione dello stabile.

In un edificio realizzato con i criteri di isolamento termico richiesti dalla legge 10/91 quindi realizzato post 1991, la quota fissa potrà assumere un valore orientativo intorno al 35%.

In un edificio realizzato a cavallo tra legge 373/76 e la 10/91, quindi successivo al 1976 e precedente al 1991, la quota fissa potrà assumere un valore orientativo intorno al 45%.

In un edificio realizzato ante 1976 cioè privo di isolamento termico, con serramenti dotati di vetri semplici, tubazioni scarsamente isolate e addirittura con generatore obsoleto anni '90, non si dovrebbe adottare una percentuale di quota fissa inferiore al 60%, meglio se la percentuale è del 70%. Purtroppo come precedentemente riportato non ci sono norme tecniche che avvalorino queste distinzioni; quanto affermato è frutto di considerazioni nate dall'esperienza e dal buon senso. E' fondamentale che la percentuale di

soddisfazione degli utenti sia elevata e perché ciò avvenga è importante adottare le giuste ripartizioni tra quota fissa e quota variabile. Quando si parla di contabilizzazione l'utente immagina di pagare per quanto consuma. Attenzione! E' vero, ma solo in parte. Occorre a priori analizzare l'edificio; adottate percentuali in funzione delle caratteristiche energetiche, quindi riconducibili all'anno di costruzione. Evitate di adottare i cosiddetti "coefficienti correttivi", sono incerti e contestabili.

Considerate che il fine della ripartizione e della regolazione terminale della temperatura è quella di migliorare l'efficienza energetica; questo avviene mediante:

1. Utilizzo degli apporti energetici esterni
2. sfruttamento degli apporti energetici interni
3. gestione dell'inerzia termica dell'edificio
4. controllo delle sovratemperature indesiderate

Concludendo, la ripartizione è un intervento che si configura sempre in *risparmio energetico* e miglioramento del benessere di chi nell'abitazione ci vive.

**Grazie dell'attenzione**

Ing. Sandro Mancari

## ESEMPIO DI RIPARTIZIONE con Metodo UNI 10200

La differenza fra la norma ed il metodo empirico consiste nel fatto che **la norma mantiene separate le spese gestionali da quelle di esercizio**, dove:

- **Quota fissa (G)**: conduzione, manutenzione ordinaria, gestione amministrativa  
Ripartizione in funzione dei millesimi di potenza installata
- **Quota a consumo (E)**: combustibile, energia elettrica a servizio del riscaldamento

Ripartizione in funzione dei consumi contabilizzati dai ripartitori e/o contatori. In particolare dalla quota a consumo (E) viene ricavato il “costo unitario (U)” del calore disponibile all’uscita della caldaia che rappresenta il costo dell’unità di calore conteggiata dal sistema di contabilizzazione:

$$U = \frac{E}{Gc Pc ns + 0,8 Ge}$$

U = dove Gc Quantità di combustibile consumato,

Pc: Potere calorifico inferiore

ns Rendimento medio stagionale

Ge Energia elettrica a servizio riscaldamento