

# PROGETTO



# 2000

**N. 48**



EDITORE EDILCLIMA S.R.L. - ISCR. TRIBUNALE DI NOVARA N. 6 DEL 25.02.91 - SPEDIZIONE IN ABBONAMENTO POSTALE - PUBBL. 70% NOVARA - ANNO 25 - GIUGNO 2015 - N. 48

**IL CALCOLO DELLA POTENZA TERMICA  
NOMINALE DEI CORPI SCALDANTI CON IL  
METODO DIMENSIONALE**

**LA NUOVA REGOLAMENTAZIONE DELLA  
PRESTAZIONE ENERGETICA**

**LA CONTABILIZZAZIONE CONFORME ALLA  
NORMA UNI EN 834 RISPONDE AI REQUISITI  
DELLA DIRETTIVA 2012/27/UE?**

**VISITA IL NUOVO BLOG  
[WWW.PROGETTO2000WEB.IT](http://WWW.PROGETTO2000WEB.IT)**





**te-sa**  
heating passion



www.te-sa.com

*riscaldamento globale.*



## NUOVO CATALOGO 14/2015 te-sa

Pronto per la distribuzione che verrà effettuata a partire da fine mese, è stato messo a punto il nuovo Catalogo Listino che si presenta con una revisione dei capitoli e del suo contenuto. Due edizioni multilingua, Italiano, Inglese e Tedesco, ed Italiano, Inglese e Russo, permetteranno alla clientela Internazionale **te-sa** di definire con semplicità codici e prezzi districandosi nell'ampia gamma di prodotti messa a loro disposizione. Prossimamente anche sul nostro sito.



## A203TG CASSETTE PREMONTATE PER IMPIANTI SANITARI

Le nuove cassette premontate **te-sa** per distribuzione sanitaria A203TG ed A203TG50, sono state realizzate nell'ottica di un risparmio del tempo richiesto per la installazione di impianti con distribuzione a collettore mediante l'uso di tubazioni in PE-X o Multistrato. I collettori con volantini di manovra inclinati di 35° permettono intercettazione e regolazione delle portate dirette alle singole utenze.



# SOMMARIO



Il calcolo della potenza termica nominale dei corpi scaldanti con il metodo dimensionale **4**  
*di Franco Soma*

La nuova regolamentazione della prestazione energetica **10**  
*di Marta Michelutti e Laurent Socal*

Le aziende informano **16**  
*COMPARATO NELLO S.r.l.*

La contabilizzazione conforme alla norma UNI EN 834 risponde ai requisiti della Direttiva 2012/27/UE? **18**  
*di Laurent Socal e Franco Soma*

Le aziende informano **20**  
*TE-SA S.r.l.*

Giugno 2015

# PROGETTO 2000



**DIRETTORE RESPONSABILE**  
*Per. Ind. Franco Soma*

**Editore: Edilclima S.r.l.**  
*Via Vivaldi, 7 - 28021 Borgomanero (NO)*  
*Tel. 0322 83 58 16 - Fax. 0322 84 18 60*

**Hanno collaborato a questo numero:**  
*Claudio Agazzone, Barbara Cristallo, Jessica De Roit, Eleonora Ferraro, Romina Frisone, Marta Michelutti, Simona Piva, Laurent Socal, Donatella Soma, Franco Soma, Paola Soma.*

**Periodicità: Semestrale**  
*Iscrizione al Tribunale di Novara n. 6 del 25.05.91*  
*Spedizione in abbonamento postale*  
*Pubbl. 70% - Novara*

**Stampa: Centro stampa S.r.l. - Novara**

**Tiratura media:**  
*13.000 copie. Invio gratuito a professionisti, installatori, enti pubblici ed agli operatori del settore che ne fanno richiesta.*

*Questa rivista Le è stata inviata su sua richiesta o su segnalazione di terzi, tramite abbonamento postale. I dati personali, da Lei liberamente comunicati, sono registrati su archivio elettronico e/o informatico, protetti e trattati in via del tutto riservata, nel pieno rispetto del D.Lgs. 196/2003 (codice in materia di protezione dei dati personali), da EDILCLIMA S.r.l. I suoi dati personali vengono trattati da EDILCLIMA S.r.l. per le proprie finalità istituzionali e comunque connesse o strumentali alle proprie attività nonché per finalità di informazioni commerciali e/o invio di messaggi e comunicazioni pubblicitarie ovvero promozionali. I dati personali forniti non verranno comunicati a terzi né altrimenti diffusi, eccezione fatta per le persone fisiche o giuridiche, in Italia o all'estero, che per conto e/o nell'interesse di EDILCLIMA S.r.l. effettuino specifici servizi elaborativi o svolgano attività connesse, strumentali o di supporto a quelle di EDILCLIMA S.r.l. Potrà in ogni momento e gratuitamente esercitare i diritti previsti dall'art. 7 del D.Lgs. 196/2003 e cioè conoscere quali dei suoi dati vengono trattati, farli integrare, modificare o cancellare, scrivendo a EDILCLIMA S.r.l. - Via Vivaldi, 7 - 28021 Borgomanero (NO).*

*Gli articoli di PROGETTO 2000 sono pubblicati sul sito [www.progetto2000web.it](http://www.progetto2000web.it)*

# IL CALCOLO DELLA POTENZA TERMICA NOMINALE DEI CORPI SCALDANTI CON IL METODO DIMENSIONALE

di Franco Soma

**Dopo quasi trent'anni di utilizzazione e quindici anni di presenza nella norma UNI 10200 qualcuno si accorge che questo calcolo esiste e lo contesta perché non è previsto dalla norma UNI EN 834.**

## PREMESSA

Il metodo dimensionale per il calcolo della potenza nominale dei corpi scaldanti, è contenuto nella norma UNI 10200 fin dalla sua prima edizione del 2002 ed è stato utilizzato su vasta scala per la valorizzazione della potenza termica dei corpi scaldanti negli impianti di contabilizzazione del calore già dal 1988.

Da allora, nel corso dei ventisette anni trascorsi, nessuno ha messo in dubbio la sua validità; qualche perplessità da alcuni avanzata è stata subito fugata dalla sua applicazione a modelli di corpo scaldante muniti di certificato di prova secondo UNI 6514/69 o UNI EN 442 e verificandone la sostanziale coincidenza dei dati.

Evidentemente la UNI 10200 è stata largamente disattesa in questi anni: solo ora infatti, dopo che il D.Lgs. 102/14 ne ha reso obbligatoria l'applicazione, vengono avanzati pesanti dubbi sulla validità del metodo dimensionale "perché i dati da essi ottenuti non coincidono con i dati che costituiscono il patrimonio" di alcune aziende. Peccato che questi dati siano "segreti" e non è dato conoscerne le relative origini, salvo generiche assicurazioni di prove non meglio identificate.

Vale pertanto la pena di conoscere meglio le origini di questo metodo, tutto italiano, perché non ci risulta compreso in altre norme.



## IL CONTESTO CHE HA GENERATO L'ESIGENZA DEL METODO DIMENSIONALE

Fino agli anni 50 la valutazione dei corpi scaldanti era basata sulla loro superficie di scambio (tutta la superficie a contatto con l'aria). Date le forme complesse dei corpi scaldanti tale dato non era di facile determinazione; si prestava quindi ad approssimazioni difficilmente verificabili dall'utente.

A tali superfici i produttori dei corpi scaldanti attribuivano una trasmittanza K (oggi U) da loro determinata e dichiarata, sulla base di metodologie non codificate.

Questa incertezza non comportava particolari problematiche tecniche perché la potenza termica dei corpi scaldanti, per il dimensionamento degli impianti, era calcolata con la norma UNI 7357, che prevedeva un margi-

ne di sicurezza molto elevato, dell'ordine del 100%.

I produttori più seri soffrivano però il disagio di una tale situazione, che aveva conseguenze dirette sulla valutazione economica dei corpi scaldanti, traducendosi spesso in un ostacolo alla leale concorrenza commerciale.

Tutti quindi, tecnici e produttori, avvertivano chiaramente l'esigenza di valutare i corpi scaldanti sulla base della loro emissione termica, determinata attraverso misure certe e ripetibili.

L'U.C.M.A.R. (Ufficio Controllo Materiali di Riscaldamento), associazione fra produttori di generatori e radiatori in ghisa, è stato costituito nel 1960 allo scopo di fare ordine in questo settore. Ha pertanto iniziato con la verifica delle superfici dei corpi scaldanti, elemento essenziale in

quel momento per la loro valutazione economica (lire/m<sup>2</sup>).

A tale fine, la sua commissione tecnica ha elaborato un metodo unificato piuttosto complesso, condiviso da tutti i produttori associati, per la misura accurata della superficie di scambio dei corpi scaldanti delle aziende associate.

Le "commissioni di misura", composte da un numero minimo di tre tecnici appartenenti ad aziende concorrenti, hanno misurato tutti i modelli prodotti dalle aziende associate rendendo attendibile almeno il dato di superficie su cui si basava appunto la valutazione economica.

Si trattava tuttavia di un primo passo del tutto insoddisfacente, nella convinzione che solo l'emissione termica fosse l'unico vero parametro di valutazione.

In parallelo con la misurazione delle superfici, la commissione tecnica dell'U.C.M.A.R., in collaborazione con gli istituti di Fisica Tecnica dei Politecnici di Milano e di Torino e dell'Università di Padova, sulla scorta di dati ottenuti in una camera di prova sperimentale costruita presso il Politecnico di Milano, ha sottoposto all'UNI una prima bozza di norma di prova che, dopo esauriente discussione nell'ambito della Commissione UNI Riscaldamento, è stata approvata e pubblicata come norma UNI 6514-69.

Una prima serie di prove, effettuata già prima dell'approvazione della norma, nella camera di prova di Milano è stata invalidata perché i risultati non hanno soddisfatto i costruttori. Si è detto che la camera di prova del Politecnico di Milano era troppo piccola e costruita in ferro, materiale troppo diverso da quello delle comuni abitazioni, per assicurare risultati attendibili, per cui la norma ha previsto dimensioni nettamente superiori e l'uso di materiali simili a quelli con i quali sono costruite le comuni abitazioni. Dopo l'uscita della norma e la costruzione di due nuove camere di prova a Torino e a Padova è

iniziato un nuovo ciclo di prove, distribuite sulle due nuove camere di prova.

Anche questa serie è stata invalidata per insufficiente precisione delle misure; la ripetibilità ottenuta, utilizzando le due camere con operatori diversi e strumenti diversi è risultata molto bassa e quindi inaccettabile, in considerazione dello sconvolgimento commerciale che avrebbe provocato il passaggio dalla vendita a superficie alla vendita a calorie.

Va aggiunto, per comprendere il problema, che tutti i produttori erano favorevoli teoricamente alla vendita a calorie perché ognuno era convinto che il proprio radiatore fosse il più efficiente sul mercato. I risultati sconvolgevano però queste convinzioni, modificando i rapporti commerciali fra aziende concorrenti.

La commissione tecnica dell'U.C.M.A.R., nell'intento di superare questi problemi, ha progettato una serie di "super termometri" contenenti ognuno 6 termocoppie, suddivise in due serie di tre, più una per la registrazione, tarate periodicamente presso l'Istituto Termometrico Colonnetti di Torino con la precisione massima possibile. Inoltre le prove sono state eseguite in una sola camera di prova (quella di Torino) utilizzando solo due operatori particolarmente esperti ed affiatati, ed avvalendosi di alcuni radiatori campione per verificare nel tempo che non vi fossero derive di tutto il sistema di misura.

Nelle decine di prove di ripetibilità l'errore non ha mai superato lo 0,4%, togliendo ai produttori ogni pretesto per non riconoscere i risultati delle prove.

Con queste modalità l'U.C.M.A.R., poi divenuto E.CO.M.A.R. (Ente Controllo Materiali Riscaldamento), ha eseguito quasi settecento prove termiche sui corpi scaldanti delle aziende associate con una precisione che è rimasta unica in Europa per i motivi che saranno di seguito illustrati.

Nel periodo intercorrente fra i primi anni 70 e gli anni 80, superate tutte le diffidenze e tutti i problemi di mercato, l'E.CO.M.A.R. ha pubblicato le rese termiche di tutti i corpi scaldanti delle aziende associate sui propri bollettini semestrali.

Determinante per la normalizzazione del mercato è stata poi la pubblicazione della Legge 373/76 che, all'art. 22, ha prescritto ai produttori di materiali di riscaldamento di "fornire al pubblico i listini tecnici con l'attestazione della rispondenza dei componenti e delle apparecchiature alle vigenti norme UNI" (nel '76 la norma UNI 6514 era probabilmente l'unica norma riguardante i prodotti per riscaldamento, per cui è risultato chiaro il riferimento ai corpi scaldanti).

Gli anni 90 sono stati caratterizzati dai lavori normativi della Comunità Europea. Nelle prime riunioni europee del TC 130 l'Italia era rappresentata da diverse associazioni (radiatori in ghisa, radiatori in acciaio e radiatori in alluminio). E' parsa subito una situazione inopportuna, per cui le associazioni di categoria, fra cui l'E.CO.M.A.R. sono confluite nell'A.N.I.M.A., associazione di emanazione confindustriale, più adatta a rappresentare il nostro paese in Europa.

In ambito europeo, negli anni seguenti, è stata discussa ed approvata la norma UNI EN 442, che ha unificato in Europa metodologie e camere di prova per i corpi scaldanti.

Purtroppo ne ha sofferto però la precisione di misura, dovuta all'allargamento delle tolleranze sulle misure delle camere (per far rientrare il maggior numero di camere di prova esistenti) e l'allargamento del numero di operatori di diversa sensibilità con disponibilità di strumentazione varia.

L'Italia ha contribuito con la progettazione di una serie di "radiatori campione" da utilizzare attraverso interscambio fra le camere per tenere almeno sotto controllo eventuali differenze.

## IL METODO DIMENSIONALE

La disponibilità di dati di prova UNI 6514/69, di alta precisione, per centinaia di corpi scaldanti di tipo diverso ed il fermento dei produttori nella ricerca di modelli dotati di prestazioni migliori, più adatti per la vendita a calore, ha destato molto interesse. Si trattava di capire quali erano i parametri più influenti sulla resa termica dei corpi scaldanti (data la spietata concorrenza, dovuta ad una certa sovrapproduzione, negli anni 70 pochi punti percentuali in più o in meno sulla resa termica dei corpi scaldanti potevano rappresentare la fortuna o la fine di un'azienda).

Su iniziativa del segretario dell'E.CO.MA.R., motivato anche dall'interesse di alcuni professori dell'Istituto di Fisica Tecnica del Politecnico di Milano, che hanno messo a disposizione strumenti e attrezzature di prova, con il consenso dell'E.CO.MA.R., è stato avviato un pur modesto lavoro di ricerca.

La ricerca è consistita nel distacco di due elementi di ciascun radiatore provato nella camera di Torino e nel taglio di un tronchetto da circa 15 cm in modo da ottenere una sezione trasversale.

Il tronchetto, opportunamente inchiostro è stato usato come timbro per ottenere su carta la sezione del corpo scaldante sulla quale poter effettuare agevolmente tutte le misure possibili.

Tutti questi dati geometrici: altezza, larghezza, dimensione delle colonne, distanza fra le colonne, superfici, trasmittanze, ecc., sono stati incolonnati e ordinati su fogli quadrettati da 70x50 cm, in modo da poterli facilmente analizzare e confrontare (occorre ricordare, per non sembrare stupidi, che allora non esistevano ancora i computer, o almeno non erano alla portata di tutti).

È parso subito evidente che i radiatori più estesi (per es. piastre ad un solo rango o radiatori a due colonne) con più superficie rivolta all'esterno erano quelli

che conferivano alla superficie di scambio le trasmittanze migliori.

Le teorie della fisica tecnica venivano prontamente in soccorso: tutte le superfici interne che si fronteggiano non emettono per radiazione, mentre quelle che "vedono" l'ambiente esterno, emettono per radiazione e per convezione, con una trasmittanza all'incirca doppia rispetto a quella delle superfici interne solo convettive.

Un evento casuale ha aggiunto nuovi elementi di conoscenza alla ricerca. Un produttore di corpi scaldanti ha richiesto la prova termica di un radiatore in alluminio estruso grezzo. I risultati hanno molto deluso il produttore, che ha contestato la prova. Si è quindi saputo che dall'alluminio grezzo il produttore si aspettava una migliore resa termica, "perché la vernice avrebbe comportato una maggiore resistenza termica".

Si è dovuto quindi dimostrargli, con l'ausilio di un radiometro, che l'alluminio grezzo aveva una emissione per radiazione praticamente nulla, mentre la stessa superficie, anodizzata o verniciata, in qualsiasi colore, purché priva di pigmenti metallici, aveva un'emissione per radiazione vicina all'unità.

Queste prove hanno fornito alla ricerca risultati preziosi, consentendo di misurare per differenza fra prima (alluminio grezzo) e dopo (alluminio verniciato) l'apporto della componente radiante.

Individuata questa componente (314xS) era possibile ricavare la componente convettiva per differenza fra potenza nominale UNI 6514/69 totale e quella solo radiante.

Dal confronto dei dati tabulati si è potuto constatare una certa correlazione dell'emissione per sola convezione con il volume del corpo scaldante, in funzione della tipologia di corpo scaldante.

Evidentemente, le forme geometriche dei corpi scaldanti in

commercio erano già state ottimizzate dai rispettivi produttori, quanto a dimensioni delle colonne, spazio fra le colonne, quantità di alettature, ecc.

In questo modo è stata ricavata la tabella che rappresenta il cosiddetto "metodo dimensionale" che non aveva, nè ha tutt'ora, alcuna pretesa di sostituirsi ai metodi di prova.

Per capire tuttavia la sua utilità è il caso di sapere che, negli anni 70, prima che la prova termica divenisse obbligo di legge, i dati di potenza termica correnti sul mercato erano del tutto inaffidabili. Alcune categorie di prodotti, guidati probabilmente solo da logiche di concorrenza commerciale, dichiaravano dati maggiorati mediamente del 60%, altre categorie li aumentavano mediamente del 100% con punte del 130% (dati rilevati dall'E.CO.MA.R. mediante decine di prove su corpi scaldanti acquistati sul mercato).

Con il metodo dimensionale sono stati individuati errori dell'ordine del 15% anche su prove certificate da Enti al di sopra di ogni sospetto. Gli errori sono stati prontamente segnalati e riconosciuti dagli enti stessi.

Per le ragioni suddette, dopo lo scioglimento dell'E.CO.MA.R., il metodo è stato proposto al gruppo di lavoro del CTI che si occupava di contabilizzazione del calore con il metodo indiretto.

Che lo si voglia dire o no, il metodo indiretto misura l'energia emessa dal corpo scaldante moltiplicando la sua potenza nelle condizioni di impiego per il tempo. Se la potenza è sbagliata anche l'energia misurata è sbagliata. Essendo utilizzata però solo per la ripartizione, gli effetti dell'errore si riducono notevolmente. Il problema diventa grave in presenza di corpi scaldanti di tipo diverso nello stesso edificio.

Il metodo dimensionale quindi, essendo basato su leggi fisiche, se correttamente usato, per corpi scaldanti compresi nella tabel-

la inclusa nella norma, fornisce potenze notevolmente affidabili, com'è agevole verificare confrontando il valore calcolato con certificati di prova affidabili.

L'affermazione di un produttore, che ha dichiarato nell'ultima riunione del GL 803, di avere individuato errori dell'ordine del 70% rispetto ai dati da lui posseduti, è un'evidente autodenuncia dell'inaffidabilità dei suoi dati.

Va infine rilevato che i metodi di prova, UNI EN 442 o 6514/69, prevedono misure su radiatori composti da un minimo di 10 elementi (e fino a 25/30). L'emissione per elemento è ottenuta

dividendo l'emissione totale per il numero di elementi.

Questo dato si presta molto bene per la valutazione commerciale ed anche tecnica, per il dimensionamento degli impianti. Non si presta invece per la contabilizzazione del calore con il metodo indiretto, perché non tiene conto della diversa incidenza della radiazione delle facce laterali, che diventa sensibile per radiatori di pochi o pochissimi elementi.

Un'ultima considerazione: dall'epoca di costruzione della tabella, le tipologie di corpi scaldanti si sono evolute; sono sul mercato tipologie apparentemente simili,

ma con distanze dei mozzi di 90 mm, per i quali la tabella non è utilizzabile.

Data la difficoltà di aggiornare la tabella, essendo impossibile reperire dati coerenti con quelli di allora, conviene utilizzare la tabella per radiatori non più esistenti sul mercato, ma presenti in quantità negli edifici esistenti, valutando i corpi scaldanti più recenti attraverso i dati della norma UNI EN 442, trattati però con il metodo dimensionale, come previsto dalla norma UNI 10200, per radiatori composti da un numero di elementi inferiore a 10.



## EC710 Bilanciamento impianti, contabilizzazione e ripartizione spese

### Un solo modulo per soddisfare tre esigenze nell'ambito della contabilizzazione del calore:

- progetto dell'impianto di termoregolazione
- progetto dell'impianto di contabilizzazione
- ripartizione stagionale delle spese di climatizzazione invernale, climatizzazione estiva ed ACS

**STRUMENTI PER IL PRESENTE,  
PENSATI PER IL FUTURO.**

SEGUICI SU:



[www.edilclima.it](http://www.edilclima.it)



## RILIEVO RADIATORI

App **GRATUITA**  
**NOVITA'**

La nuova App Rilievo Radiatori, scaricabile gratuitamente dall'Apple Store, consente di memorizzare rapidamente tutti i dati caratteristici relativi ai corpi scaldanti, alle valvole, ai detentori oltre che altri dati utili, ad esempio ai fini dell'installazione dei ripartitori.

L'applicativo consente inoltre di inviare via e-mail un file, successivamente importabile in EC710, così da evitare qualsiasi trascrizione manuale dei dati.

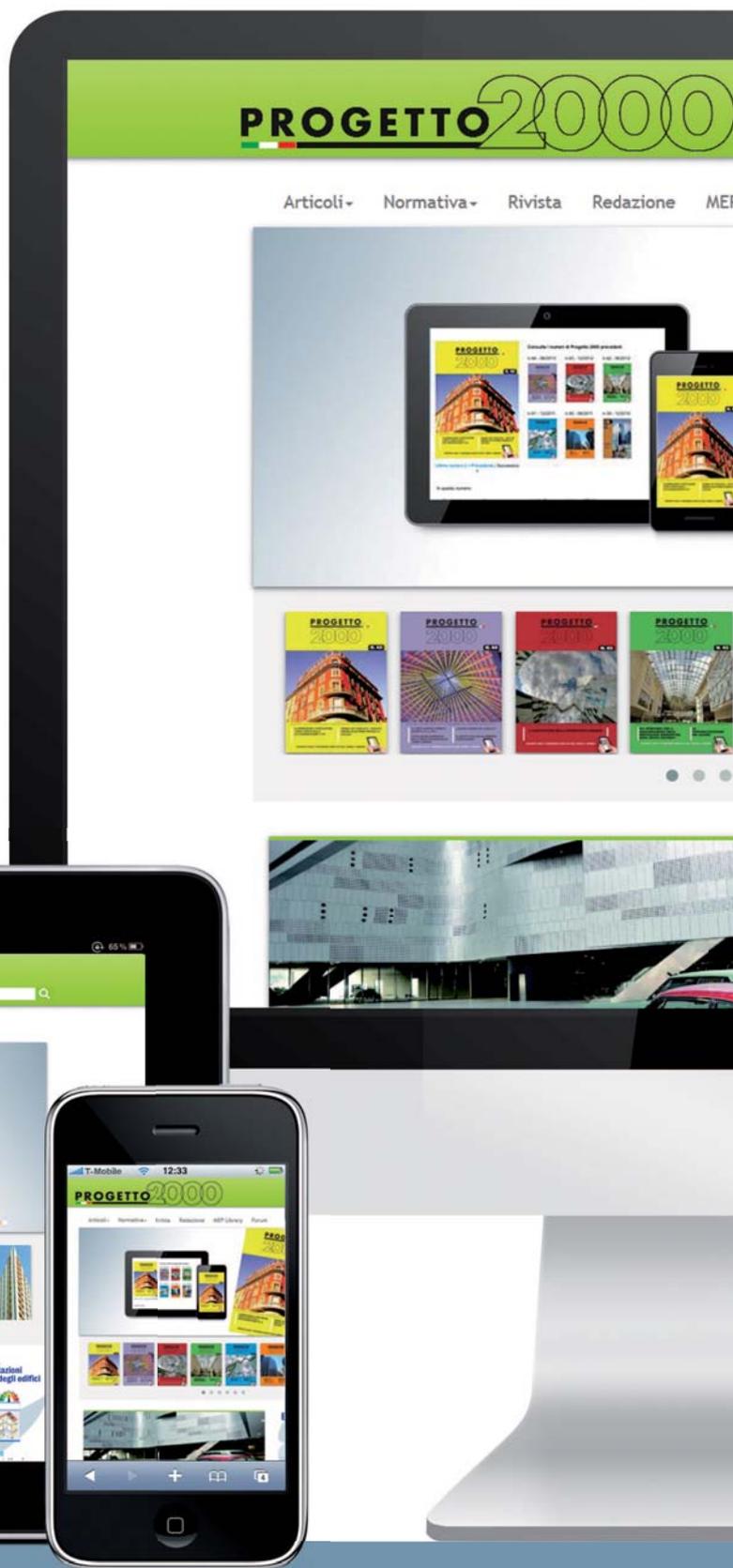


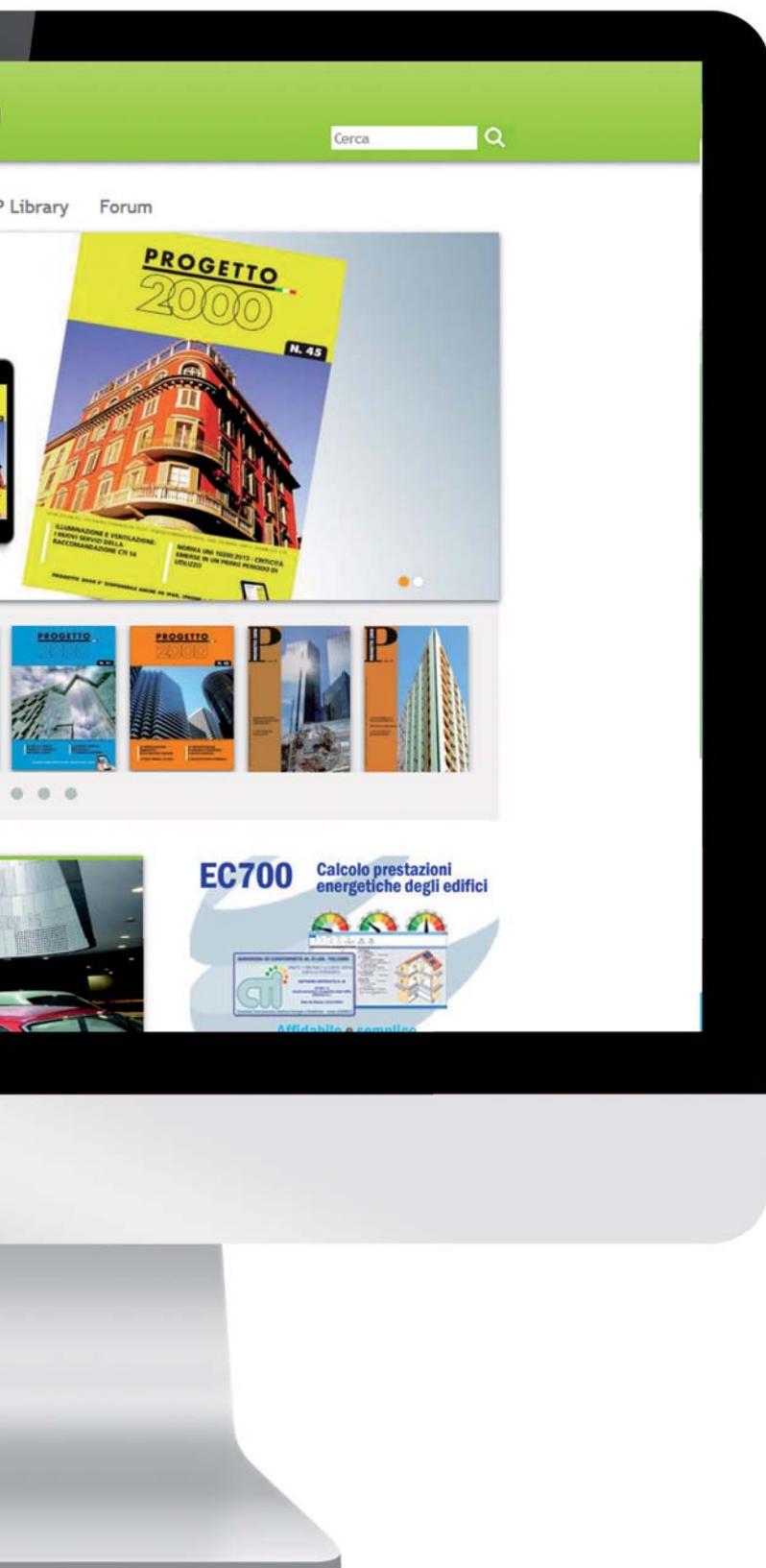
# WWW.PROGETTO2000WEB.IT

## È on-line il nuovo blog

Qualità invariata, nuova modalità di fruizione dei contenuti.

Edilclima presenta il nuovo blog di **Progetto 2000**, nato per valorizzare la storica rivista fondata nel 1991 ed ottimizzato per la lettura dai principali dispositivi mobili.





## Articoli tecnici ed approfondimenti

Contenuti sempre nuovi ed aggiornati, suddivisi per area tematica, da commentare e condividere sui principali social network.

 **Mi piace**  **Condividi**

## Normativa

Accesso diretto all'area normativa, per essere sempre informati sulle principali novità.

## Consultazione rivista digitale

Possibilità di consultare tutti i numeri della rivista Progetto 2000.

## Case history

Formare ed informare attraverso la presentazione di importanti progetti realizzati con l'ausilio del software Edilclima e di aziende partner.

## Forum tecnico

Accesso diretto al miglior luogo virtuale per un confronto efficace con i professionisti del settore.

# LA NUOVA REGOLAMENTAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

di Marta Michelutti e Laurent Socal

## I decreti attuativi della Legge 90/13 ed il quadro normativo su cui si basano: pregi e difetti della regolamentazione in arrivo.

Nell'ultimo anno la scena è stata occupata soprattutto dall'applicazione dell'art. 9 del D.Lgs. 102/14.

Se ne è parlato tanto, ma la maggior parte dei condomini deve ancora adeguarsi. Nel frattempo, quasi in sordina, sta per cambiare completamente la legislazione sulla prestazione energetica degli edifici.

In recepimento della "nuova" Direttiva 2010/31/UE, la Legge 90/13 ha annunciato un cambiamento che sta per concretizzarsi con la pubblicazione imminente dei suoi decreti attuativi che, in linea teorica, dovrebbero entrare in vigore prima delle vacanze estive.

I cambiamenti previsti riguardano:

- i requisiti di prestazione energetica per edifici nuovi ed esistenti;
- le linee guida per la certificazione energetica degli edifici;
- il modello di relazione tecnica per la dimostrazione del soddisfacimento dei requisiti di legge.

Non sono invece previsti a breve cambiamenti significativi delle norme di calcolo della prestazione energetica, cioè le norme UNI/TS 11300:

- le parti 1 e 2 sono state riviste da poco, con qualche integrazione e precisazione, nulla di sconvolgente;
- la parte 3 è in revisione da un paio d'anni, in quanto inapplicabile, ma il gruppo di lavoro non dà segni di attività frenetica (forse arriveranno prima le corrispondenti norme EN, si veda più avanti);



- la parte 4 sarà oggetto di una revisione minore, soprattutto per coordinarla con la nuova parte 5 in dirittura di arrivo;
- la nuova parte 5, in elaborazione, non fa altro che formalizzare alcuni concetti sulla conversione in energia primaria, che finora sono stati enunciati in gran parte per sottintesi;
- la futura parte 6, su ascensori e trasporto persone, molto semplice, inserirà un servizio aggiuntivo.

La situazione delle norme di calcolo è quindi stabile. Una ventata di rinnovamento potrebbe arrivare con le nuove norme del pacchetto EPBD che stanno arrivando comunque alla pubblicazione. In questo pacchetto spiccano: un metodo orario per il calcolo dei fabbisogni (l'evoluzione naturale della norma UNI EN ISO 13790) ed una parte relativa alla ventilazione e climatizzazione estiva, completamente rinnovata.

Sono proprio le novità di cui abbiamo bisogno nel contesto italiano e la Legge 90/13 stessa ne fa cenno, quando individua la validità delle norme UNI-TS 11300 come transitorie, in attesa, appunto, delle nuove norme del pacchetto EPBD. Ma questa sarà la storia del tardo 2016 ed inizio 2017. Nulla di realmente nuovo quindi in ambito norme di calcolo.

Torniamo però alla legislazione. Nel box a pagina 12 è riassunta la storia della legislazione italiana in merito alla prestazione energetica degli edifici. Tutto quello che è stato fatto finora, in 25 anni a partire dalla Legge 10/91, si può riassumere così:

- se costruite un edificio nuovo, fate in modo che consumi poca energia per riscaldamento e state attenti alle schermature estive;
- se cambiate il generatore di calore di un impianto esistente, verificate il rendimento globale (se

- manca, installate una caldaia a condensazione e la termoregolazione), salvo eccezioni sciagurate (canne collettive ramificate);
- se modificate una struttura esterna, coibentatela.

Dimenticate per un attimo tutto il resto, cos'è cambiato nell'approccio in tutti questi anni? Ben poco.

In merito alla legislazione vigente si possono fare due constatazioni: la prima è che il limite di legge per la prestazione energetica, fissato in funzione del rapporto S/V e del clima della località ove si trova l'edificio, funziona abbastanza bene e porta a requisiti sensati per il settore residenziale; la seconda è che presenta dei limiti che devono essere superati:

- mancano i requisiti di prestazione energetica per gli impianti dell'acqua calda sanitaria, di ventilazione e di climatizzazione estiva, laddove la direttiva prevede che vi siano limiti per tutti i servizi considerati;
- i requisiti di prestazione energetica non sono applicabili agli edifici del terziario, dove riscaldamento ed acqua calda sanitaria hanno un ruolo minore;
- la richiesta di una quota di energia rinnovabile fissa, molto elevata per i nuovi edifici, indipendente dalla categoria di edificio e dalle condizioni climatiche, è velleitaria.

La soluzione, che è stata a lungo meditata ed ora dovrebbe vedere la luce, è quella del **modello di riferimento**.

L'idea, che sembra alla base di questo modello, è che si vuole a tutti i costi esprimere un limite alla prestazione energetica globale.

Nell'imporre un limite di legge, occorre trovare un equilibrio fra requisiti eccessivi (che genererebbero solo carte false) e requisiti troppo blandi, che non avrebbero effetto.

Individuare un limite di legge per l'energia primaria per riscaldamento, riferito al rapporto S/V ed ai gradi giorno, è sufficiente per il riscaldamento nel settore residenziale, ma è carente per il settore

terziario e per altri servizi. In termini tecnici, nell'imporre un limite di legge occorre "neutralizzare" i fatti contingenti, quali condizioni climatiche e di utilizzo, che determinano la prestazione, raggiungibile con un edificio ben fatto.

Il modello dell'edificio di riferimento risponde a questa esigenza: i limiti di legge non vengono stabiliti in assoluto in funzione di alcuni fattori, ma vengono **costruiti "su misura"** per l'edificio regolamentato.

Per fare questo, si effettua un calcolo parallelo su un "edificio di riferimento", uguale a quello reale e sottoposto alle stesse condizioni di clima ed utilizzo, ma dotato di strutture edili e di impianti con caratteristiche predefinite, ritenute efficaci sotto il profilo dei costi.

Le prestazioni ottenute con l'edificio di riferimento, rappresentano il limite per l'edificio specifico (vedi figura sotto riportata).

Ai fini della determinazione della prestazione energetica limite di legge e della definizione delle classi energetiche sono state definite le caratteristiche di seguito descritte.

Dal punto di vista **dell'involucro**, l'edificio di riferimento è dotato di trasmittanze prefissate i cui valori sono comprensivi dell'effetto dei ponti termici e si differenziano per zona climatica di appartenenza dell'edificio reale e per tipologia

di struttura (muri, pavimenti, soffitti e componenti finestrati).

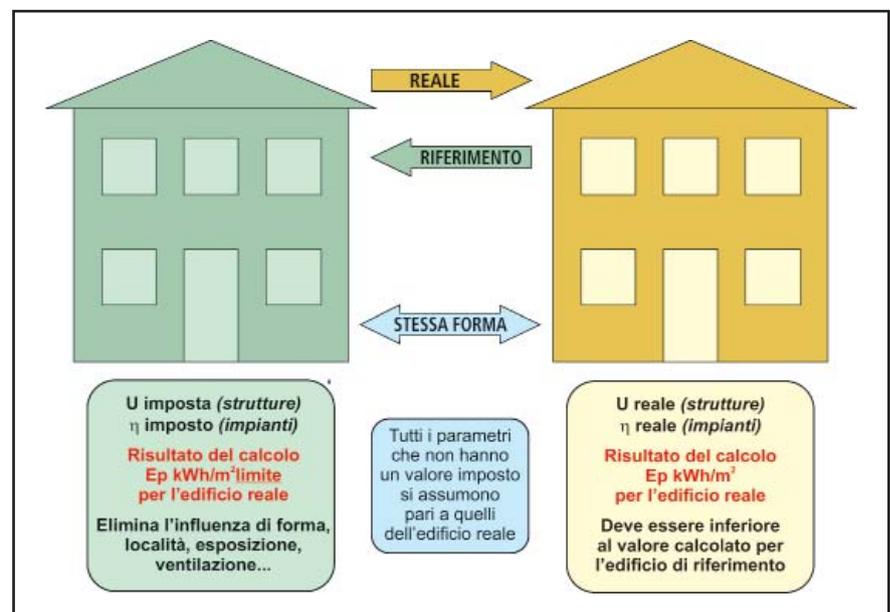
I valori sono organizzati secondo due fasi di applicazione: la seconda fase, più restrittiva, si applica a partire dal 2021 (2019 per gli edifici pubblici).

Un'ulteriore precisazione in merito all'involucro dell'edificio di riferimento, riguarda il calcolo degli apporti solari attraverso i vetri, per i quali si deve assumere un fattore solare, comprensivo di schermature, pari a 0,35.

Mentre l'involucro ha un'unica caratterizzazione che viene adottata, sia per l'individuazione dei requisiti minimi, sia per la determinazione della classe energetica, nell'edificio di riferimento **l'impianto** assume due configurazioni differenti a seconda dei due scopi.

Ai fini della definizione **dei requisiti minimi** si assumono valori di rendimento tabellati, differenziati **in base al tipo di tecnologia installata nell'edificio reale**: se ad esempio nell'edificio reale è stata utilizzata una pompa di calore di tipo elettrico, anche l'edificio di riferimento sarà calcolato con un rendimento prefissato, commisurato a questo tipo di tecnologia.

Se, inoltre, nell'edificio reale sono state utilizzate tecnologie che sfruttano l'energia solare (solare termico e fotovoltaico), le medesime tecnologie saranno considerate



presenti anche nell'edificio di riferimento, ma anche in questo caso con valori di efficienza predefiniti.

Ai fini della determinazione della **classe energetica**, nel calcolo dell'edificio di riferimento si considerano degli **impianti standard**, ossia, a prescindere dalle scelte adottate per l'edificio reale, viene sempre adottato per ciascun servizio il medesimo valore di rendimento (generatore a combustibile gassoso per riscaldamento e acqua calda sanitaria, macchina frigorifera a compressione di vapore elettrico per il raffrescamento) e non viene considerata la presenza di tecnologie che sfruttano l'energia solare.

La differenziazione degli impianti di riferimento in base allo scopo, è motivata dal fatto che, nel caso della definizione della classe energetica, si tende a premiare chi ha adottato le tecnologie più efficienti; nel caso della definizione del requisito minimo di legge (valido per edifici nuovi e per ristrutturazioni importanti) il confronto con

un impianto affine a quello dell'edificio reale consente di garantire, per una determinata tecnologia (la cui scelta è del professionista), il rispetto di limiti più performanti.

Il calcolo dell'edificio di riferimento, rappresenta indubbiamente la principale novità dei due decreti, tuttavia non scompaiono altre ulteriori verifiche parziali ed alcuni indicatori secondari.

Il nuovo modello dell'Attestato di Prestazione Energetica, in particolare, nell'intento di fornire il maggior numero di informazioni all'utente finale, comprende ulteriori parametri rappresentativi dell'edificio la cui bontà viene espressa attraverso delle faccine.

La nuova serie di verifiche dei requisiti minimi e la nuova procedura di classificazione, sono quindi senza dubbio più elaborate delle precedenti. Complessivamente, si tratta sicuramente di un passo avanti. Ci sarà qualche difficoltà iniziale, in particolare nella scelta corretta

delle caratteristiche di riferimento, ma non sembra possibile altra strada.

Come commento finale, due osservazioni. Ci saremmo aspettati lo stesso approccio anche per la quota rinnovabile. Risulta invece che il limite sia confermato ed anzi la dimostrazione del suo rispetto entra nel modello di relazione tecnica.

Sappiamo tutti che, in molti casi, soddisfare il requisito di copertura del fabbisogno totale, anche solo del 25%, con fonti rinnovabili, è molto difficile nel terziario. Figuriamoci il 50%.

Il modello dell'edificio di riferimento si può riassumere così: un edificio nuovo deve essere fatto complessivamente "un po' meglio" di un edificio "fatto bene", ossia gli elementi costitutivi devono rispondere alle caratteristiche di riferimento (quindi ben isolato, buon rendimento degli impianti, ecc.) ... **ma non bastava dire "fate bene" un nuovo edificio?** ■

• **Legge 373/76**

- Norme per il contenimento del consumo energetico.
- Prima legge ad affermare i principi del risparmio energetico.

• **DPR 1052/77**

- Regolamento di esecuzione della Legge 373/76.

• **Legge 10/91, DPR 412/93 + DPR 551/99**

Prima legge con obblighi di prestazione energetica per il riscaldamento, Cd per l'isolamento e FEN per l'energia primaria per riscaldamento.

• **Direttiva 2002/91/CE (ora 2010/31/EU)**

Concetti della Legge 10/91 riproposti e semplificati, in ambito europeo.

• **D.Lgs. 192/05**

- Primo recepimento della Direttiva 2002/91/CE.
- Introduzione delle trasmittanze limite al posto del CD ed il limite per Ep al posto del FEN.

• **D.Lgs. 311/06**

- Perfezionamento del D.Lgs. 192/05, inizio certificazione energetica degli edifici.
- Perfezionamento del D.Lgs. 311/06, rende applicabile ed operativa la certificazione energetica.

• **D.Lgs. 115/08**

- Anticipazioni al DPR 59/09, regole per la certificazione energetica.

- Precisazioni su metodologie di calcolo, certificazione energetica e «servizio energia».

• **DPR 59/09**

- Regime definitivo (?) della prestazione energetica, sostituisce l'allegato I del D.Lgs. 192/05.
- Modifiche ai requisiti di prestazione energetica invernale e nuovi requisiti estivi sull'involucro.

• **DM 26/06/09**

- Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
- Stabilito il contenuto ed il modello del certificato energetico nazionale.

• **D.Lgs. 28/11**

- Attuazione della Direttiva 2009/28/CE.
- Definiti gli obblighi nazionali per l'uso di fonti rinnovabili.

• **DPR 74/13**

- Nuove regole per esercizio, manutenzione, ispezione.
- Sostanziale conferma del DPR 412/93; allungate le periodicità dei controlli, non risolte completamente le ambiguità fra scadenze di manutenzione e controlli.

• **Legge 90/13**

- Attuazione della Direttiva 2010/31/UE.
- Delinea il prossimo quadro legislativo: cambiamenti in arrivo.



# EC719 DIAGNOSI ENERGETICA PRELIMINARE

## IL NUOVO SOFTWARE PER MISURARE IN POCHI SEMPLICI PASSI LO STATO DI SALUTE DEL TUO EDIFICIO!

Il nuovo software **EC719** consente di effettuare, a seconda dello scopo, una **diagnosi energetica preliminare** (tailored rating semplificato), volta a valutare se esistono consistenti margini di risparmio, tali da giustificare valutazioni più approfondite, oppure una **classificazione rapida** (operational rating), tale da definire con buona precisione, sulla base dei consumi effettivi, la classe energetica dell'edificio.

L'**output dei risultati è chiaro ed efficace** consentendo, attraverso appositi grafici, un immediato confronto tra le prestazioni iniziali (stato di fatto) ed a valle degli interventi migliorativi proposti (scenario).

### A chi si rivolge

EC719 è il software specifico per rispondere alle esigenze di:

- ▶ **progettisti**, durante la fase preliminare di diagnosi energetica;
- ▶ **amministratori di condominio**, per una stima su eventuali ipotesi migliorative dell'edificio;
- ▶ grazie alla sua semplicità anche all'utente finale, per una verifica sulla propria abitazione, pur non avendo un'esperienza progettuale specifica.



## DEVI ESEGUIRE UNA DIAGNOSI DI QUALITA'?

Il software Edilclima si distingue per la versatilità e la completezza delle soluzioni, consentendoti di eseguire due differenti tipologie di diagnosi in base allo scopo: rapida con EC719 o completa con i moduli **EC700 Calcolo prestazioni energetiche degli edifici** ed **EC720 Interventi migliorativi**. Scegli la soluzione più adatta alle tue esigenze.

Prodotti MADE IN ITALY al 100%

SISTEMA DI QUALITÀ CERTIFICATO UNI EN ISO 9001:2008

COMPARATO NELLO S.r.l. Località Ferrania  
Cairo Montenotte (SAVONA) ITALY  
Tel: +39 019 510.371 • info@comparato.com  
www.comparato.com

New

## Gamma PR

VALVOLE MOTORIZZATE MISCELATRICI  
ELETTRONICHE TERMOREGOLATRICI  
per PANNELLI RADIANTI

### Comfort?... c'è sotto la PR!

**Regolazione della temperatura** di mandata per impianti di riscaldamento e/o raffrescamento radiante a punto fisso o temperatura scorrevole;

**Commutazione estate/inverno** mediante comando esterno remotabile o tastiera e display;

**Gestione impianto** integrata con collegamento a termostato ambiente e comando circolatore;

**Funzione di sicurezza elettronica** contro le sovratemperature;

**Funzione anticondensa** durante il raffrescamento estivo con calcolo della temperatura di rugiada;

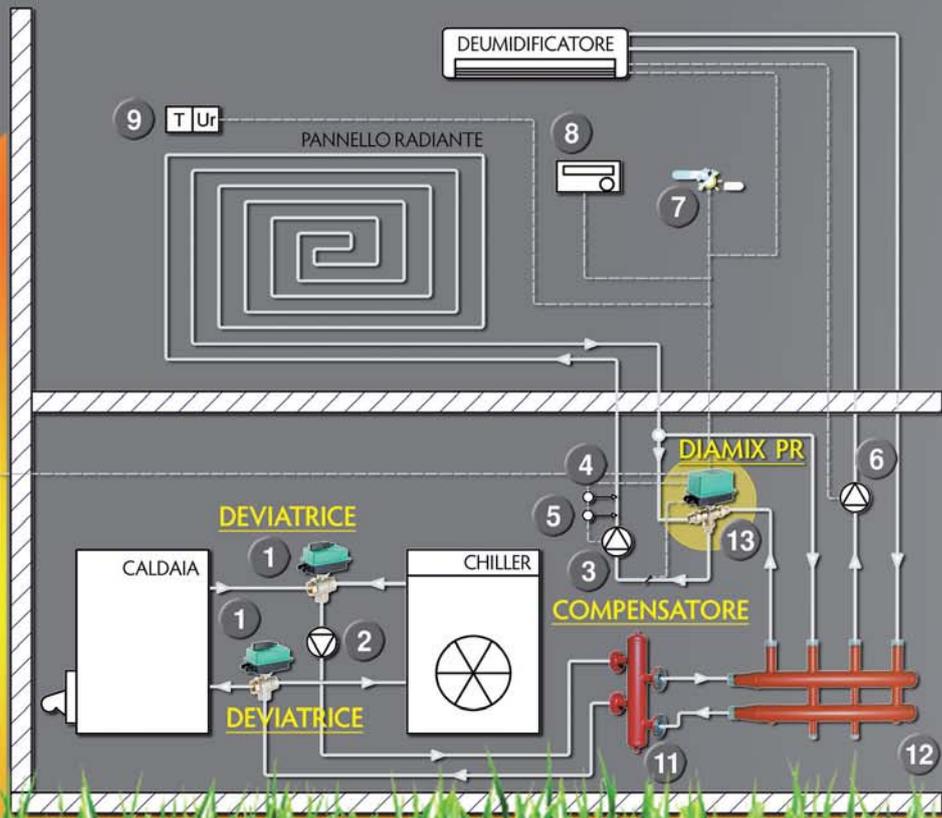
**Comandi remoti** per caldaia e chiller;

**Comando per attivazione deumidificatore** con soglia d'intervento programmabile.

Unità Abitativa

- 1 Valvola motorizzata deviatrice
- 2 Circolatore impianto
- 3 Circolatore pannelli radianti
- 4 Termostato di sicurezza riscaldamento
- 5 Termostato di sicurezza raffrescamento
- 6 Circolatore deumidificatore
- 7 Commutatore estate / inverno

- 8 Termostato ambiente
- 9 Sensore di temperatura ed umidità relativa
- 10 Sonda temperatura esterna
- 11 Compensatore idraulico DIACOM
- 12 Collettore idraulico DIACOL
- 13 Valvola motorizzata DIAMIX PR





SISTEMI IDROTERMICI

# COMPARATO®

*dal 1968 sempre al Vostro fianco*

- Valvole Motorizzate
- Moduli Satellite
- Gamma ECO
- Componenti per Centrali Termiche



Le valvole motorizzate elettroniche **Diamix PR**, **Compamix PR** e **Unimix PR** trovano applicazione nei moderni impianti di riscaldamento e/o raffrescamento dotati di pannelli radianti a pavimento, parete o soffitto integrando, in un unico prodotto estremamente compatto, tutte le funzioni di regolazione e controllo eliminando di fatto la necessità di una centralina a comando. Una volta effettuata l'installazione sull'impianto, è possibile selezionare il tipo di funzionamento della valvola motorizzata attivando o disattivando le varie funzioni.

- **Regolazione a punto fisso:** le temperature di set-point per il riscaldamento invernale ed il raffrescamento estivo sono impostate mediante tastiera e display a bordo del servocomando. Quando attivata dal termostato ambiente, la valvola motorizzata mantiene la temperatura di mandata costante al valore di set-point con la precisione di +/- 1°C.
- **Regolazione scorrevole (funzione climatica):** la temperatura di set-point sia in riscaldamento sia in raffrescamento è automaticamente calcolata dal software in funzione della temperatura esterna rilevata da apposita sonda (opzionale) seguendo curve climatiche programmabili.
- **Commutazione Estate/Inverno:** la funzione estate/inverno modifica la logica di comando della valvola miscelatrice nel passaggio tra la stagione estiva (raffrescamento) ed invernale (riscaldamento).
- **Gestione impianto:** la valvola miscelatrice riceve il comando di attivazione dal termostato ambiente (non incluso). Viene avviato il circolatore impianto (non incluso) ed il sistema elettronico, che opera mediante algoritmo PID, controlla la temperatura di mandata in funzione delle impostazioni settate. Quando il termostato ambiente invia il segnale d'interrompere l'erogazione di energia all'impianto, la valvola miscelatrice blocca il circolatore, arresta la regolazione e mette in comunicazione la via di mandata (miscelata) con il ritorno impianto: in questo modo, al riavvio del sistema si evitano possibili pendolazioni della temperatura che possono attivare i sistemi di sicurezza termici.
- **Funzione anticondensa (raffrescamento):** la funzione anticondensa calcola, durante il raffrescamento estivo, la temperatura di rugiada dell'ambiente climatizzato utilizzando una sonda di temperatura ed una sonda di umidità relativa. La temperatura di rugiada rappresenta la temperatura minima di mandata del fluido all'impianto a pannelli radianti allo scopo di evitare la formazione di condensa sul pavimento. Inoltre se la temperatura di mandata all'impianto, calcolata a punto fisso o tramite funzione climatica, si trova all'interno di un certo intervallo rispetto alla temperatura di rugiada si attiva l'uscita digitale che consente l'accensione del deumidificatore: di conseguenza diminuirà la temperatura di rugiada consentendo alla funzione climatica di lavorare "lontano" dalla soglia di condensazione sul pavimento durante il raffrescamento.
- **Sicurezza elettronica:** è possibile impostare due temperature limite del fluido, una per il riscaldamento invernale ed una per il raffrescamento estivo. Al superare di questi valori la miscelatrice entra in modalità "sicurezza": arresta il circolatore e mette in comunicazione la via comune (miscelata) con il ritorno impianto. Il display visualizza un messaggio di allarme ed il sistema riprende il normale funzionamento solo quando la temperatura ritorna all'interno dei limiti del normale funzionamento.

# LE AZIENDE INFORMANO

## Una nuova soluzione di MODULO SATELLITE DI CONTABILIZZAZIONE "BITHERM".

Nei condomini o nei complessi plurifamigliari è tipica la presenza di un'unica caldaia, a volte di una sottostazione di teleriscaldamento, che eroga ai vari appartamenti energia termica e acqua calda sanitaria. In questi casi, la ripartizione delle spese di riscaldamento avveniva ed avviene, ancora frequentemente, secondo il principio dei millesimi di proprietà posseduta. In questo modo non si paga quello che viene effettivamente consumato, ma l'addebito avviene in base alla dimensione dell'unità abitativa.

La realizzazione di nuovi impianti centralizzati può, e deve, prevedere **in ciascun appartamento l'utilizzo di idonei apparati di contabilizzazione e sistemi**, che permettano una gestione indipendente del fabbisogno termico di ogni singolo utente.

I **benefici** sono molteplici e vanno, come detto, **dal pagare quanto effettivamente consumato, al mantenere nella propria abitazione la temperatura desiderata**, evitando pericoli dovuti alla combustione all'interno dell'appartamento, tipici degli impianti autonomi a combustione. Inoltre un vantaggio rilevante nell'adottare i sistemi di contabilizzazione negli impianti centralizzati (che diventano a tutti gli effetti impianti autonomi) è il sensibile **risparmio energetico**.

La **soluzione esiste** ed il mercato offre una notevole diversificazione delle proposte: la **Comparato Nello** è tra le aziende maggiormente attive e dinamiche nel settore e dispone di una gamma di Moduli Satellite che risponde a qualsiasi esigenza del progettista. Infatti, **dopo oltre 30 anni di attività nel settore**, operando con successo sia sul mercato italiano che nord europeo, nonché quale fornitrice OEM di multinazionali, **ha maturato un'esperienza ed un livello tecnologico** che la pongono tra i leader di mercato.

La **Comparato** propone **2 tipologie di "Modulo Satellite"** per la fornitura alle utenze di acqua calda tecnica proveniente dalla rete di distribuzione:

1. **diretta**: il fluido termovettore circolante nell'abitazione è lo stesso ed in comunicazione diretta con quello presente nella rete di distribuzione;
2. **indiretta**: il fluido termovettore circolante nell'abitazione è separato, tramite uno scambiatore di calore a piastre, da quello presente nella rete di distribuzione.



La soluzione 1 (**circolazione diretta**) è quella comunemente utilizzata in Italia sino dagli albori di questa tipologia impiantistica.

La **Comparato, dopo molti anni di esperienza** quale produttore di **sistemi a circolazione indiretta** (particolarmente richiesti nei mercati del nord Europa e più recentemente in Italia con la diffusione delle reti di teleriscaldamento), ritiene che il mercato nazionale sia pronto per **questa soluzione innovativa rappresentata dal "BITHERM"**.

Di seguito se ne illustrano le principali caratteristiche.

La completa separazione idraulica tra impianto primario (rete di distribuzione proveniente dalla caldaia centralizzata) ed impianto secondario (singola unità abitativa), **permette innanzitutto di rendere autonoma, anche sotto l'aspetto impiantistico, la singola utenza**.

Tale condizione si rende particolarmente necessaria qualora, ad esempio in edifici con altezze importanti, la pressione statica che si andrebbe a verificare ai piani più bassi possa compromettere il funzionamento dei componenti idraulici presenti nell'unità abitativa o, peggio, causare pericolo per gli utenti.

Il **"BITHERM"** risulta inoltre utile qualora sia necessario controllare con accuratezza la temperatura di mandata del fluido al circuito secondario. L'unità infatti dispone di un **avanzato sistema di controllo elettronico della temperatura**, che opera parzializzando la sezione di passaggio in alimentazione allo scambiatore a piastre.



### **BITHERM**

*Contabilizzazione, produzione istantanea di acqua calda sanitaria e completa separazione idraulica su circuito di riscaldamento, con possibilità del controllo della temperatura*

Tale necessità si presenta in impianti molto estesi (ad es. reti di teleriscaldamento o grandi condomini) dove risulta più opportuno erogare dalla centrale termica ad una temperatura tale che garantisca la potenza di progetto ad ogni singola unità, anche a quelle più svantaggiate, che risentono maggiormente delle dispersioni dovute alla distribuzione.

In questi casi, la temperatura nelle abitazioni deve essere abbassata per eliminare il rischio di ustione o per alimentare sistemi a pannelli radianti.

La separazione idraulica inoltre, preclude "l'inquinamento" tra l'impianto primario e quello dell'appartamento ed evita che, in caso di perdita in uno dei due impianti, si svuoti tutto il sistema.

Il Modulo Satellite "BITHERM" dispone di tutto quanto necessario per la funzione di riscaldamento dell'abitazione; infatti, oltre allo scambiatore di calore, è presente il circolatore sul circuito secondario, il vaso d'espansione, il sistema di riempimento e la valvola di sicurezza.

L'unità integra inoltre la funzione di produzione istantanea di acqua calda sanitaria, tramite scambiatore a piastre con controllo di temperatura elettronico.

Tra **gli optional, è disponibile la pompa di ricircolo sull'impianto sanitario** qualora sia presente l'anello nell'unità abitativa.

La contabilizzazione dell'energia si realizza tramite **un contatore certificato MID**, disponibile con sistema di rilevamento della portata meccanico o ad ultrasuoni. Esso **contabilizzerà l'energia utilizzata** sia per la funzione di riscaldamento sia per la produzione di acqua calda sanitaria. I dati da esso raccolti possono essere letti in loco o trasmessi ad una centrale di acquisizione a distanza.

Il "BITHERM" può raccogliere anche i dati volumetrici di consumo di acqua sanitaria.

La rete di distribuzione è a 3 tubi, quindi la più semplice; sarà infatti da predisporre la mandata, il ritorno e l'acqua sanitaria fredda.

Il "BITHERM" può essere dotato di un sistema avanzato di bilanciamento di portata dell'impianto primario "Modflow", un brevetto Comparato che, grazie ad un'elettronica avanzata, garantisce un sensibile risparmio energetico.

L'introduzione di questo sistema da parte della Comparato, rappresenta un'im-

**portante conquista nell'evoluzione tecnologica** degli impianti di riscaldamento centralizzati con contabilizzazione del calore. Infatti, utilizzando sostanzialmente gli stessi componenti meccanici, si è introdotto un importante valore aggiunto, implementando elettronicamente una funzione fondamentale che va a sostituirsi ai sistemi meccanici di bilanciamento, più costosi e imprecisi, che non permettono di gestire portate differenti a seconda della funzione interna attiva in un dato momento.

Il Modulo Satellite "BITHERM" **garantisce la stessa indipendenza di gestione degli impianti autonomi con tutti i benefici a livello di sicurezza e consumi propri degli impianti centralizzati**: permette di pagare in base agli effettivi consumi termici, di attivare il riscaldamento in funzione delle necessità, di impostare la temperatura desiderata su un comune termostato ambiente, di produrre acqua calda sanitaria al momento del bisogno senza rischi legati al batterio della legionella.

In pratica, **il "BITHERM" Comparato è il sistema migliore per realizzare un impianto totalmente autonomo all'interno di un impianto centralizzato o di una rete di teleriscaldamento.** ■



Conter S



Lowtherm



FUTURA AC

**CONTER** contabilizzazione, riscaldamento/raffrescamento ed acqua calda e fredda sanitaria

**LOWTHERM** contabilizzazione, riscaldamento alta e bassa temperatura con linea acqua sanitaria calda e/o fredda

**FUTURA AC** contabilizzazione, riscaldamento e produzione acqua calda sanitaria con accumulo, bollitore e tubazioni sanitario in INOX



**COMPARATO NELLO S.P.A.**

CAIRO MONTENOTTE (SV) • LOCALITÀ FERRANIA • ITALIA • VIALE DELLA LIBERTÀ, 53 • TEL. +39 019 510.371 • FAX +39 019 517.102  
www.comparato.com info@comparato.com

# LA CONTABILIZZAZIONE CONFORME ALLA NORMA UNI EN 834 RISPONDE AI REQUISITI DELLA DIRETTIVA 2012/27/UE?

di Laurent Socal, Presidente Anta e Franco Soma, GL Termotecnica del CNPI - membri del CT 803 del CTI

**Alcuni costruttori di ripartitori contestano la norma UNI 10200, che ritengono non conforme alla norma UNI EN 834. Per questo motivo l'abbiamo esaminata a fondo.**

## PREMESSA

Alcuni anni orsono un collega termotecnico di provata esperienza, aveva sostenuto, in vari convegni, che i ripartitori di calore conformi alla norma UNI EN 834 non erano utilizzabili ai fini della contabilizzazione del calore. A sostegno della sua tesi citava il comma 11 dell'art. 4 del DPR 59/09, che prescriveva una precisione di misura del 5%.

Non abbiamo condiviso questa tesi, sostenendo che il citato comma 11 era evidentemente riferito alla sola contabilizzazione diretta, nella quale il progettista poteva influire, con le sue scelte (diametri, campi di lavoro, ecc.), sulla precisione di misura.

Nella contabilizzazione indiretta mediante ripartitori conformi alla norma UNI EN 834 la precisione era quella tipica del sistema ed il progettista non aveva modo di incidere sulla precisione di misura.

In ogni caso, il citato comma 11 ha indotto il CTI a mettere in revisione la norma UNI 10200-2005, giudicata un po' troppo semplificata e lacunosa per assolvere degnamente alle disposizioni di legge vigenti che definivano condizioni precise e che le assegnavano il ruolo di linea guida come di seguito specificato:

• **“Legge 10/91 - art. 26 - comma 5: ...sistemi di termoregolazione e contabilizzazione del**



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

• **“DPR 59/09 - art. 4 - comma 11: Le apparecchiature installate ai sensi del comma 10 devono assicurare un errore di misura, nelle condizioni di utilizzo, inferiore a più o meno il 5%, con riferimento alle norme UNI in vigore. Anche per le modalità di contabilizzazione si fa riferimento alle vigenti norme e linee guida UNI”.**

La revisione ha avuto lo scopo principale di assicurare alla contabilizzazione, tanto diretta (contatori di calore), che indiretta (ripartitori), la conformità alle disposizioni di legge sopra citate, che si concretizza nella seguente affermazione di principio (vedi UNI 10200 - punto 11 - Procedura di ripartizione della spesa):

**“I risultati della ripartizione delle spese, se ottenuti con dispositivi che non sono in grado di misurare l'energia effettivamente assorbita dalle singole unità immobiliari, ma forniscono un certo numero di unità di ripartizione o scatti (contabilizzazione indiretta), non devono differire in modo significativo da quelli che potrebbero essere ottenuti con contatori di calore (contabilizzazione diretta)”.**

Per assicurare la coerenza della norma con questa affermazione di principio, necessaria per assicurare anche alla contabilizzazione indiretta la conformità con le disposizioni di legge, il suo testo si è arricchito di perfezionamenti che hanno consentito l'uso dei ripartitori conformi alla UNI EN 834 ai fini della contabilizzazione del calore.

La revisione è stata portata a termine nel rispetto di tutte le regole previste dall'ente di unificazione e la nuova norma è stata pubblicata nel maggio 2013 come UNI 10200-2013.

Nel luglio 2014 è stato pubblicato il D.Lgs. 102 (Attuazione della Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica) che, all'art. 9 - comma 5 - lettera d), recita: **"...per la corretta suddivisione delle spese connesse al consumo di calore per il riscaldamento degli appartamenti e delle aree comuni ....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 UNI 10200 e successivi aggiornamenti"**.

In diversi punti, inoltre, il D.Lgs. richiede trasparenza nei confronti dell'utente e chiarezza nell'esposizione dei consumi, argomenti per i quali la norma UNI 10200-13 ha prestato la massima attenzione, precorrendo i contenuti del decreto.

Il suo uso obbligatorio prescritto dal D.Lgs. 102/2014 ha costituito, di fatto, un importante riconoscimento del lavoro svolto con diligenza dal gruppo di lavoro 803 del CTI, accolto con soddisfazione da tutti coloro che avevano trovato in tale norma, quale regola dell'arte, una guida importante per il proprio lavoro.

E' parso pertanto sorprendente che proprio un gruppo di costruttori di ripartitori conformi alla norma UNI EN 834, a scoppio ritardato, in concomitanza con l'uscita del D.Lgs. 102/2014, abbiano contestato la norma UNI 10200 perché non conforme alla norma UNI EN 834.

Prima di entrare nel merito, occorre allora chiarire, in via preliminare, che la norma UNI EN 834, è una norma di prodotto, che fissa quindi, come tale, se pure in modo piuttosto approssimativo, i requisiti di questi prodotti,

mentre la norma UNI 10200, persegue scopi ben diversi: stabilisce e descrive le regole per la ripartizione delle spese di riscaldamento e produzione di ACS, nel rispetto dei vincoli dettati dalla legislazione vigente ed in particolare del D.Lgs. 102/2014.

Sembra evidente che la contabilizzazione secondo EN 834, senza le precisazioni della UNI 10200 (potenze affidabili per corpi scaldanti di vecchia data, contributi delle tubazioni, in particolare negli impianti a collettori, ecc.), non sia in grado di rispondere ai vincoli della legislazione. D'altra parte questi perfezionamenti erano stati introdotti proprio allo scopo di rendere utilizzabili i ripartitori per la contabilizzazione dei consumi di ogni singola unità abitativa.

Ciò premesso, non ci rimane che approfondire i termini della questione.

## LA LEGGE, I RIPARTITORI E LA NORMA UNI EN 834

Il D.Lgs. 102/14 obbliga alla contabilizzazione e fatturazione individuale dei consumi. La soluzione preferita dalla legge è l'installazione di contatori di calore. Ciò presuppone l'esistenza di un impianto del tipo a zone, che corrisponda all'effettiva disposizione delle unità immobiliari. Nella maggior parte dei casi, invece, gli impianti centralizzati sono del tipo a colonne montanti. In questo caso la soluzione più comune è l'installazione di ripartitori conformi alla norma UNI EN 834. La Direttiva 2012/27/UE parla genericamente di *"sistemi di ripartizione del calore"*.

Vista l'importanza data dalla legge alla contabilizzazione e di conseguenza a questi prodotti e a questa norma, la domanda che sorge spontanea è: cosa c'è dentro i ripartitori e dentro la relativa norma, la UNI EN 834?

Diversi produttori sono sempre stati avari di informazioni per cui le caratteristiche dei ripartitori sono rimaste abbastanza misteriose per molti. Alcuni sono ar-

rivati persino ad affermare che "non misurano energia". Se fosse vera questa affermazione sarebbe la dimostrazione che non rispondono ai requisiti del D.Lgs. 102/14 in quanto il terzo livello ammesso in subordine a contatori di calore (prima scelta) e ripartitori (seconda scelta) sono "altri dispositivi purché misurino energia". La capacità di misurare l'energia **consumata dall'utenza** è quindi caratteristica necessaria di un qualsivoglia sistema che voglia dirsi conforme ai requisiti del D.Lgs. 102/14.

Il principio di funzionamento del ripartitore è abbastanza intuitivo: la potenza erogata da un radiatore dipende dalla sua temperatura media e dalla sua dimensione (potenza nominale).

Il ripartitore, o meglio il suo sensore di temperatura del radiatore, viene fissato in un punto ove si presume si manifesti proprio la temperatura media del radiatore e la registra. Se "informiamo" il ripartitore della potenza nominale del radiatore, ecco che è in grado di misurare la potenza istantanea e quindi, con letture periodiche, accumulare l'energia erogata dal radiatore. Pur con le approssimazioni del caso, i ripartitori misurano l'energia emessa, anche se il risultato è espresso in "unità di ripartizione". Fin qui sembra tutto chiaro.

E' stata l'insistenza di alcuni costruttori nell'anteporre la norma UNI EN 834 alla norma UNI 10200 e alla Legge, a convincerci ad esaminare a fondo la norma UNI EN 834. Di seguito riportiamo ciò che vi ha trovato l'ing. Socal, in modo che ognuno possa farsi un'opinione precisa.

## L'ALGORITMO DI CALCOLO

Per prima cosa, nella norma UNI EN 834, ci saremmo aspettati di trovare la definizione dell'algoritmo di conteggio da implementare nel ripartitore ovvero di un algoritmo di riferimento che il ripartitore debba in qualche modo approssimare. Questa ricerca è risultata vana: l'algoritmo di calcolo non è definito.



Art. 712-DX



Art. 722-DX



Art. 732M-DX



Art. 732C-DX

## GRUPPI DI REGOLAZIONE PER CENTRALE TERMICA

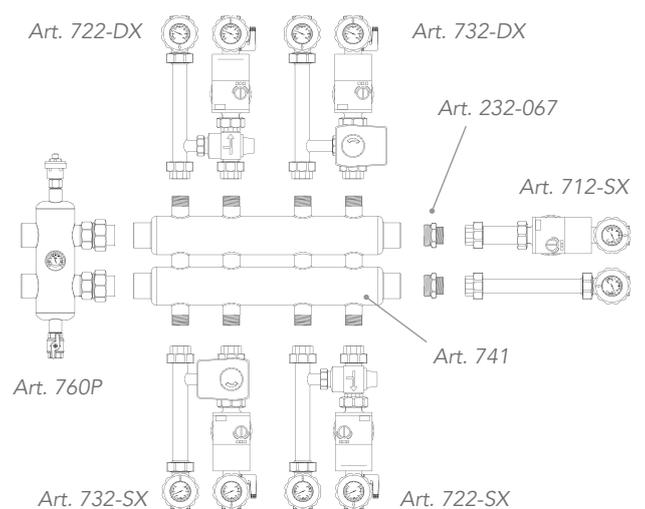
La gamma dei gruppi di distribuzione e regolazione per centrale termica **te-sa** è stata rivista migliorandone la flessibilità di installazione. Tutti dotati di circolatore elettronico ad alta efficienza, sono apprezzati dagli utilizzatori anche per il loro guscio isolante che riesce a garantire una tenuta all'aria pressoché totale, permettendone l'uso sicuro anche nel caso di impianti di condizionamento.

Le configurazioni disponibili prevedono la mandata diretta all'impianto (caso di alimentazione radiatori, ventilconvettori o macchine per trattamento aria), miscelazioni di tipo meccanico termostatico (per impianti di solo riscaldamento gestiti con temperatura di mandata a punto fisso), oppure con valvola miscelatrice a tre vie corredata di motore modulante da collegare alle nuove centraline elettroniche 26C20 o 26C30. È disponibile inoltre una versione che prevede la motorizzazione della valvola tre vie per mezzo di un attuatore con elettronica di regolazione interna (soluzione molto compatta per impianti radianti di riscaldamento con compensazione della temperatura di mandata dell'acqua).

Art. 764



Art. 741



I gruppi di distribuzione e regolazione **te-sa** sono abbinabili alla serie di collettori di centrale in acciaio inossidabile, disponibili nelle configurazioni a pettine semplice, od a pettine doppio per soluzioni impiantistiche più articolate.

La famiglia di prodotti prevede inoltre separatori idraulici ed accessori di collegamento.

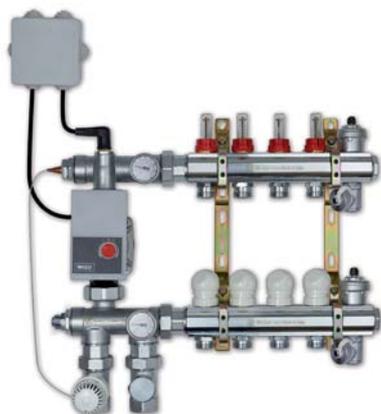
La gamma è completata con gruppi di distribuzione e relativi collettori per grosse portate, con attacchi di collegamento da 1-1/4" ad interasse 125 mm.

*Lo schema sovrastante rappresenta una delle possibili soluzioni impiantistiche realizzabili con i relativi componenti da impiegare.*

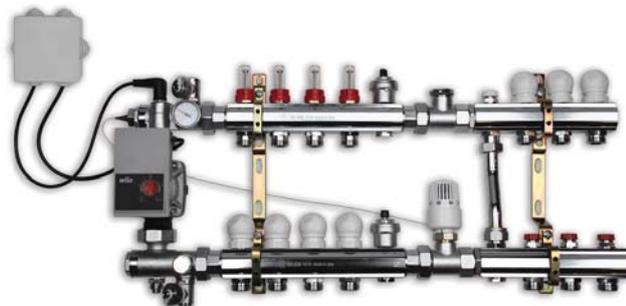
## GRUPPI PREMONTATI DI DISTRIBUZIONE PER PAVIMENTI RADIANTI

Nelle soluzioni impiantistiche in nuovi edifici o nel caso di ristrutturazioni, spesso si deve soddisfare l'esigenza di gestire l'acqua di mandata alle utenze in alta ed in bassa temperatura, per alimentare con lo stesso generatore di calore radiatori o scalda salviette e pavimenti radianti.

Specialmente negli impianti di dimensione medio/piccola non è giustificabile, economicamente o per ragioni di spazio, l'installazione di un gruppo di miscelazione con centralina elettronica corredata dalle relative sonde di controllo. In questi impianti inoltre all'inizio ed alla fine della stagione di riscaldamento non è necessario o richiesto un avviamento globale del sistema, ma l'accensione per qualche ora nel giorno di limitate zone, come spesso ad esempio le sale da bagno. Per questa tipologia di applicazioni spesso è richiesta la sola funzione riscaldamento con temperatura di mandata dell'acqua costante, mentre la possibilità del raffrescamento radiante non è presa in considerazione. I gruppi premontati per pavimenti radianti **te-sa** trovano largo impiego in queste soluzioni impiantistiche dove vengono apprezzati per la loro flessibilità, completezza di gamma e rapidità di installazione. Il premontaggio ed il collaudo di fabbrica permette all'installatore di risparmiare tempo di montaggio e lavorare in assoluta sicurezza. Particolarmente apprezzati sono i collettori della serie 229 ai quali sono collegabili sia i circuiti del pavimento radiante a bassa temperatura che i circuiti ad alta temperatura. I collettori serie 229 permettono la gestione dell'impianto "misto" da una sola cassetta di distribuzione, vantaggio non trascurabile in appartamenti di superfici non elevate.



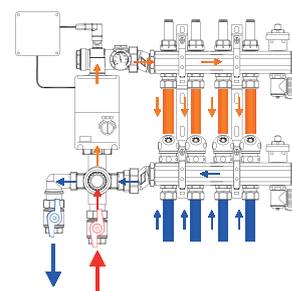
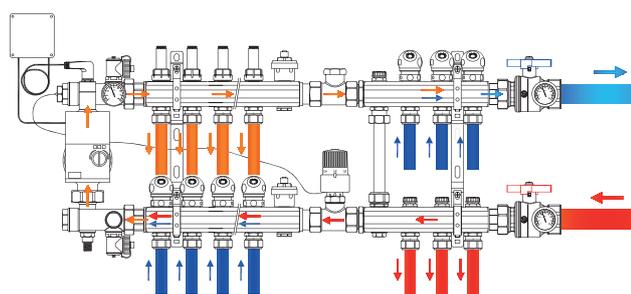
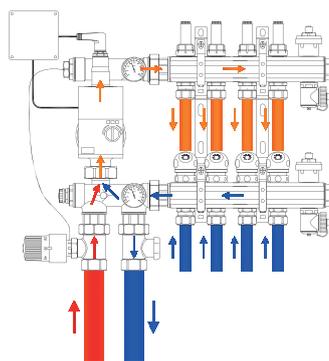
Art. 223VTTIN



Art. 229TT-3



Art. 248TH



Nel caso di impianti di riscaldamento a pavimento radiante con temperatura di mandata a punto fisso, alimentati da sorgenti primarie con temperatura di fornitura non costante e non mantenibile con continuità, come ad esempio generatori a combustibili solidi, geotermia, pompe di calore, solare termico, ecc., **te-sa** propone il gruppo di regolazione 248TH, soluzione con miscelatore termostatico ad alto coefficiente di portata Kv che riesce ad adattarsi ad abbassamenti della temperatura di fornitura nel primario, senza penalizzare la potenza dissipata.

Le uniche indicazioni in merito si trovano nel primo capoverso del capitolo 4:

1. "il ripartitore è un registratore dell'integrale della temperatura nel tempo" (cioè  $\int Tdt$ );
2. "il conteggio grezzo ( $C_g$ ) è il valore approssimato dell'integrale nel tempo di una temperatura caratteristica della superficie che riscalda l'abitazione "... ( $C_g = \int Tdt$ );
3. "...oppure (il conteggio grezzo è ...) l'integrale nel tempo della differenza fra la temperatura della superficie riscaldante e la temperatura della stanza" ( $C_g = \int \Delta Tdt$ ).

La fisica di funzionamento di un corpo scaldante è ben nota da molto tempo. Nelle definizioni 1 e 2 ci si dimentica che è una differenza di temperatura (quella fra il radiatore e l'aria ambiente) che deve essere integrata.

In tutte e tre le definizioni, ci si dimentica che l'emissione del calore non è lineare col salto termico ma è ben approssimata con una proporzione al salto termico elevato alla 1,3:

$$Q \approx K \times \int (\Delta T)^{1,3} dt$$

Tenendo conto del rapporto fra il salto termico misurato  $\Delta T$  e quello nominale  $\Delta T_N$  si ottiene l'equazione:

$$Q = P_N \times \int (\Delta T / \Delta T_N)^{1,3} dt$$

In quest'ultima equazione, se la potenza nominale  $P_N$  è espressa in kW in corrispondenza al salto termico  $\Delta T_N$  ed il tempo  $t$  in ore, allora l'energia erogata  $Q$  è espressa in kWh.

Non ci risulta esistano modi diversi più semplici ed efficienti per generare numeri proporzionali alla potenza istantanea e quindi integrabili nel tempo per ottenere l'energia erogata da un corpo scaldante. Ogni altro algoritmo, che tratti i dati in modo diverso, deve quindi ritenersi quanto meno "strano". Se poi qualcuno applicasse alla lettera uno degli algoritmi descritti a parole nella norma UNI EN 834 commetterebbe un errore evidente.

Nulla è specificato neanche in merito alla frequenza minima di conteggio. Si tratta di un dato importante per trasformare la

teoria  $Q \approx P \times \int (\Delta T / \Delta T_N)^{1,3} dt$  (calcolo infinitesimale) nel fatto pratico  $Q \approx P \times \sum (\Delta T / \Delta T_N)^{1,3} \Delta t$ , cioè per definire la minima risoluzione della somma che traduce in pratica l'integrale.

Non riusciamo a capire il motivo della mancata definizione dell'algoritmo di calcolo e dell'intervallo fra le letture. Tanto più che alcuni costruttori li dichiarano tranquillamente nella loro documentazione:  $Q \approx P \times \sum (\Delta T / \Delta T_N)^{1,3} \Delta t$  con intervalli fra le letture che sono dell'ordine di 2...4 minuti, come ci si poteva aspettare.

## LA PROPORZIONALITÀ FRA UR ED ENERGIA EROGATA

La norma UNI EN 834, dice che i ripartitori producono numeri adimensionali (unità di ripartizione, UR) proporzionali al consumo.

Quando si chiede il fattore di proporzionalità  $X$ , espresso in kWh/UR, qualcuno ha persino risposto che non esiste perché non ci sarebbe alcuna proporzionalità.

Si tratta di un'affermazione grave che, se fosse vera, richiederebbe la messa al bando di questi dispositivi, come già detto.

E' ben vero che la norma UNI EN 834 non dà alcuna prescrizione in merito al fattore di proporzionalità fra UR e kWh (purché minore di circa 1,2 kWh/UR) benché sia evidente che il ripartitore determini (o intenda determinare) un numero proporzionale all'energia erogata, pur con le inevitabili ed accettabili approssimazioni del caso.

Pur prendendo atto che le indicazioni dei ripartitori sono utilizzabili solo come unità di ripartizione, ma nella consapevolezza che, comunque, devono essere proporzionali all'energia erogata a prescindere dal tipo di radiatore e dalla sua modalità di funzionamento, che differenza c'è fra dichiarare o non dichiarare il fattore di proporzionalità, sia pure approssimato, fra UR e kWh?

Questa dichiarazione non ha alcun effetto sulla ripartizione ma, conoscendo l'algoritmo e l'unità di misura, si avrebbe modo di verificare la congruità delle indicazioni individuando eventuali anomalie macroscopiche ed errori di progettazione, montaggio o gestione del sistema.

Un'altra utilità non trascurabile sarebbe quella di poter determinare, se pure con qualche approssimazione, la quantità del prelievo volontario totale, con il quale ricavare per differenza dal consumo totale la spesa energetica involontaria. Si tratta della soluzione più logica (la migliore approssimazione) nel caso degli edifici poco abitati in cui il consumo involontario prevalga sul consumo volontario.

L'incertezza generata da questa "zona di mistero", ha spinto Edilclima ad effettuare alcuni anni fa (nel 1990) una serie di prove sui ripartitori, condotte presso il Politecnico di Torino, prima di procedere con il loro utilizzo. Da queste prove, che hanno richiesto tempi lunghi e che furono limitate per tale ragione ad un solo modello di una sola marca, emerse, come prevedibile, che questo coefficiente esisteva ed era pari a circa 1,2 kWh/UR per quel modello di ripartitore.

La misura era ripetibile entro tolleranze sufficientemente ristrette (+4 / -5,5%) solo installando il ripartitore nel punto ove si manifesta la temperatura media del corpo scaldante, ad un'altezza pari a circa il 66% dell'altezza del radiatore che, per radiatori a convezione naturale, è un punto fisso determinato da leggi fisiche.

Gli atti di queste campagne di misure sono disponibili a richiesta.

La mancata assicurazione di proporzionalità ha anche delle conseguenze per i consumatori: rende impossibile l'intercambiabilità dei prodotti. A questo proposito, in sede di discussione nel GL 803 del CTI, un costruttore ha sostenuto che l'intercambiabilità non sarebbe garantita neanche

nell'ambito delle stesse marche e perfino modelli. Alla luce della norma UNI EN 834, dobbiamo purtroppo dargli ragione.

Questo fatto ci sembra però in contrasto con i diritti elementari del consumatore in quanto oltre a vincolare il committente ad un fornitore unico per l'intero sistema, lo espone alla mancanza di ricambi ed alla necessità di sostituire l'intero sistema in caso di guasti o di obsolescenza di alcuni ripartitori.

Trattandosi di dispositivi che, una volta installati, si dovrebbero utilizzare per un decennio prima di cambiarli, questo rappresenta un vincolo commerciale pesante.

Dalla lettura attenta della norma UNI EN 834 emerge però, a sorpresa, il punto 7.3: *"National regulations can require documentation of the relation between the counting rate and the thermal output in accordance with A.6"*. La norma stessa ammette quindi che il fattore di proporzionalità esiste e che, a richiesta, questo possa e debba essere documentato.

Suggeriamo quindi al Ministero ed al CTI di sfruttare questa possibilità offerta dalla norma UNI EN 834, che darebbe qualche elemento di trasparenza in più sull'uso dei ripartitori.

## I PARAMETRI DEI RIPARTITORI

La relazione fondamentale che troviamo nella norma UNI EN

834 è la seguente:

$$UR = Cg \times Kq \times Kc \times Kt$$

cioè le "unità di ripartizione" sono date dal conteggio grezzo moltiplicato per tre parametri correttivi fondamentali:

- Kq tiene conto della potenza nominale del radiatore;
- Kc corregge la differenza di temperatura sentita dal ripartitore e la riporta al valore "vero";
- Kt si usa in caso di temperatura ambiente molto diversa da 20°C (tipicamente inferiore a 16 °C);
- Cg è il conteggio grezzo che si ottiene senza tener conto dei tre fattori correttivi sopra elencati.

La norma UNI EN 834 prevede due modi di procedere:

1. impostare i parametri Kq, Kc e Kt nel ripartitore: in questo modo compare direttamente sul display un numero proporzionale al consumo (cosiddetta "lettura in chiaro");
2. lasciare i parametri Kq, Kc e Kt impostati al valore 1,0. La lettura non corrisponde più alle UR, sul display compare il cosiddetto "conteggio grezzo" ed occorre moltiplicare il conteggio visualizzato per Kq, Kc e Kt prima di fare il conteggio della ripartizione dei costi.

Noi propendiamo per la programmazione dei ripartitori in modo che a display compaiano direttamente le UR, come prescrive la norma UNI 10200 attuale.

A parte i casi di alcuni ripartitori non programmabili per i quali ovviamente non c'è alternativa, su questo punto ci sono molte resistenze da parte di diversi fornitori del servizio di contabilizzazione che vogliono continuare ad usare i ripartitori senza programmarli.

Qualunque sia la soluzione scelta, è però necessario ricordare che l'utente deve essere in grado di capire come è stato fatto il conteggio.

Come minimo quindi:

- i vari fattori Kc, Kq (ed eventualmente Kt) devono comparire nel progetto e nell'archivio del sistema,
- se si tiene conto dei fattori con una moltiplicazione a fine stagione, ciò deve essere esplicitato in ogni bollettazione (riportando separatamente i fattori Kc, Kq e Kt applicati) in modo che l'utente possa constatare come dalla lettura grezza visibile sul display si arrivi alle UR attribuite ed all'importo da pagare.

E' necessario anche ricordare che l'applicazione di ulteriori fattori, che tengano conto dell'esposizione e delle dispersioni degli alloggi, non è prevista dalla norma UNI 10200 e contrasta con le prescrizioni del D.Lgs. 102/14 ove si fa riferimento alla ripartizione in base agli "effettivi prelievi volontari".

## LA POTENZA DEI RADIATORI ED IL PARAMETRO KQ

La potenza nominale del radiatore è un dato essenziale per "pesare" le indicazioni del ripartitore. La norma UNI EN 834 è molto laconica in merito. Fa riferimento alla potenza del radiatore determinata con un  $\Delta T$  di 60 °C in una camera di prova non meglio specificata, oppure ai dati dichiarati dal costruttore secondo la norma UNI EN 442 con  $\Delta T$  di 50 °C, previo loro riporto al  $\Delta T$  di riferimento di base che, per la norma UNI EN 834, come pure per la norma UNI 10200, è di 60 °C.

Al punto 8.1 si precisa che il fat-



# EC709

## PONTI TERMICI

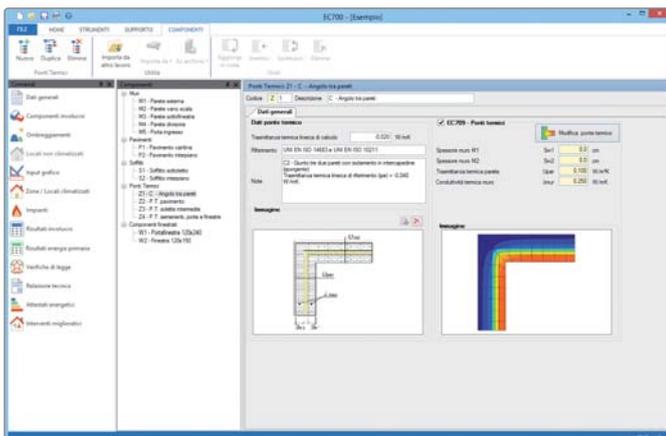
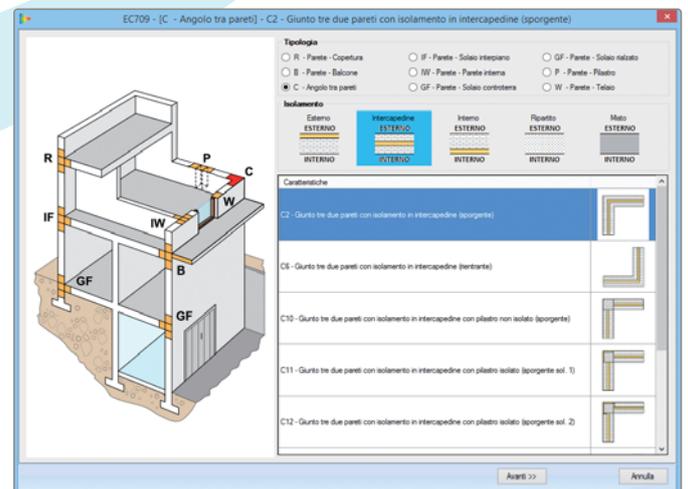
### ATLANTE BASATO SU OLTRE **300** MILA SIMULAZIONI PER RISULTATI RIGOROSI ED ACCURATI!



La soluzione semplice ed immediata al **calcolo dei ponti termici**, secondo la **nuova UNI/TS 11300-1:2014**. EC709 è il software che consente di determinare la **trasmissione termica lineica** dei ponti termici al variare dei parametri progettuali di maggiore interesse, secondo la procedura dettagliata prevista delle norme **UNI EN ISO 14683** e **UNI EN ISO 10211**.

#### Caratteristiche principali

- ▶ Oltre **200** diverse tipologie di ponti termici
- ▶ Calcolo di ponti termici di **edifici isolati** ed **edifici esistenti** (non isolati)
- ▶ Possibilità di gestire **componenti a contatto con il terreno** e con **ambienti non climatizzati**
- ▶ Conformità alle **UNI/TS 11300:2014**, in base alle quali non è più ammesso il calcolo percentuale
- ▶ Calcolo della trasmissione lineica riferita alle **dimensioni interne ed esterne**
- ▶ Verifica della **temperatura critica** e valutazione rischio formazione muffa o condensa



**EC709** è utilizzabile autonomamente oppure integrato in **EC700 Calcolo prestazioni energetiche degli edifici**.

Per ogni ponte termico EC709 fornisce il modello geometrico, l'andamento qualitativo delle **linee di flusso** e delle **isoterme**, la possibilità di **scelta delle strutture** coinvolte nel ponte termico per una più facile caratterizzazione dello stesso (funzionalità presente solo nella versione integrata in EC700) ed i valori di **trasmissione termica lineica**.

tore Kq deve essere determinato in base al radiatore realmente installato... meno male!

Di certo occorre individuare con cura la potenza nominale di ciascun corpo scaldante. La norma UNI 10200 integra la norma UNI EN 834 su questo aspetto, fornendo i dati di potenza dei più comuni radiatori italiani tipici, in uso nei decenni passati.

La norma UNI 10200 fornisce anche un interessantissimo metodo di verifica di plausibilità dei dati di potenza dei radiatori. Atteso che, dedotta la componente radiante, la maggior parte dei radiatori ha potenze volumiche comprese fra 15.000 e 30.000 W/m<sup>3</sup>, cosa direste di radiatori per cui risulti una potenza specifica di oltre 100.000 W/m<sup>3</sup> o di meno di 2.000 W/m<sup>3</sup>?

## II PARAMETRO Kc

Una ragione evidente di possibile imprecisione, è data dall'accoppiamento termico fra radiatore e ripartitore. E' chiaro che il ripartitore, ovvero la sua sonda di alta temperatura, non è in contatto perfetto col radiatore.

Il  $\Delta T$  misurato fra il radiatore e l'aria ambiente viene perciò corretto applicando un fattore moltiplicativo denominato Kc. Il  $\Delta T$  da usare per il conteggio (quello "reale") è quindi dato dal  $\Delta T$  misurato moltiplicato per Kc.

Si osserva che il valore di Kc dipende notevolmente dalla tipologia di ripartitore:

- i modelli a singolo sensore devono compensare solo la lettura della sonda di temperatura del radiatore. I valori di Kc vanno tipicamente da 1,0 (contatto perfetto) a circa 1,3;
- nei modelli a doppio sensore si aggiunge l'errore dovuto al fatto che il sensore ambiente risente (spesso pesantemente) della temperatura del radiatore. In tal caso i valori di Kc sono spesso ben superiori a 2;
- ... ma se il ripartitore a doppio sensore viene installato a lato del radiatore posto nella nicchia, utilizzando la sonda a

distanza, il Kc torna ad essere influenzato prevalentemente dal sensore caldo, quindi torna a 1,0...1,3 pur funzionando in modalità doppio sensore.

Dato il ripartitore, la sua ferramenta e l'altezza di installazione, per ogni radiatore occorrerà che il costruttore comunichi il valore di Kc, magari dopo averlo determinato in camera di prova, almeno per un certo numero di configurazioni e/o tipologie di radiatore di riferimento. Sembrerebbe una questione semplice, invece la norma UNI EN 834 si accartocchia un po' attorno a questa questione.

Per l'uso del ripartitore basta la definizione di Kc: il rapporto fra  $\Delta T_{eff}$  ("effettivo") e  $\Delta T_{mis}$  (misurato).

Ai fini delle prove dei ripartitori, la norma UNI EN 834 definisce invece il "fattore di accoppiamento" c come:

$$c = 1 - \Delta T_{mis} / \Delta T_{eff}$$

Più propriamente, il fattore c dovrebbe essere chiamato "fattore di disaccoppiamento" fra ripartitore e radiatore in quanto c=0 vuol dire  $\Delta T_{mis} = \Delta T_{eff}$  quindi accoppiamento perfetto, mentre c=1 vuol dire che il ripartitore non misura proprio nulla.

La norma prescrive che il costruttore esegua la misura del fattore c per 7 radiatori tipo. Questi dati devono essere verificati da un laboratorio di prova. Solo il 3% dei valori aggiuntivi dichiarati per altri radiatori devono essere verificati a cura di un laboratorio terzo.

Il limite di accettabilità è stabilito come  $c < 0,6$ , per i modelli a doppio sensore: ciò significa che è sufficiente che il ripartitore capti il 40% del salto termico reale.

Con ambiente a 20 °C e radiatore a 70 °C, basta che il sensore sul radiatore "senta" 65 °C ed il sensore "ambiente" può andare fino a 46 °C come indicato nella figura n. 1.

Questi valori ci fanno vedere come nell'applicazione dei ripartitori le incertezze derivino probabilmente più dal fattore Kc che dalla incerta determinazione della potenza nominale del radiatore (già possibile fonte di gravi errori). Questo aspetto dovrebbe essere preso in considerazione in un eventuale aggiornamento della norma UNI 10200, esplicitando la necessità di includere questo parametro nelle indicazioni progettuali e nell'archivio del sistema.

## LEGAME DEBOLE FRA PROVE DEL FATTORE c e Kc

Un fatto che fa riflettere è la mancata esplicitazione del legame predefinito fra i risultati della determinazione del fattore c ed i corrispondenti valori di Kc da utilizzare. Dalla definizione ci si aspetterebbe  $Kc = (1 / (1-c))^{1,3}$  poiché dalla definizione di c risulta  $\Delta T = \Delta T_{mis} / (1-c)$  e  $UR = Kq \times Kc \times Cg$ .

L'unico collegamento fra la prova di c e Kc che abbiamo trovato nella norma UNI EN 834 si trova al punto 11.13. dove si chiede evidenza da parte del costruttore della "conoscenza ed utilizzo del fattore Kc".

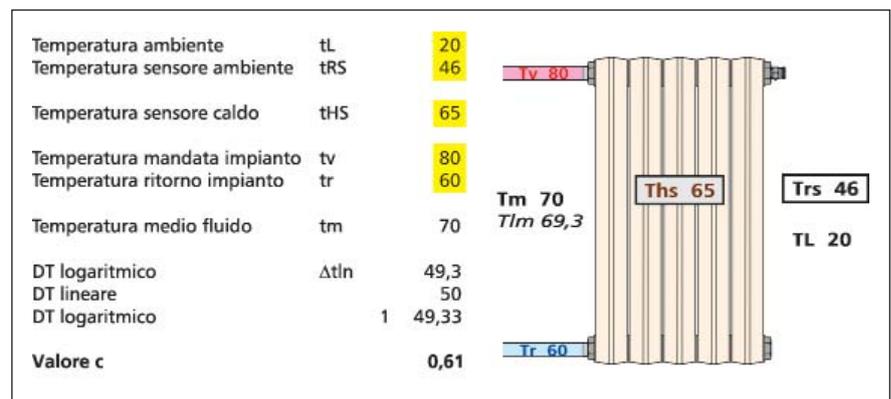


Fig. n. 1: significato del fattore c per un radiatore a doppio sensore.

## PROVA DI PRECISIONE

La norma UNI EN 834 prescrive la verifica della corretta lettura a display (§6.11, di fatto, verifica della precisione di misura o di conteggio, comunque la si voglia chiamare). Questa va fatta solo per  $c < 0,1$ . Il dubbio è, che pur con caratteristiche di accoppiamento potenzialmente molto diverse, si faccia un test di lettura solo con situazioni favorevoli ( $c < 0,1$ ) e **solo in modalità singolo sensore**.

In tutta la norma si fa riferimento allo "scheduled counting rate" come riferimento per tutte le verifiche. Non siamo riusciti a trovare una definizione esplicita precisa di questo "ritmo di conteggio atteso".

## CONCLUSIONI

In teoria, i contenuti della norma UNI EN 834 si potrebbero riassumere così:

- il ripartitore si posiziona in modo che il suo sensore si trovi dove si manifesta la temperatura media del radiatore;
- dopo ciascun intervallo  $\Delta t$  si legge la temperatura del radiatore e la temperatura ambiente (quest'ultima è assunta pari a 20 °C in assenza di misura, nel caso di modelli a singolo sensore);

- l'energia  $Q_t$  erogata nell'intervallo  $\Delta t$  è data da  $Q_t \times K_q \times K_c \times (\Delta T_{mis}/\Delta T_{rif})^{1,3}$ ;
- $K_q$  è la potenza nominale del radiatore con  $\Delta T = \Delta T_{rif}$ , espressa in kW;
- $K_c$  è il rapporto fra  $\Delta T_{mis}$  (misurato) e  $\Delta T_{eff}$  (effettivo);
- si sommano i contributi  $Q_t$  misurati nel tempo.

Troppo semplice? La lettura della norma UNI EN 834 fa emergere dei contenuti che, a nostro avviso, appaiono vaghi e debolmente correlati fra loro. Molto intricata risulta la serie di prove, dove si fatica a comprendere la logica e l'interconnessione delle stesse.

Non si vuole qui mettere in dubbio la buona fede dei costruttori di questi utili apparecchi. Non si capisce però la ragione di tanta opacità in una norma che potrebbe essere estremamente semplice e lineare.

Il suo livello qualitativo basso, ci porta a dubitare che i soli requisiti posti dalla norma UNI EN 834 siano davvero sufficienti a garantire una corretta contabilizzazione e che vada integrata con richieste aggiuntive. Ad esempio, verrebbe da dire che dovrebbero essere rese accessibili, a scopo di verifica, le temperature rilevate dai sensori (ambiente e radiato-

re) in modo che, in caso di dubbi, il  $K_c$  possa essere verificato ed eventualmente corretto a posteriori, per esempio rilevando la temperatura ambiente e quella superficiale del radiatore con un termometro ad infrarossi.

Non sarà una misura di precisione ma almeno consentirebbe di individuare errori grossolani.

**In conclusione, stante l'obbligatorietà della contabilizzazione individuale dei consumi ed il fatto che la soluzione più comune per gli edifici dotati di impianti a colonne montanti sia l'uso di ripartitori UNI EN 834, si ritiene opportuno segnalare questi contenuti, a nostro avviso poco precisi, in modo che gli operatori ne siano consapevoli ed in sede normativa, se confermati, si chieda che la norma UNI EN 834 venga rivista in modo da adeguarla agli obiettivi di accuratezza e trasparenza richiesti dalla direttiva 2012/27/UE.**

Nel frattempo, il rispetto della norma UNI 10200/13 e l'uso di ripartitori per i quali siano dichiarati gli algoritmi utilizzati, costituisce certamente una migliore garanzia per una ripartizione delle spese conforme alla legislazione vigente. ■

## SINTESI DEGLI OBBLIGHI DEL D.Lgs. 102/14

È obbligatoria la fatturazione individuale dei consumi:

1. per ogni cliente finale;
2. per ogni edificio, in caso di supercondominio;
3. per ogni unità immobiliare:
  - con contatori di calore (prima scelta);
  - se non sono utilizzabili contatori di calore, con sistemi indiretti conformi ad una norma di prodotto;
  - se non sono utilizzabili neanche sistemi indiretti, con altri sistemi purchè misurino il consumo di energia.

In tutti i casi sono fatte salve:

- l'impossibilità tecnica;
- la non convenienza economica,
- ... che devono però risultare da una relazione prodotta da un tecnico.

La ripartizione dei costi deve essere eseguita in base agli effettivi consumi volontari ed in conformità a quanto indicato nella norma tecnica UNI 10200/13.

# CONDOMINI EXPO 2015

SALONE NAZIONALE DELL'INNOVAZIONE  
PER LA GESTIONE DEL **CONDOMINIO**

DOVE

Fiera  
Bergamo

QUANDO

17 - 18  
Settembre  
duemilaquindici

L'EVENTO

oltre 200 stand,  
convegni, seminari,  
workshop dedicati a  
60.000 amministratori  
condominali nazionali

Per accedere alla manifestazione  
accreditati su:  
[www.condominioexpo.com](http://www.condominioexpo.com)

info: tel. 035 32.30.913 / 914

Sono **APERTE** le **ISCRIZIONI...**  
**Prenota il tuo STAND!**



Organizzata da \_\_\_\_\_

In collaborazione con \_\_\_\_\_

Partner \_\_\_\_\_

Main Sponsor \_\_\_\_\_

ENTE FIERA  
PROMOBERG

CONDOMINIO  
SOSTENIBILE CERTIFICATO

ANACI  
Associazione Nazionale  
Amministratori Condominiali  
e Immobiliari

Camera di Commercio  
Bergamo

ascam  
Associazione Nazionale  
Amministratori Condominiali  
e Immobiliari

BERGAMO  
FIERA NUOVA

UBI Banca

CREDITO BERGAMASCO  
GRUPPO BANCO POPOLARE



# SISTEMI IDROTERMICI COMPARATO®

Since 1968



- Valvole Motorizzate
- Moduli Satellite
- Gamma ECO
- Componenti per Centrali Termiche

LA NOSTRA AFFIDABILITÀ...  
...LA TUA TRANQUILLITÀ!



New



UNIVERSAL  
PRO



GAMMA Compamix PRO  
PRO IP67

Nuova Gamma  
EKO KAM

Esempi di collettori, compensatori fuori standard



Esempi di collettori e compensatori fuori standard

Scarica il SW gratuito dimensionamento COLLETTORI sul sito (area Download)