

# PROGETTO

2000

DA 25 ANNI AGGIORNA I PROFESSIONISTI

ANNO 25 - GIUGNO 2016 - N. 50



**ANCORA SULLA  
CONTABILIZZAZIONE  
INDIRETTA**

---

**LE NOVITÀ NORMATIVE  
IN TEMA DI PRESTAZIONI  
ENERGETICHE DEGLI  
EDIFICI**

---

**LA DIAGNOSI ENERGETICA  
DEGLI EDIFICI: I PRINCIPI  
DI FONDO ED I PASSAGGI  
ESSENZIALI**

---

**L'USO CORRETTO DEGLI  
IMPIANTI RIQUALIFICATI**

---

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







**te-sa**  
heating passion



vecchiarelli  
1976

30



anni di  
innovazione  
**1986-2016**

## **30 ANNI DI CRESCITA, INNOVAZIONE E QUALITÀ**

Grazie a tutti quelli che hanno apprezzato, apprezzano ed apprezzeranno i nostri prodotti ed il nostro servizio dandoci soddisfazioni ed aiutandoci a migliorare continuamente.

## 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  
Andrea Chierotti  
Barbara Cristallo  
Jessica De Roit  
Eleonora Ferraro  
Romina Frisone  
Claudio Antonio Lucchesi  
Daniele Merli  
Marta Michelutti  
Simona Piva  
Laurent Social  
Donatella Soma  
Franco Soma  
Paola Soma  
Fabio Valeggia  
Marco Zanzottera

## Periodicità:

Semestrale  
Iscrizione al Tribunale di Novara n. 6  
del 25.02.91.  
Spedizione in abbonamento postale  
Pubbl. 70% - Novara

**Stampa:** Centrostampa 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)



# SOMMARIO



## 04

Ancora sulla contabilizzazione indiretta

FRANCO SOMA

## 10

Le novità normative in tema di prestazioni energetiche degli edifici

DONATELLA SOMA

## 20

Le aziende informano

TE-SA S.r.l.

## 26

Le aziende informano.  
I prodotti manifatturieri integrati nei processi BIM  
EDILCLIMA e SYSTEMA



## 14

Le aziende informano.  
Innovazione continua

COMPARATO NELLO S.r.l.

## 18

La diagnosi energetica degli edifici: i principi di fondo ed i passaggi essenziali

DONATELLA SOMA

## 28

L'uso corretto degli impianti  
riqualificati

FRANCO SOMA



Scopri lo storytelling del 25° anniversario di PROGETTO 2000!



# Ancora sulla contabilizzazione indiretta



**Forse occorre superare i “dogmi” della norma UNI EN 834**

*di Franco Soma*

## I PREMESSA

Il presente articolo si aggiunge ed integra, con nuove informazioni, i seguenti articoli già pubblicati e reperibili sul blog di Progetto 2000 ([www.progetto2000web.it](http://www.progetto2000web.it)):

1. Incertezze strumentali nella contabilizzazione del calore con metodi indiretti - I parte (Bozzini, Caon, Lombardi, Sacchi, Soma) - CDA - FEB 1990.
2. Incertezze strumentali nella contabilizzazione del calore con metodi indiretti - II parte (Lombardi, Sacchi, Chierotti, Soma) - CDA - SET 1990.
3. La contabilizzazione del calore (F. Soma) - Progetto 2000 n. 42 - GIU 2012.
4. Gli interventi per il miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici (F. Soma) - Progetto 2000 n. 42 - GIU 2012.
5. La contabilizzazione conforme alla norma UNI EN 834 risponde ai requisiti della Direttiva 2012/27/UE? (L. Socal e F. Soma) - Progetto 2000 n. 48 - GIU 2015.
6. Errori frequenti nella contabilizzazione indiretta e diretta del calore (F. Soma) - Progetto 2000 n. 49 - DIC 2015.

## II CHIARIMENTI

Per meglio comprendere i termini utilizzati vale la pena di chiarire il loro significato o, meglio, il significato normalmente attribuito ai due sistemi di contabilizzazione.

La contabilizzazione eseguita tramite i contatori di calore conformi alla norma UNI EN 1435 è chiamata “di-

retta”<sup>(1)</sup> perché effettua misure direttamente sul fluido termovettore per determinarne l'entalpia all'ingresso ed all'uscita di un circuito. La differenza di entalpia fra l'ingresso e l'uscita rappresenta quindi il calore ceduto dal circuito.

La contabilizzazione eseguita tramite i cosiddetti ripartitori, conformi alla norma UNI EN 834, è chiamata invece “contabilizzazione indiretta”.

Questi dispositivi misurano in realtà solo due temperature: la temperatura media del corpo scaldante e la temperatura dell'ambiente riscaldato. Questi due parametri, nota la potenza nominale del corpo scaldante (o comunque la potenza riferita alla differenza di temperatura di 60 °C), consentono di risalire alla potenza istantanea del corpo scaldante che, integrata nel tempo, corrisponde all'energia erogata dal corpo scaldante nello stesso periodo di tempo (vedi figura n. 1).

La misura è quindi indiretta, perché non è misurata direttamente la quantità di calore emessa dal corpo scaldante, ma la stessa è individuata attraverso il rilievo delle condizioni di funzionamento del corpo scaldante di cui è noto il comportamento e la potenza di riferimento.

**NOTA**<sup>(1)</sup>. Si tratta di una terminologia entrata nell'uso corrente, perché, di fatto, nemmeno il contatore di calore misura “direttamente” il calore. Esso misura, infatti, due temperature e la portata del fluido termovettore; attraverso questi parametri il dispositivo calcola la quantità di calore ceduta dal circuito.

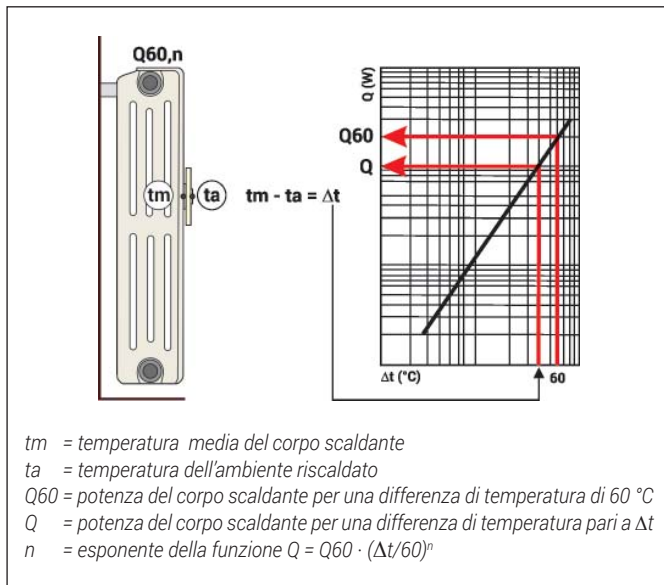


Fig. n. 1: L'emissione  $Q$  è una funzione di  $\Delta t = tm - ta$

## III RISULTATI DELLE PROVE RIASSUNTE NEGLI ARTICOLI DI CUI AI PUNTI 1 E 2 DELLA PREMESSA

È doveroso premettere un ringraziamento al prof. Alfredo Sacchi che ha messo a disposizione la camera di prova dei corpi scaldanti del Politecnico di Torino e le sue competenze, per oltre un anno, per studiare i ripartitori di calore conformi alla norma UNI EN 834.

Le prove sono state rese necessarie dall'assoluta carenza di informazioni da parte delle case costruttrici, come pure della norma UNI EN 834 (vedi Premessa, articolo elencato al n. 5).

I risultati, descritti più dettagliatamente negli articoli elencati ai n. 1 e 2 della Premessa, si possono così riassumere:

- i ripartitori a due sensori consentono misure più precise e vanno senza dubbio preferiti;
- l'altezza di montaggio che rileva la temperatura media del corpo scaldante non è quella indicata dal costruttore come dice la norma UNI EN 834, ma circa il 60% dell'altezza del corpo scaldante;
- la prerogolazione con sonda esterna della temperatura di mandata del fluido termovettore ad una temperatura che consenta la regolazione finale alla valvola termostatica riduce l'incertezza di misura ed è quindi raccomandata;
- alle condizioni specificate, "il ripartitore può diventare misuratore con incertezza  $\pm 5\%$  nel normale campo di esercizio dell'impianto di riscaldamento (paragonabile a quella dei contatori diretti)";
- il valore dell'unità di ripartizione (scatto) per i modelli sottoposti a prova è molto prossimo a 1,2 kWh/UR.

Per raggiungere questi risultati occorre evitare gli errori illustrati nell'articolo elencato al n. 6 della Premessa.

È inoltre buona norma, come consigliato nello stesso

articolo, verificare il valore energetico dell'unità di ripartizione, che dovrebbe conservarsi costante nei vari anni.

Noi lo abbiamo fatto, per due edifici, con i seguenti risultati.

### Edificio n. 1 - quattro piani - Magenta (MI)

Applicando la norma UNI 10200 ( $k_{inv}$  pari a 0,22) si ricavano i seguenti dati:

| Stagione  | UR totali | Energia erogata kWh | $Q_{inv,cli}$ | $Q_{h,cli}$ | $k_{inv}$   | $Q_{h,cli}/UR$ |
|-----------|-----------|---------------------|---------------|-------------|-------------|----------------|
| 2009-2010 | 102.677   | 180.949             | 39.809        | 141.140     | <b>0,22</b> | <b>1,37</b>    |
| 2010-2011 | 98.115    | 166.723             | 36.679        | 130.044     | <b>0,22</b> | <b>1,33</b>    |
| 2011-2012 | 104.928   | 170.709             | 37.556        | 133.153     | <b>0,22</b> | <b>1,27</b>    |
| 2012-2013 | 97.598    | 160.328             | 35.272        | 125.056     | <b>0,22</b> | <b>1,28</b>    |
| 2013-2014 | 73.845    | 127.091             | 27.960        | 99.131      | <b>0,22</b> | <b>1,34</b>    |
| 2014-2015 | 71.791    | 125.107             | 27.524        | 97.583      | <b>0,22</b> | <b>1,36</b>    |

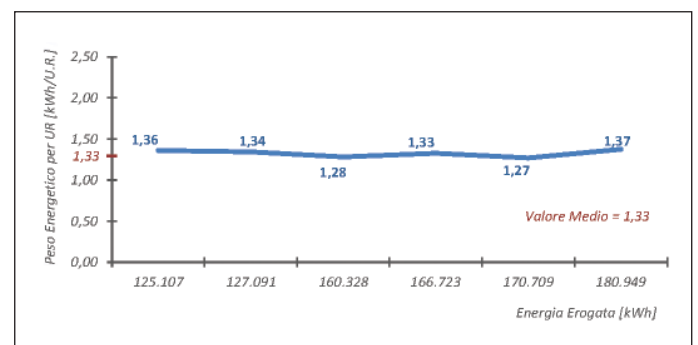


Fig. n. 2: Peso energetico UR con  $K_{inv}$  UNI (0,22)

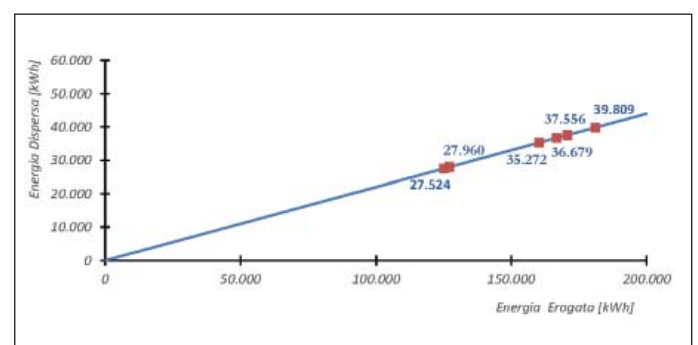


Fig. n. 3: Energia dispersa in funzione dell'energia prodotta

Trattandosi di ripartitori dello stesso tipo di quelli provati in camera di prova, accuratamente programmati con il kC fornito dal costruttore e con il kQ certificato, ci saremmo aspettati un valore energetico di 1,2 kWh/UR invece di un valore medio di 1,33 kWh/UR.

Proviamo allora a trattare il ripartitore come un contatore diretto, adottando per l'unità di ripartizione un peso di 1,2 kWh/UR, operazione eretica secondo la norma UNI

EN 834, ma assolutamente affidabile secondo le accurate prove di cui agli articoli elencati ai punti 1 e 2 della Premessa.

| Stagione  | UR totali | Energia erogata kWh | $Q_{inv,cli}$ | $Q_{h,cli}$ | $k_{inv}$   | $Q_{h,cli}/UR$ |
|-----------|-----------|---------------------|---------------|-------------|-------------|----------------|
| 2009-2010 | 102.677   | 180.949             | 57.736,60     | 123.212,40  | <b>0,32</b> | <b>1,20</b>    |
| 2010-2011 | 98.115    | 166.723             | 48.985,00     | 117.738,00  | <b>0,29</b> | <b>1,20</b>    |
| 2011-2012 | 104.928   | 170.709             | 44.795,40     | 125.913,60  | <b>0,26</b> | <b>1,20</b>    |
| 2012-2013 | 97.598    | 160.328             | 43.210,40     | 117.117,60  | <b>0,27</b> | <b>1,20</b>    |
| 2013-2014 | 73.845    | 127.091             | 38.477,00     | 88.614,00   | <b>0,30</b> | <b>1,20</b>    |
| 2014-2015 | 71.791    | 125.107             | 38.957,80     | 86.149,20   | <b>0,31</b> | <b>1,20</b>    |

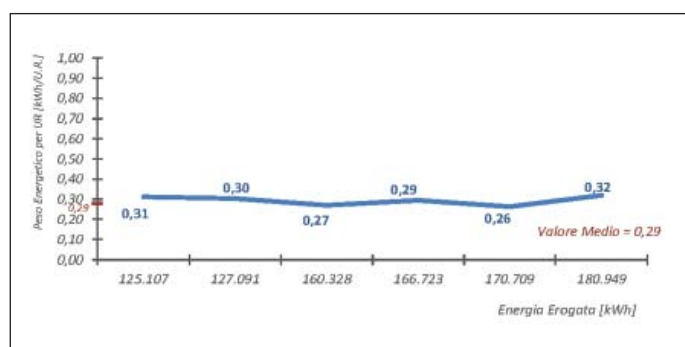


Fig. n. 4:  $K_{inv}$  in funzione dell'energia misurata tramite UR (1,2 kWh/UR)

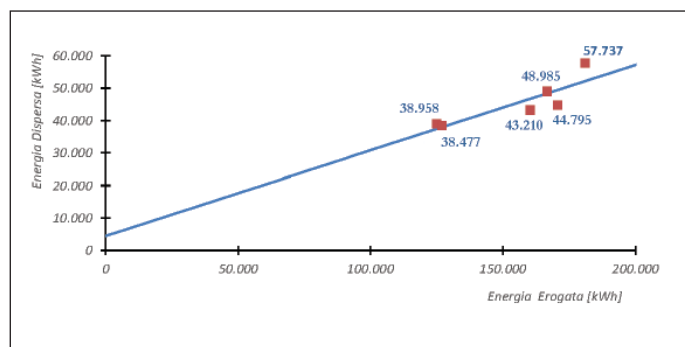


Fig. n. 5: Energia dispersa in funzione dell'energia prodotta

In questo caso, il valore medio di  $k_{inv}$  risulta pari a 0,29, in luogo di 0,22 (valore fornito dalla norma UNI 10200). La differenza non è irrilevante, ma la conseguenza non è poi così grave per l'equità della ripartizione perché riduce il consumo volontario, aumentando invece il consumo involontario.

Allo stato attuale della normativa ed in assenza di ulteriori specifiche del produttore dei ripartitori il calcolo valido è il primo; il secondo calcolo può costituire una verifica di qualità, mediante verifica globale della coerenza dei dati.

Se si tiene conto, tuttavia, delle prove eseguite sui ripartitori (vedi articoli elencati ai punti n. 1 e 2 della Premessa), che hanno confermato un peso di 1,2 kWh/UR si

può senza dubbio ritenere più affidabile il secondo calcolo, che utilizza il ripartitore come contatore diretto.

Le differenze riscontrate ci hanno però indotto ad un supplemento di indagine dalla quale sono emerse le seguenti particolarità:

1. è stato accertato che, almeno la metà della distribuzione orizzontale avviene sotto il pavimento della cantina con tubi non isolati posati nel terreno (la perdita d'acqua di una tubazione ed i conseguenti lavori di riparazione hanno consentito di accertare quanto sopra), il che giustifica un maggior valore di  $k_{inv}$ <sup>(2)</sup>;
2. le modeste variazioni di  $k_{inv}$  nel corso degli anni (in aumento o diminuzione) possono derivare da variazioni dello stato di occupazione (per esempio assenza prolungata per vacanze invernali, alloggi temporaneamente sfitti, ecc.);
3. la progressiva riduzione dell'energia erogata è dovuta anche ad opere di isolamento termico di vario tipo realizzate nei vari anni. Si noti come la riduzione del fabbisogno, comunque realizzato, riduca anche le perdite complessive, a vantaggio di tutti i condomini.

### Edificio n. 2 - quattro piani - Carcare (SV)

Applicando la norma UNI 10200 ( $k_{inv}$  pari a 0,25) si ricavano i seguenti dati:

| Stagione  | UR totali | Energia erogata kWh | $Q_{inv,cli}$ | $Q_{h,cli}$ | $k_{inv}$   | $Q_{h,cli}/UR$ |
|-----------|-----------|---------------------|---------------|-------------|-------------|----------------|
| 2007-2008 | 54.865    | 105.960             | 26.490        | 79.470      | <b>0,25</b> | <b>1,45</b>    |
| 2008-2009 | 52.101    | 106.896             | 26.724        | 80.172      | <b>0,25</b> | <b>1,54</b>    |
| 2009-2010 | 56.202    | 111.097             | 27.774        | 83.323      | <b>0,25</b> | <b>1,48</b>    |
| 2010-2011 | 52.864    | 104.550             | 26.138        | 78.413      | <b>0,25</b> | <b>1,48</b>    |
| 2011-2012 | 49.238    | 99.549              | 24.887        | 74.662      | <b>0,25</b> | <b>1,52</b>    |
| 2012-2013 | 55.392    | 107.863             | 26.966        | 80.897      | <b>0,25</b> | <b>1,46</b>    |
| 2013-2014 | 44.669    | 93.973              | 23.493        | 70.480      | <b>0,25</b> | <b>1,58</b>    |
| 2014-2015 | 49.045    | 99.590              | 24.898        | 74.693      | <b>0,25</b> | <b>1,52</b>    |

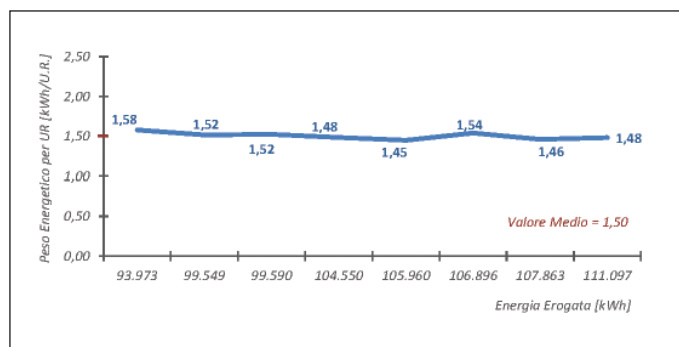


Fig. n. 6: Peso energetico UR con  $K_{inv} = 0,25$

NOTA <sup>(2)</sup>. La tabella approssimata dei  $k_{inv}$  della UNI 10200 fornisce dati indicativi e non può certo tenere conto di particolarità quale quella accertata.

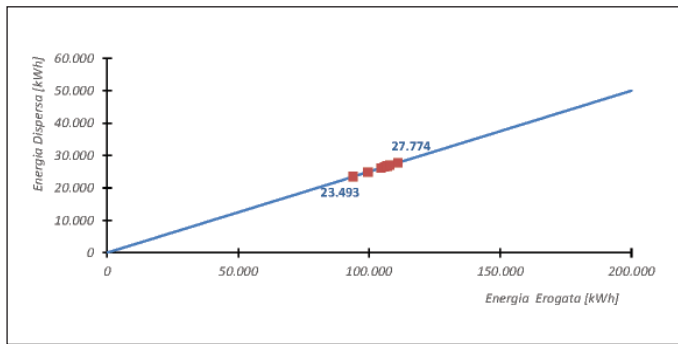
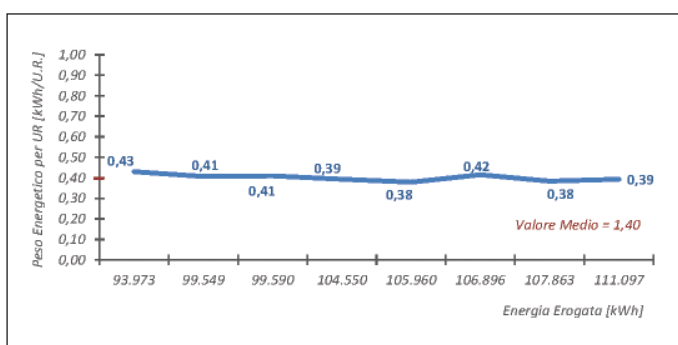


Fig. n. 7: Energia dispersa in funzione dell'energia prodotta

Anche in questo caso, ci saremmo aspettati, se tutte le ipotesi adottate fossero corrette, un peso dello scatto pari a 1,2 kWh/UR, mentre, nella realtà, il peso risulta pari a 1,5 kWh/UR, con una differenza di +25% rispetto al valore atteso.

Proviamo allora a trattare di nuovo il ripartitore come un contatore diretto, adottando per l'unità di ripartizione un peso di 1,2 kWh/UR, operazione eretica secondo la norma UNI EN 834, come già detto, ma in linea con il risultato delle prove. Ne conseguono i seguenti dati:

| Stagione  | UR totali | Energia erogata kWh | $Q_{inv,cli}$ | $Q_{h,cli}$ | $k_{inv}$   | $Q_{h,cli}/UR$ |
|-----------|-----------|---------------------|---------------|-------------|-------------|----------------|
| 2007-2008 | 54.865    | 105.960             | 40.122        | 65.838      | <b>0,38</b> | <b>1,20</b>    |
| 2008-2009 | 52.101    | 106.896             | 44.375        | 62.521      | <b>0,42</b> | <b>1,20</b>    |
| 2009-2010 | 56.202    | 111.097             | 43.655        | 67.442      | <b>0,39</b> | <b>1,20</b>    |
| 2010-2011 | 52.864    | 104.550             | 41.113        | 63.437      | <b>0,39</b> | <b>1,20</b>    |
| 2011-2012 | 49.238    | 99.549              | 40.463        | 59.086      | <b>0,41</b> | <b>1,20</b>    |
| 2012-2013 | 55.392    | 107.863             | 41.393        | 66.470      | <b>0,38</b> | <b>1,20</b>    |
| 2013-2014 | 44.669    | 93.973              | 40.370        | 53.603      | <b>0,43</b> | <b>1,20</b>    |
| 2014-2015 | 49.045    | 99.590              | 40.736        | 58.854      | <b>0,41</b> | <b>1,20</b>    |

Fig. n. 8:  $K_{inv}$  in funzione dell'energia misurata tramite UR (1,2 kWh/UR)

Anche in questo caso, il calcolo che utilizza la valorizzazione dell'unità di ripartizione sembra senza dubbio più affidabile e consente di calcolare la spesa energetica involontaria in modo più preciso.

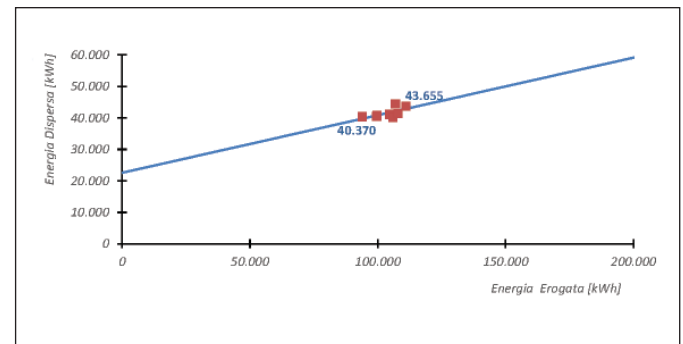
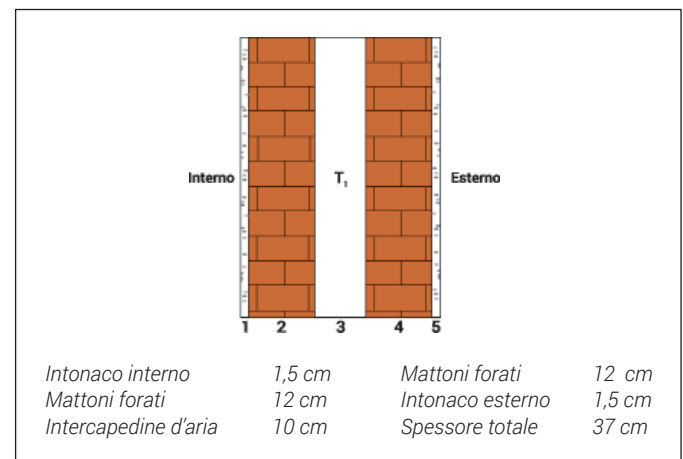


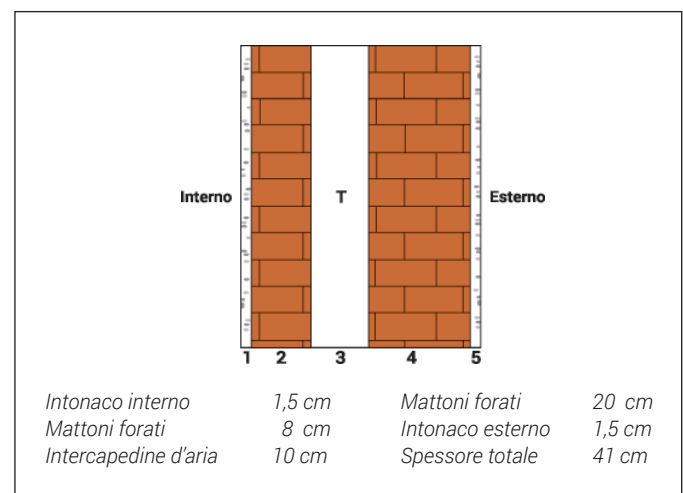
Fig. n. 9: Energia dispersa in funzione dell'energia prodotta

Abbiamo quindi disposto un ulteriore supplemento di indagine, che ha fatto emergere le seguenti particolarità:

1. la distribuzione orizzontale corre a soffitto del piano cantinato ed è priva di isolamento termico. Durante i lavori di riqualificazione, avvenuti circa 20 anni fa, si è rinunciato all'isolamento della distribuzione orizzontale perché corrente entro cantine private, spesso piene fino al soffitto di materiali di ogni genere ivi depositati. Questa particolarità non basta però a giustificare un  $k_{inv}$  pari a 0,4;
2. la distribuzione verticale corre nelle intercapedini delle pareti, costituite da muratura così composta:



Con questo tipo di muratura di tamponamento l'intercapedine è più fredda rispetto alla tipologia più utilizzata:





In questo secondo caso la temperatura  $T$  dell'intercapedine è maggiore della temperatura  $T_1$  di cui al caso precedente:  $T > T_1$ .

La tabella dei  $k_{inv}$  della norma UNI 10200, proprio perché indicativa, non discrimina le due situazioni suddette e questo può spiegare, insieme alle tubazioni non isolate correnti a soffitto del piano cantinato, un valore così elevato di dispersione.

Anche in questo caso, come, se pure in misura minore, nell'edificio n. 1, le conseguenze non sono molto gravi perché vi è solo uno spostamento fra spesa volontaria e spesa involontaria (la spesa totale non cambia). Per un tecnico però la cosa disturba: perché fare un errore quando lo si può evitare?

#### IV CONSIDERAZIONI FINALI

I casi riportati, se pure in numero limitato, hanno consentito di individuare situazioni non sufficientemente supportate dalla normativa, che va pertanto integrata e migliorata.

L'approfondimento è stato però possibile grazie alle prove molto accurate eseguite nella camera di prova dei corpi scaldanti del Politecnico di Torino, rese neces-

sarie dalla assoluta mancanza di supporto da parte dei produttori di ripartitori.

Le prove sono state eseguite circa 20 anni orsono ed i risultati sono stati pubblicati: è possibile che in tutto il tempo trascorso nessun produttore abbia sentito il bisogno di approfondire questa materia?

Quale può essere la ragione, se non quella di nascondere le magagne; meglio non sapere, così tutto è perfetto.

Noi riteniamo invece che questa verifica sia doverosa, quale controllo globale di coerenza, da effettuarsi alla fine di ogni stagione o, almeno alla fine della prima stagione. La verifica non richiede ulteriori dati, oltre a quelli già utilizzati per la ripartizione delle spese.

Ma come si fa se il produttore non rilascia il coefficiente di proporzionalità del suo ripartitore? (nei casi esaminati 1,2 kWh/UR).

A nostro avviso sarà meglio scegliere un'altra marca che fornisca questo dato.

In ogni caso la verifica è opportuna per evitare le notevoli responsabilità che possono gravare sul progettista e sull'installatore qualora emergessero in seguito errori rilevanti. ■

SEGUICI SU:

 **PROGETTAZIONE TERMOTECNICA  
IMPIANTI ED ACUSTICA**

 **EDILCLIMA®**  
ENGINEERING & SOFTWARE

## EC710 BILANCIAMENTO IMPIANTI CONTABILIZZAZIONE E RIPARTIZIONE SPESE

CONFORME ALLA UNI 10200:2015





**RILIEVO  
RADIATORI**

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



La nuova App Rilievo Radiatori, scaricabile gratuitamente da Google play e da 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.

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**

OPUSCOLO TECNICO  
LA CONTABILIZZAZIONE DEL CALORE

Principi generali, prescrizioni normative ed analisi di un caso studio.



SCARICABILE  
GRATUITAMENTE  
SU

WWW.PROGETTO2000WEB.IT

Promo su [www.edilclima.it](http://www.edilclima.it) | [info: commerciale@edilclima.it](mailto:commerciale@edilclima.it)



SEGUICI SU:



## EC700 SODDISFA LE ESIGENZE DI TUTTI I PROFESSIONISTI!



EFFICIENTE,  
AMANTE DEGLI EFFETTI SPECIALI,  
INNOVATORE



PRECISO,  
SCRUPOLOSO,  
AMANTE DEL CONTROLLO,  
CONSERVATORE

# EC700 CALCOLO PRESTAZIONI ENERGETICHE DEGLI EDIFICI NUOVA VERSIONE 7

Speciale nuovo input grafico | Comprende le UNI/TS 11300-4, 5, 6 e UNI 10349 obbligatorie dal 29.06.2016

EC700 Calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici, affidabile come sempre, da oggi è ancora più potente perché oltre la conformità normativa alle UNI/TS 11300 e UNI 10349, è dotato del nuovissimo input grafico con vista 3D.

La nuova versione 7 di EC700 comprende la conformità alle nuove UNI/TS 11300-4, 5, 6 e UNI 10349 inerenti il calcolo della prestazione energetica e dei relativi decreti attuativi. EC700 gestisce inoltre gli impianti con circuiti misti ed effettua il calcolo delle serre solari.

Relativamente al nuovo input grafico bastano pochi minuti per scoprire quanto esso sia intuitivo, affidabile ed indispensabile per una progettazione efficace:

- continuerai a disegnare in 2D ma avrai le viste 3D sempre a portata di mano;
- avrai una visione d'insieme di tutti i locali dell'edificio;
- le coperture inclinate non saranno più un problema.



Guarda il video!

### COMPLETA LA SERIE CON I MODULI:

NEW

EC705

#### ATTESTATO ENERGETICO

Consente di redigere gli APE secondo il nuovo DM 26.6.2015. Comprende nuovo XML per lo scambio degli APE tra software e sistemi regionali.

LOMBARDIA

PIEMONTE

EMILIA ROMAGNA

LIGURIA

PROV. TRENTO

SAN MARINO

EC780

EC781

EC782

EC783

EC784

EC786

NEW

EC720

#### DIAGNOSI ENERGETICA E INTERVENTI MIGLIORATIVI

Consente, in abbinamento ad EC700 ed in conformità alle norme UNI CEI EN 16247-1-2 ed UNI CEI/TR 11428, di effettuare una diagnosi energetica di qualità.

# Le novità normative in tema di prestazioni energetiche degli edifici



**E' stato recentemente completato ed aggiornato il quadro normativo riguardante il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici, del quale si affinano alcuni aspetti ed in cui si aggiunge un nuovo servizio (trasporto di persone o cose)**

*di Donatella Soma*

Il **31 marzo 2016** sono state pubblicate dall'UNI le seguenti nuove norme:

- la revisione della **UNI/TS 11300-4** (utilizzo di energie rinnovabili ed altri metodi di generazione);
- la **UNI/TS 11300-5** (calcolo dell'energia primaria);
- la **UNI/TS 11300-6** (servizio di trasporto di persone o cose);
- la revisione della **UNI 10349** (dati climatici).

Si completa, in tale modo, la normativa nazionale in materia di prestazioni energetiche degli edifici, a supporto dei **decreti attuativi della Legge 90/13 (DM 26.06.15)**.

Sulla predetta normativa si fondano la formulazione dell'APE (attestato di prestazione energetica), le verifiche di progetto (requisiti minimi) ed, in generale, i calcoli energetici (quali, ad esempio, quelli di diagnosi).

Le nuove norme entreranno in vigore, ai sensi del DM 26.06.15, art. 7, comma 5, trascorsi **novanta giorni** dalla loro pubblicazione, perciò si applicheranno a decorrere dal **29.06.16**.

Si riporta di seguito una breve panoramica delle nuove norme, di ciascuna delle quali si sintetizzano le principali novità ed i contenuti essenziali.

## **I** REVISIONE DELLA UNI/TS 11300-4

La revisione della UNI/TS 11300-4 è volta ad armonizzare il contenuto della norma con quanto disposto dai DM 26.06.15 oltre che dalla nuova UNI/TS 11300-5. Tale armonizzazione si effettua attraverso modifiche puntuali, riguardanti aspetti ben precisi.

In particolare, è stata abrogata la **formula 128** del paragrafo 11.4.2.6, secondo cui l'energia elettrica prodotta da cogenerazione si considerava tutta esportata ed andava detratta, previa moltiplicazione per i rispettivi fattori di conversione in energia primaria, dall'energia termica consegnata dal combustibile. Il calcolo dei cogeneratori deve ora rispondere ai principi dettati dal decreto requisiti minimi (fattori di allocazione), i quali trovano riscontro ed applicazione nella nuova metodologia fornita dalla UNI/TS 11300-5, come di seguito descritto.

Si è inoltre colta l'occasione per correggere, coerentemente con la norma UNI EN 14825 ed in riferimento alle pompe di calore a compressione ed azionamento elettrico, il calcolo del **fattore correttivo del COP in base al fattore di carico (CR)**, riportato al paragrafo 9.4.4.2 (si tratta solo di un semplice refuso nella formula 57).

## II PUBBLICAZIONE DELLA NUOVA UNI/TS 11300-5

La norma costituisce in sostanza la **revisione della Raccomandazione CTI 14**, della quale vengono confermati i contenuti essenziali con l'aggiunta di alcune precisazioni.

Scopo di tale revisione è raccordare l'intero pacchetto UNI/TS ed affinare il calcolo dell'energia primaria allineandolo alla legislazione nazionale ed alla normativa europea (in primis la riscrittura della EN 15603, ora diventata ISO 52000-1).

In particolare, vengono forniti maggiori dettagli in merito al **bilancio elettrico dell'edificio** (fabbisogni di generazione ed ausiliari), a cui ora concorre, oltre alla produzione da fonti rinnovabili "in situ" (fotovoltaico), anche l'energia elettrica prodotta da cogenerazione. In entrambi i casi, il concorso al bilancio avviene fino a completa copertura del fabbisogno mentre l'eccedenza viene esportata, ossia ceduta in rete, senza influenzare la prestazione energetica dell'edificio. Lo schema del bilancio energetico nel caso di un cogeneratore è illustrato nella figura n. 1.

Vengono inoltre ridefiniti i **fattori di conversione dell'energia esportata in energia primaria**, i quali, secondo la precedente normativa, si assumevano pari, rispettivamente, a 0 per il fotovoltaico ed a 2,174 (fattore di conversione non rinnovabile dell'energia consegnata dalla rete) per la cogenerazione.

Tali fattori di conversione rispondono invece, secondo la nuova norma, ai seguenti criteri: nel caso del fotovoltaico, si considerano coincidenti con quelli dell'energia consegnata (prodotta "in situ"), vale a dire con la terna 0,1,1, mentre, nel caso della cogenerazione, vengono calcolati coerentemente con i principi espressi dal decreto requisiti minimi.

Secondo le prescrizioni fornite dal decreto (allegato 1, paragrafo 1.1), l'energia primaria in ingresso al cogeneratore deve essere attribuita alla produzione di energia termica ed elettrica in proporzione ai parametri denominati **"fattori di allocazione"**, termico ( $a_q$ ) ed elettrico ( $a_w$ ), così definiti:

$$a_w = \frac{\frac{\eta_{el}}{\eta_{el,ref}}}{\frac{\eta_{el}}{\eta_{el,ref}} + \frac{\eta_{th}}{\eta_{th,ref}}} \quad a_q = \frac{\frac{\eta_{th}}{\eta_{th,ref}}}{\frac{\eta_{el}}{\eta_{el,ref}} + \frac{\eta_{th}}{\eta_{th,ref}}}$$

dove:

- $\eta_{el}$  = rendimento elettrico del cogeneratore [-];
- $\eta_{th}$  = rendimento termico del cogeneratore [-];
- $\eta_{el,ref}$  = rendimento elettrico di riferimento (0,413);
- $\eta_{th,ref}$  = rendimento termico di riferimento (0,9).

In virtù di tale allocazione dell'energia primaria, si calcolano così i **fattori di conversione "convenzionali"**,  $f_{p,th}$  ed  $f_{p,el}$ , da attribuirsi ai differenti flussi energetici in uscita, attraverso le seguenti formule:

$$f_{p,th} = (Q_{gen,in} \times f_{p,cb,del} \times a_q) / Q_{gen,out} \quad [kWh_p/kWh_t]$$

$$f_{p,el} = (Q_{gen,in} \times f_{p,cb,del} \times a_w) / W_{gen,out} \quad [kWh_p/kWh_{el}]$$

dove:

- $Q_{gen,in}$  = fabbisogno in ingresso al cogeneratore [ $kWh_t$ ];
- $f_{p,cb,del}$  = fattore di conversione del combustibile [ $kWh_p/kWh_t$ ];
- $a_q$  = fattore di allocazione termico [-];
- $a_w$  = fattore di allocazione elettrico [-];
- $Q_{gen,out}$  = energia termica prodotta dal cogeneratore [ $kWh_t$ ];
- $W_{gen,out}$  = energia elettrica prodotta dal cogeneratore [ $kWh_{el}$ ].

L'**energia primaria netta ( $E_p$ )** è data quindi dal bilancio tra il fabbisogno di energia primaria in ingresso al cogeneratore (dovuto all'energia consegnata dal combustibile) ed il surplus elettrico esportato (eccedenza), quest'ultimo moltiplicato per il rispettivo fattore di conversione, secondo la seguente relazione:

$$E_p = Q_{gen,in} \times f_{p,cb,del} - W_{surplus} \times f_{p,el} \quad [kWh_p]$$

dove:

- $W_{surplus}$  = eccedenza rispetto al fabbisogno [ $kWh_{el}$ ].

Le formule predette si applicano nel medesimo modo, differenziando solo i pedici di determinati parametri ( $f_{p,cb,del}$ ,  $f_{p,th}$ ,  $f_{p,el}$  ed  $E_p$ ), secondo che si riferiscano all'energia primaria non rinnovabile (nren), rinnovabile (ren) o totale (tot).

Al computo complessivo dell'energia primaria possono concorrere **molteplici vettori energetici**, tra cui si annoverano i combustibili (di varia natura), il teleriscaldamento, l'energia elettrica da rete, il solare termico, il solare fotovoltaico oltre che, in caso di pompa di calore, l'energia da ambiente esterno.

L'**indice di prestazione energetica globale dell'edificio ( $EP_{gl}$ )**, secondo il caso non rinnovabile, rinnovabile o totale, è infine dato dalla sommatoria degli indicatori relativi ai differenti servizi, vale a dire il riscaldamento, il raffrescamento, la produzione di acqua calda sanitaria, la ventilazione (intesa come mera movimentazione dell'aria), a cui si aggiungono, per le sole utenze non residenziali, l'illuminazione ed il trasporto di persone o cose.

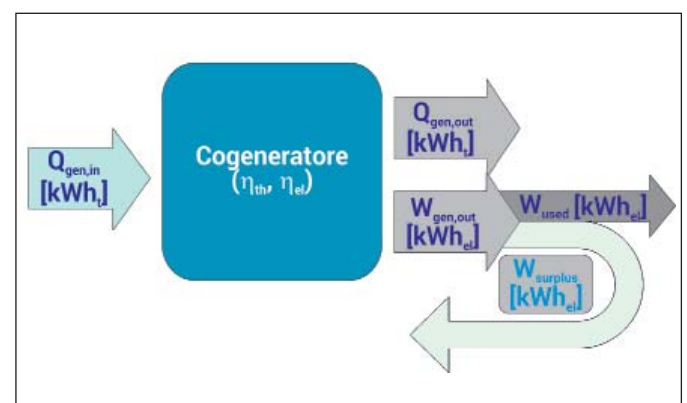


Fig. n. 1: Schema del bilancio energetico nel caso di un cogeneratore



## III PUBBLICAZIONE DELLA NUOVA UNI/TS 11300-6

La norma introduce il nuovo calcolo del fabbisogno elettrico per il servizio di **trasporto di persone o cose (T)**. A tale fabbisogno concorrono **dispositivi di differenti tipologie**, ciascuna contraddistinta da un specifico "codice," quali gli ascensori (A), i montascale o le piattaforme elevatrici (H), i montacarichi ed i montauto (G), le scale mobili (S) ed i marciapiedi mobili (M).

La metodologia di calcolo fornita si applica ad ogni tipologia di edificio, sia residenziale sia non residenziale. Tuttavia, ai sensi del D.Lgs. 192/05, come modificato dalla Legge 90/13, il servizio di trasporto va considerato, ai fini del calcolo della prestazione energetica (verifica dei requisiti minimi o formulazione dell'APE), nel solo caso del **settore terziario**. Un esempio di caratterizzazione di un ascensore è riportato nella figura n. 2.

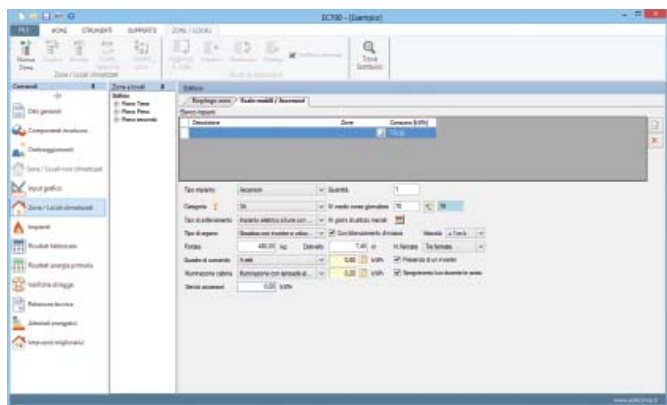


Fig. n. 2: Esempio di caratterizzazione di un ascensore eseguito con il software EC700

## IV REVISIONE DELLA UNI 10349

La revisione della UNI 10349 è volta ad aggiornare i **dati climatici delle località italiane**, sui quali si basano i calcoli energetici, sostituendo la precedente versione del '94.

Tale revisione è motivata da differenti ragioni, tra cui le deviazioni occorse nelle condizioni climatiche, la maggior numerosità delle stazioni climatiche ed il perfezionamento degli strumenti di misura.

La nuova norma è ora articolata in tre parti distinte, di cui si descrivono, nel seguito, i contenuti essenziali.

La **Parte 1** contiene i **dati climatici convenzionali (medie mensili ed annue)**, finalizzati alla determinazione delle prestazioni energetiche degli edifici ed alla verifica termoigrometrica dei componenti. I dati forniti si riferiscono a 110 stazioni di rilevamento, ciascuna identificata da una sigla (provincia).

A partire da tali dati, si possono determinare, tenuto conto ad esempio di localizzazione ed altitudine ed attraverso appositi criteri o correzioni, i parametri corrispondenti ad ogni altra località del territorio nazionale.

Tale parte della norma comprende inoltre quattro appendici, relative a calcoli specifici, tra cui quello dell'irradiazione solare giornaliera media su superficie inclinata, sostituendo così, oltre alle corrispondenti parti della UNI 10349:1994, anche la UNI/TR 11328-1:2009.

La **Parte 2** fornisce i **dati climatici di progetto**, rappresentativi delle condizioni climatiche limite o di picco.

Tali dati sono da utilizzarsi ai fini del dimensionamento degli impianti, invernali ed estivi. I dati forniti, riferiti ad un determinato numero di località (101 capoluoghi di provincia), dovranno essere presumibilmente aggiornati non appena si disporrà di ulteriori parametri, calcolati in conformità alle norme UNI EN ISO 15927. Vengono inoltre forniti i criteri per estendere i dati riportati nella norma a località differenti, non espressamente contemplate.

La **Parte 3**, caratterizzata da contenuti completamente nuovi, fornisce infine, a completamento della UNI EN ISO 15927-6, le metodologie di calcolo di determinati **indicatori climatici**, relativi al riscaldamento ed al raffrescamento, quali i gradi giorno, le differenze cumulate di umidità massica, la radiazione globale cumulata sul piano orizzontale, l'indice sintetico di severità climatica del territorio, il vettore "climatico" ed il vettore "edificio".

Tali indici possono essere diretti a differenti scopi, tra cui una descrizione climatica del territorio, verifiche di massima degli impianti o stime preliminari del consumo energetico. Si forniscono inoltre le indicazioni per estendere gli indici alle località non incluse nella norma.

## V EVOLUZIONI FUTURE

Quanto sopra esposto consolida dunque il quadro normativo nazionale, che rimarrà presumibilmente stabile per i prossimi mesi. Si prevedono ulteriori aggiustamenti per il **2017**, nel corso del quale la normativa italiana dovrà recepire le **nuove norme europee (pacchetto EPBD)**, richiamate dalla Legge 90/13 ed ormai in via di definizione, armonizzandosi con esse.

Ciò non modificherà in modo sostanziale l'oggetto del calcolo ed i dati di input, ma ne migliorerà l'impostazione di fondo introducendo, in aggiunta, un nuovo **"metodo di calcolo orario"**. Tale metodo orario consentirà valutazioni più dettagliate ed affinate, non solo nel calcolo invernale, ad oggi già preciso, ma anche, soprattutto, in quello estivo, non ancora sufficientemente stabile.

Il calcolo orario permetterà inoltre di migliorare ed ottimizzare le valutazioni relative al servizio di ventilazione ed ai trattamenti dell'aria (impianti aeraulici), invernali ed estivi, nonché la rappresentazione delle modalità di funzionamento con intermittenze diversificate ed elevate, tipiche del settore non residenziale. ■

*Un sincero ringraziamento all'Ing. Socal per la preziosa collaborazione ed il supporto forniti.*

SEGUICI SU:



# EC720

## DIAGNOSI ENERGETICA ED INTERVENTI MIGLIORATIVI

### NUOVA VERSIONE 4

La nuova versione di **EC720** consente, in abbinamento ad **EC700 Calcolo prestazioni energetiche degli edifici** ed in conformità alla normativa vigente (**UNI CEI/TR 11428** ed **UNI CEI EN 16247-1-2**), di svolgere i passaggi essenziali costituenti una diagnosi energetica. Scopri tutte le novità della nuova versione!

#### CARATTERISTICHE PRINCIPALI



CONFRONTO  
TRA I CONSUMI  
CALCOLATI ED I  
CONSUMI REALI



MODELLAZIONE  
DEGLI INTERVENTI  
MIGLIORATIVI



COMPILAZIONE ED  
ESPORTAZIONE  
DELLA RELAZIONE  
DI DIAGNOSI  
ENERGETICA

# LE AZIENDE INFORMANO

## COMPARATO NELLO S.r.l.: INNOVAZIONE CONTINUA



Qualità del prodotto e del servizio, soddisfazione del Cliente in ogni fase e sicurezza a 360°. Partendo da questi presupposti, la **Comparato** propone la continua evoluzione dei suoi prodotti in un'ottica di innovazione, per essere, come sempre, un punto di riferimento del mercato

La continua evoluzione del settore della termoidraulica, abbinata alla recente fase di contrazione dei consumi, ha fatto sì che solo le aziende contraddistinte da una forte solidità e volontà di essere tra gli attori principali nelle dinamiche di mercato potessero "sopravvivere" e migliorarsi, in particolare per quanto riguarda l'offerta di prodotto. Questi concetti vanno sempre posti come base nel momento in cui si stabilisce un nuovo processo.

Tra le aziende nazionali del settore, la **COMPARATO** rappresenta l'emblema di un meccanismo innovativo che parte dai processi di pianificazione aziendale, passando attraverso le attività di progettazione per giungere alla produzione ed al "customer care".

Non possiamo parlare di evoluzione senza innovazione; per la **COMPARATO** l'innovazione rappresenta un fattore strategico per mantenere e consolidare la competitività nel settore, **condizione necessaria e fondamentale, anche se probabilmente non sufficiente, per sopravvivere in un mercato sempre più competitivo, instabile e aggressivo.**

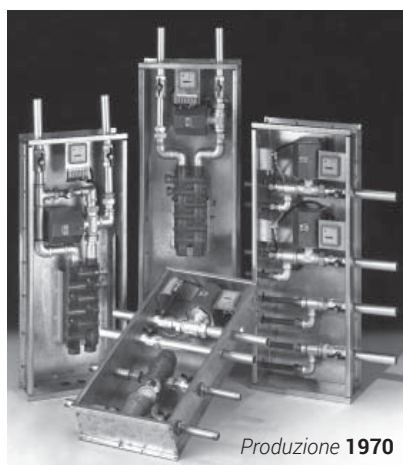
Il valore che la **COMPARATO** dà all'innovazione è rappresentato dal rafforzamento del reparto di ricerca e sviluppo, nel corso degli anni, in particolare negli ultimi, in concomitanza con la contrazione dei mercati. Infatti l'azienda è fermamente convinta che solamente chi saprà investire nella giusta direzione e distinguersi offrendo il "nuovo e necessario", contribuirà ad aiutare il Paese ad uscire dalla condizione purtroppo ancora contingente.

Ogni azienda dovrebbe definire i valori fondamentali del proprio operare; la **COMPARATO** lo ha fatto: tra essi troviamo la ricerca della qualità del prodotto e del servizio, la soddi-

sfazione del Cliente in ogni fase e la sicurezza a 360°, pensando quindi a chi produce, a chi installa e a chi utilizza.

**Tale filosofia ha permesso un'evoluzione continua dei prodotti, portandoli ad essere un riferimento del mercato.** Un continuo monitoraggio ed anticipazione delle necessità impiantistiche ha permesso alla **COMPARATO** di essere precursore nella produzione di sistemi innovativi. Ricordiamo, ad esempio, i **Moduli Satellite di contabilizzazione** per i quali la produzione è iniziata circa 20 anni fa, quando ancora erano sconosciuti alla gran parte degli addetti al settore e, come naturale evoluzione, le **cassette di zona Conter** che già in quegli anni prevedevano la possibilità di contabilizzare, per singole unità, il calore "consumato"; oggi questa tipologia impiantistica rappresenta la massima espressione di efficienza energetica ed è largamente utilizzata nei moderni impianti.

La **COMPARATO** in questo campo, vanta un'offerta tecnologica di elevatissimo livello. A dimostrazione del fatto che i processi non hanno mai avuto un rallentamento, **recentemente l'azienda ha introdotto un evoluto sistema elettronico di bilanciamento idraulico dell'impianto centralizzato "Modflow"** che, applicato sui Moduli Satellite, permette una ottimizzazione dei benefici legati all'utilizzo di un impianto centralizzato con contabilizzazione.



**Nel settore delle valvole motorizzate l'evoluzione è stata continua dal 1968 ad oggi, arrivando alla famiglia delle elettroniche che rappresentano la massima espressione nella tecnologia impiantistica.** Citiamo ad esempio la **Diamix/Compamix** (miscelatrici elettroniche), le versioni con funzioni antile-



gionella e la **nuovissima PR** che assolve a tutte le funzioni legate al controllo della climatizzazione con pannelli radianti (gestione di riscaldamento e raffrescamento, funzione anticondensa in raffrescamento, climatica e controllo del deumidificatore). Un'evoluzione progettuale si completa con una visione ad ampio raggio di ogni aspetto impiantistico, per questo oggi è importante il conseguimento **dell'efficienza energetica senza che questo vada a discapito del comfort**.



Valvola motorizzata miscelatrice elettronica termoregolatrice **DIAMIX PR**

Valvola motorizzata miscelatrice elettronica termoregolatrice **COMPAMIX**

**La scelta corretta è sicuramente quella di utilizzare prodotti "intelligenti"**, cioè che sappiano adeguarsi proporzionalmente al mutare delle condizioni ambientali ed impiantistiche. Il sistema più efficiente per il raggiungimento di tale target è l'impiego dell'elettronica; la **COMPARATO** persegue con convinzione questa filosofia da diversi decenni. Filosofia che oggi consente di offrire **prodotti altamente tecnologici e personalizzabili secondo le esigenze peculiari di ciascun impianto**.

Oggi le normative vigenti richiedono e favoriscono un radicale ripensamento dei sistemi impiantistici nel settore termoidraulico, avendo come obiettivo prioritario il **raggiungimento di una classe energetica elevata**. La **COMPARATO**, che ha ben presente questa esigenza, opera principalmente per tale finalità.

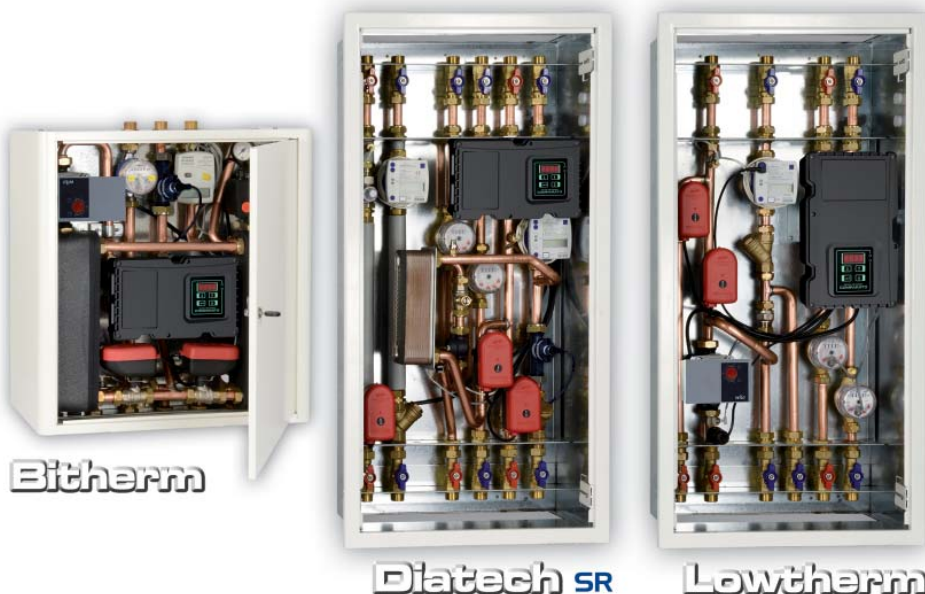
Affrontando l'argomento con una visione generale, non va dimenticato l'aspetto della sicurezza, **da perseguire in ogni suo dettaglio**. Essa è tra i valori fondamentali della **COMPARATO** che, già durante la progettazione, effettua un'approfondita analisi dei rischi legati alla realizzazione di un nuovo prodotto e successivamente struttura tutta la filiera interna affinché vengano perseguiti **tutti i principi per la sicurezza, dalla fase di produzione fino a quella di post-vendita**.

A tale scopo, si fa notare che qualsiasi prodotto, prima di uscire dalla fabbrica, **viene testato singolarmente**, sia sotto il profilo elettrico, sia sotto il profilo meccanico, **secondo severi standard di sicurezza**.



Laboratorio reparto idraulica

La **COMPARATO** è un'azienda di successo che ritiene una delle proprie principali virtù la capacità di fare squadra; tale condizione implica una serie di virtuosismi che aiutano ad operare proficuamente. **Il lavoro, internamente all'azienda, è basato su rapporti sinceri, sulla semplicità nella gestione e sulla ricerca della soddisfazione dei collaboratori attraverso la soddisfazione del Cliente. Per questo sviluppare prodotti utili a migliorare il lavoro dell'Installatore o il comfort dell'Utilizzatore è l'obiettivo prioritario della Comparato.** ■



**Bitherm**

**Diatach SR**

**Lowtherm**



**COMPARATO NELLO S.R.L.**

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





Azienda certificata UNI EN ISO 9001: 2008

Distinguerci per l'**ECCELLENZA** dei nostri prodotti sul mercato idrotermosanitario nazionale ed internazionale con **SOLUZIONI TEMPESTIVE PLASMATE** SULLE **NECESSITÀ DEL CLIENTE** garantendo, grazie ai **TECNICI** più **ESPERTI** e ai **MIGLIORI CONSULENTI**, un **SUPPORTO COSTANTE E COMPETENTE** per un approccio globale.

Essere **PARTNER** dei nostri Clienti con prodotti **ALL'AVANGUARDIA**, **ALTAMENTE TECNOLOGICI**, **MADE IN ITALY AL 100%** e garantire un **VALORE AGGIUNTO** in termini di **QUALITÀ**, **AFFIDABILITÀ** e **RISPARMIO ENERGETICO** attraverso un marchio forte di oltre **45 ANNI D'ESPERIENZA** e altrettanto **KNOW-HOW** interno.

*semplicemente...*



SISTEMI IDROTERMICI

**COMPARATO®**

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

Prodotti **MADE IN ITALY** al 100%

*dal 1968 sempre al Vostro fianco!*

Visita il sito

**[www.comparato.com](http://www.comparato.com)**

e scopri l'intera Gamma Prodotti

COMPARATO NELLO S.r.l.  
Cairo Montenotte (SAVONA) ITALY  
Tel: +39 019 510.371 • [info@comparato.com](mailto:info@comparato.com)





# New 2016!



Novità  
Proporzionale

**Sintesi Smart!** Il nuovo Servocomando Comparato con comando proporzionale in tensione o in corrente dedicato ai moderni impianti di riscaldamento e raffrescamento. Grazie alle sue peculiarità risponde alla sempre maggiore esigenza di una regolazione precisa ed affidabile nel tempo e, grazie al suo cuore "smart", trova impiego in tutte le applicazioni che richiedono una miscelazione o una parzializzazione del flusso. **Sintesi Smart è predisposta per essere comandata mediante bus di campo in applicazioni come gli impianti domotici di ultima generazione.** Estremamente compatta, Sintesi Smart è disponibile con alimentazione 24V AC/DC e 230V AC in abbinamento a corpi valvola 2 vie, 3 vie da 1/2", 3/4", 1" e versione con adattatore ISO 5211.

## Sintesi SMART

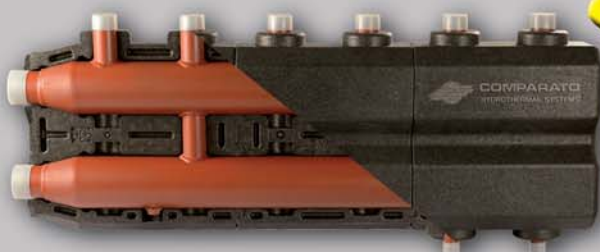
**Futura HP** è l'innovativo Modulo Satellite di contabilizzazione ibrido che sfrutta la tecnologia delle pompe di calore per produrre acqua calda sanitaria mediante accumulo. Durante la stagione invernale, il modulo assolve alla funzione di riscaldamento dell'unità abitativa ed alla funzione di produzione di acqua calda sanitaria prelevando energia termica dalla rete di distribuzione centralizzata. L'energia è prodotta tipicamente da un generatore a gas e trasportata sulla rete mediante fluido termo-vettore. Durante la stagione estiva, quando la funzione riscaldamento non è richiesta, la produzione di acqua sanitaria è delegata alla pompa di calore integrata nell'unità con potenza termica resa di circa 3 kW. In questa condizione Futura HP non necessita più di assorbire energia dalla rete primaria, il generatore centralizzato pertanto può essere spento con i conseguenti benefici ambientali ed economici. Se confrontata con una soluzione di tipo tradizionale avente produzione localizzata o produzione centralizzata dell'acqua calda sanitaria, durante la stagione estiva la Futura HP esonera l'impianto centralizzato dall'onere della produzione dell'acqua calda sanitaria azzerando, in questo modo, le dispersioni energetiche dovute alla distribuzione. Dunque il sistema migliora il rendimento di distribuzione, il quale rappresenta uno degli aspetti più critici nella progettazione/gestione di questa tipologia d'impianti.



## Futura HP

## Nuova GAMMA

Componenti per Centrali Termiche



Novità  
Interasse 125mm

- Collettori DIACOL 125 per centrale termica e gruppi di rilancio coibentati sia con attacchi filettati (Ø3/4"-1") sia con giello (1" 1/4 - 1" 1/2)
- Collettore monotubo interasse 125 mm con COMPENSATORE IDRAULICO integrato
- Collettore monotubo interasse 125 mm con COMPENSATORE IDRAULICO in ingresso
- PORTASTRUMENTI per impianti di riscaldamento



# La diagnosi energetica degli edifici: i principi di fondo ed i passaggi essenziali



L'esecuzione di una diagnosi energetica di qualità richiede una procedura ben precisa ed articolata, il cui scopo primario è la garanzia del risultato

*di Donatella Soma*

Per **“diagnosi energetica”** di un edificio si intende, in conformità al D.Lgs. 192/05 (allegato A, comma 10), un elaborato tecnico, riguardante tanto il fabbricato quanto gli impianti, volto ad individuare le possibili opportunità di risparmio energetico (quantificandone i risparmi conseguibili, energetico ed economico, ed i rispettivi tempi di ritorno), ad identificare la classe energetica raggiungibile a valle degli interventi ed a fornire, nel contempo, un'adeguata motivazione delle scelte impiantistiche prospettate.

La diagnosi energetica di un edificio può essere diretta, in generale, a differenti scopi, quali una riqualificazione energetica, un'analisi volontaria o il soddisfacimento di obblighi di legge (es. sostituzione di un generatore di potenza superiore a 100 kW, distacco dall'impianto termico centralizzato, fornitura di un servizio energia, ottenimento dei benefici legati al conto termico, esecuzione degli adempimenti connessi alle grandi imprese ed imprese energivore).

Le modalità operative, gli scopi ed i passaggi essenziali di una diagnosi energetica sono definiti dalle norme **UNI CEI/TR 11428** ed **UNI CEI EN 16247**. In particolare la prima, costituente una sorta di linea guida nazionale, disciplina i requisiti ed aspetti generali mentre la seconda, traduzione italiana della corrispondente norma europea, si articola in quattro parti, riguardanti, rispettivamente, i principi di base, gli edifici, i processi ed i trasporti. Ad esse si aggiungono, per ciascun ambito di applicazione della diagnosi, i rispetti-

vi progetti di linee guida CTI, ad oggi in fase di elaborazione. Secondo tali norme, la diagnosi energetica di un edificio consiste in una **procedura sistematica** ed articolata in passaggi ben definiti, così sintetizzabili:

- l'analisi energetica dell'edificio (volta a fornirne un'adeguata conoscenza del profilo di consumo energetico, tenuto conto di tutti i servizi energetici dei quali l'edificio è provvisto);
- la raccolta delle bollette (consumi storici) ed il confronto tra i consumi calcolati ed i consumi reali (validazione sul campo del modello di calcolo);
- l'individuazione delle opportunità di risparmio energetico (ottimizzandole sotto il profilo dei costi-benefici);
- il rapporto finale in merito alle valutazioni svolte ed alle raccomandazioni proposte;
- la verifica a posteriori del risparmio conseguito.

Gli aspetti procedurali ed i passaggi essenziali della diagnosi sono riassumibili in uno schema di flusso, rappresentato nella figura 1.

E' tuttavia bene sottolineare che le normative suddette forniscono indicazioni prevalentemente formali inquadrando la diagnosi in una procedura normata ed ordinata. Ciò è senz'altro positivo in quanto tale da regolamentare ed esplicitare i vari passi del procedimento, pur senza modificarne il nucleo centrale, costituito, come è sempre stato fin'ora, dalla competenza ed esperienza del diagno-

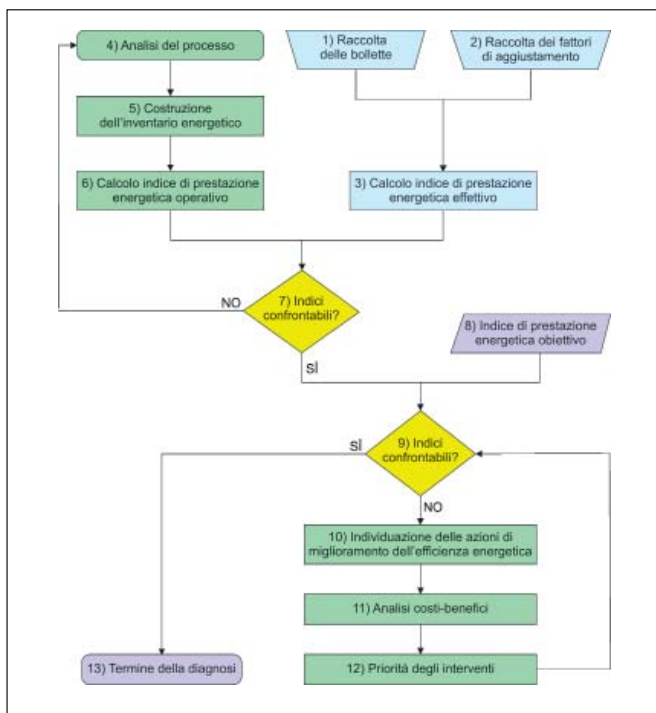


Fig. n. 1 Schema di flusso della diagnosi

sticatore, il quale non si deve limitare ad adottare metodi predefiniti, bensì essere in grado di interpretarli, adattarli ed applicarli al contesto specifico.

## I ANALISI ENERGETICA DELL'EDIFICIO

L'analisi energetica dell'edificio consiste nell'individuazione dei flussi di energia relativi al **fabbricato** (involucro edilizio) ed agli **impianti** (sistemi tecnologici dedicati ai differenti servizi). Presupposto di tale analisi è l'esecuzione di un accurato rilievo. Occorre però mettere in evidenza una profonda differenza, dal punto di vista metodologico, tra i calcoli finalizzati alla certificazione ed i calcoli finalizzati alla diagnosi.

Se infatti lo scopo dei calcoli di certificazione è quello di definire indicatori di riferimento, volti a "contrassegnare" gli edifici ed a consentirne il confronto, l'obiettivo primario di una diagnosi è la costruzione di un modello di calcolo affidabile, finalizzato all'individuazione dei consumi effettivi ed alla modellazione delle possibili opere di efficientamento.

Ne consegue che, in caso di certificazione, occorre atterrarsi a metodologie ben circoscritte nonché strettamente normate. In particolare, le metodologie di calcolo per la valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici sono ad oggi definite dai decreti attuativi della Legge 90/13, vale a dire i DM 26.06.15, secondo i quali il pacchetto normativo di riferimento è costituito dalle specifiche tecniche UNI/TS 11300 ed altre norme EN ad esse correlate. Il calcolo deve essere condotto mensilmente ed in regime "quasi stazionario", tenuto conto del contributo fornito sia da fonti rinnovabili "in situ" sia da cogenerazione.

In caso invece di diagnosi, pur costituendo le UNI/TS 11300 il metodo di base ed un punto di riferimento, ci si

avvale di un calcolo più "libero", il quale si discosta, ove necessario, da esse in virtù dell'obiettivo primario perseguito, vale a dire la comprensione delle ragioni dei consumi effettivi. Entrano quindi in gioco, in tale contesto, la sensibilità ed esperienza del progettista, elementi discriminanti ed essenziali per la corretta scelta dei dati di ingresso ed impostazione del modello.

Va inoltre precisato che il metodo fornito dalle UNI/TS 11300 dovrà essere, in prospettiva futura, adeguato alle nuove norme europee (EPBD), attualmente al voto formale, le quali introdurranno ulteriori affinamenti, come ad esempio il miglioramento del calcolo estivo, utile in modo particolare per le valutazioni di diagnosi nei climi mediterranei.

I differenti scopi ed approcci dei calcoli finalizzati alla certificazione ed alla diagnosi sono inoltre espressi ed enfatizzati dall'adozione di differenti opzioni ed impostazioni. Il calcolo delle prestazioni energetiche può essere infatti condotto secondo tre differenti **modalità di valutazione**, come definite dalle specifiche tecniche UNI/TS 11300 (prospetto 2): A1 (di progetto), A2 (standard) ed A3 (adattata all'utenza).

Le prime due modalità (A1 ed A2), le quali trovano applicazione, rispettivamente, ai calcoli di progetto ed alla formulazione dell'APE, si fondano sull'adozione di parametri convenzionali, rappresentativi delle condizioni di clima ed utenza standard.

La terza modalità (A3), da utilizzarsi ai fini delle diagnosi energetiche, si fonda invece su parametri quanto più possibile effettivi, volti a rappresentare le reali condizioni dell'edificio.

Impostazioni suscettibili di modifica secondo la modalità di valutazione possono essere, a solo titolo di esempio:

- dati climatici;
- dati di utenza (temperature interne, umidità relativa interna, ricambi d'aria ed apporti);
- portate d'aria;
- consumi di ACS;
- temperature delle reti di ACS;
- stagioni di calcolo;
- presenza o meno dei vicini (stato di occupazione dell'edificio);
- regime di funzionamento dell'impianto;
- adozione del fattore di contabilizzazione (da utilizzarsi solo in caso del calcolo A3).

Le differenti modalità di valutazione possono discostarsi più o meno tra di loro secondo il caso specifico ed al limite possono coincidere. Il calcolo A3 è comunque da ritenersi, in generale, più "raffinato" in quanto richiedente maggiori sensibilità ed esperienza da parte del progettista.

Quanto invece agli strumenti di calcolo, essi devono essere, ai fini della certificazione, provvisti di un'apposita validazione, fornita dal Comitato Termotecnico Italiano (CTI). Tale validazione "formale" è invece sostituita, nel caso della diagnosi, da una validazione "effettiva", ottenuta sul campo in virtù del confronto tra i valori calcolati ed i valori reali, come nel seguito approfondito.

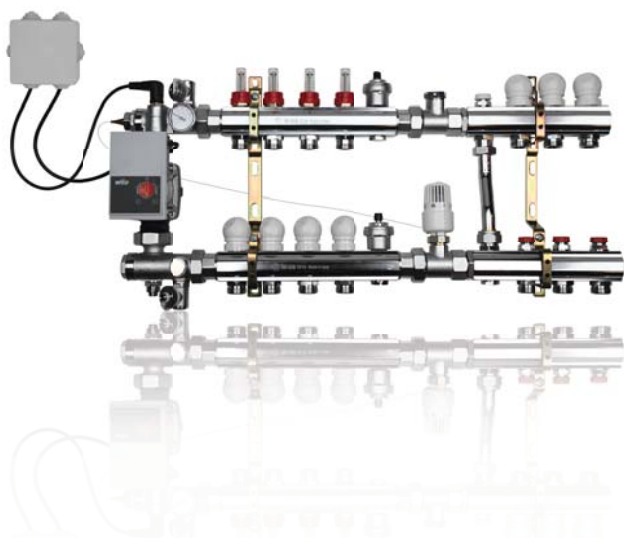
## COMPONENTISTICA PER IMPIANTI DI RISCALDAMENTO, DALLA CENTRALE TERMICA AL CONTROLLO DELLE TEMPERATURE NEI VANI

La vasta gamma di componenti presenti nel catalogo **te-sa** consente di realizzare sistemi di distribuzione e gestione dell'energia termica in grado di soddisfare le varie esigenze della clientela, sia in impianti semplici che in impianti più complessi e strutturati. L'applicazione dei prodotti proposti trova spazio in ambito residenziale (negli appartamenti termo-autonomi di piccole dimensioni, nelle villette monofamiliari od anche negli edifici multipiano con riscaldamento centralizzato che asservisce più unità immobiliari), in ambito terziario, in ambienti ad uso commerciale, uffici, impianti radianti a pavimento in edifici ad uso artigianale od industriale. Nelle parti che seguono vengono evidenziati alcuni prodotti di uso corrente che riscuotono particolare interesse da parte di progettisti ed installatori, e che consentono di realizzare impianti semplici ma allo stesso tempo caratterizzati da alta efficienza e prestazioni.



### GRUPPI DI REGOLAZIONE PER CENTRALE TERMICA

Per le applicazioni in ambito residenziale e piccolo terziario, **te-sa** mette a disposizione una serie completa di gruppi modulari compatti, sviluppati per gestire il calore con semplicità, flessibilità ed efficienza, combinando elevato comfort abitativo e risparmio energetico. Vengono montati solitamente nel locale dove è installata la caldaia senza richiedere spazi enormi e consentono di alimentare zone di impianto definite o tipologie di impianto con temperature di mandata dell'acqua differenti, come ad esempio impianti a radiatori ed impianti a pavimento radiante. La presenza del separatore idraulico posizionato a monte del collettore di distribuzione consente di sfruttare pienamente le macchine termiche mettendole in condizione di funzionare nel modo migliore.

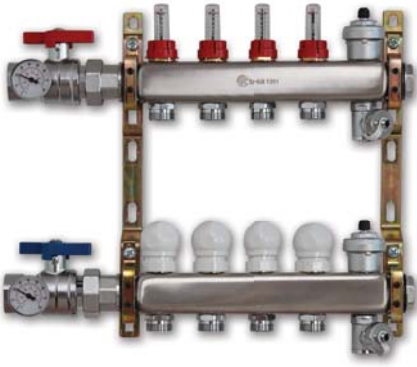


### GRUPPI DI REGOLAZIONE PREMONTATI

Per impianti di dimensioni modeste, ove non si ha la possibilità o la volontà di realizzare una centrale termica, ma dove si vogliono alimentare con la stessa caldaia pavimenti radianti in combinazione con radiatori e scaldasalviette, sono disponibili collettori di distribuzione assemblati in fabbrica, progettati appositamente per impianti di riscaldamento misti. Questi gruppi rappresentano una soluzione moderna ed economica per realizzare impianti flessibili che possono essere anche fatti funzionare parzialmente a seconda della stagione e delle temperature esterne. Con questi collettori il funzionamento dell'impianto radiante è disgiunto dalla parte a radiatori, permettendo di avere orari e periodi anche differenti.



## COLLETTORI DI DISTRIBUZIONE IN OTTONE CROMATO ED IN ACCIAIO INOSSIDABILE



Per la distribuzione nei singoli vani **te-sa** propone un'ampia gamma di configurazioni diverse di collettori di distribuzione in ottone cromato, robusti, accessoriati, protetti dalle atmosfere aggressive, energeticamente efficienti e di lucente aspetto gradevole che rimane inalterato nel tempo. La gamma di collettori in acciaio inox è particolarmente rivolta alla clientela che ricerca un materiale alternativo all'ottone, caratterizzato da robustezza ma allo stesso tempo leggero, durabilità nel tempo anche in condizioni di lavoro critiche, aspetto estetico piacente e moderno. Ci sono composizioni destinate preferibilmente ai sistemi radianti ed anche configurazioni più semplici preferenzialmente utilizzate nelle distribuzioni a radiatori. Per il collegamento delle tubazioni di distribuzione, in rame, polietilene o multistrato, è disponibile un'ampia gamma di raccordi a compressione che copre le misure correntemente impiegate. Per le applicazioni in installazioni dove sono da trasferire grosse potenze, come ad esempio negli impianti a pavimento radiante estesi su grosse superfici, o dove l'applicazione è particolare come ad esempio nel caso di impianti di scioglimento neve e ghiaccio, sono disponibili collettori di grossa portata, studiati appositamente per consentire grandi efflussi con basse perdite di pressione. Per quanto riguarda la gestione delle acque destinate al consumo umano, **te-sa** ritiene l'acqua potabile un bene prezioso che deve essere governato oculatamente sia nel rispetto dell'ambiente che per ragioni di costo. I collettori modulari serie 203TG permettono di intercettare e regolare le portate d'acqua alle singole utenze, facilitando la manutenzione ed evitando inutili sprechi.

## VALVOLE DA RADIATORE, DETENTORI, TESTE TERMOSTATICHE E TERMOREGOLAZIONE



Le valvole da radiatore con montata la testa termostatica al di là degli obblighi di Legge, sono lo strumento di risparmio energetico più economico e semplice da installare in un'abitazione. Con la valvola termostattizzata si riescono a controllare a piacimento le temperature nei diversi vani, ottenendo elevato comfort e riducendo sensibilmente i consumi di combustibile. Per soddisfare le varie esigenze impiantistiche nelle nuove installazioni ed anche nelle ristrutturazioni di impianti esistenti, sono disponibili valvole da radiatore in diverse configurazioni e tipologie, nonché valvole per applicazioni particolari come ad esempio con termoarredi di design e scaldasalviette. Per quanto riguarda la termoregolazione, in un impianto di riscaldamento semplice, facile da gestire per l'utente, servono dei termostati di regolazione in grado di avviare e spegnere la caldaia ad orari prestabiliti e, nel caso in cui sia installato un sistema a pavimento radiante con montate teste elettrotermiche sul collettore, controllare il riscaldamento dei vari ambienti. La termoregolazione **te-sa**, tradizionale od a onde radio, risolve in modo semplice ed economico ogni esigenza.

## IMPIANTI A PAVIMENTO RADIANTE THERMOSYSTEM



Per quanto riguarda il sistema radiante a pavimento, riscaldante od anche raffrescante se necessario, **te-sa** mette a disposizione della sua clientela una gamma completa di componenti in grado di permettere la realizzazione del sistema in ogni situazione impiantistica. Differenti tipologie di pannelli isolanti, preformati, piani o per interventi di ristrutturazione ove ci sono pochi centimetri disponibili, e tubazioni sintetiche in PE-RT o multistrato, consentono la rapida stesura del pacchetto radiante sia in ambienti residenziali che in edifici ad uso terziario od industriale. Il sistema radiante di tipo idronico è completato da quello di tipo elettrico che trova applicazione specialmente nelle ristrutturazioni dei locali da bagno e dove l'utente finale ha installato un impianto di tipo fotovoltaico per la produzione di energia elettrica. La scelta della soluzione Thermosystem ottimale e la fornitura del materiale necessario è accompagnata da un servizio di preventivazione effettuata dai tecnici **te-sa**, che se richiesto possono anche coadiuvare il progettista nella realizzazione di schemi di posa dei circuiti radianti.

## II CONFRONTO TRA I CONSUMI CALCOLATI ED I CONSUMI REALI

Punto nodale della procedura di diagnosi energetica è l'esecuzione del confronto tra i consumi calcolati, frutto dell'analisi energetica precedentemente eseguita, ed i consumi reali, ottenuti dalle misure dei contatori o dalla raccolta delle bollette. L'esito positivo di tale confronto, costituente la **validazione "sul campo" del modello di calcolo**, è il tratto distintivo di una diagnosi energetica di alta qualità oltre che un presupposto ineludibile per la **garanzia del risultato**.

Tale confronto si effettua, generalmente, sui **consumi di combustibile ed energia elettrica**, i dati più facilmente reperibili nonché ben rappresentativi delle prestazioni energetiche complessive dell'edificio. Ciò non esclude che il confronto si possa effettuare su parametri di altro tipo, quale ad esempio l'energia utile in uscita dalla centrale termica o in ingresso agli alloggi, ove si disponga di dispositivi di contabilizzazione.

Nel caso di diagnosi eseguite accuratamente ed attraverso modelli di calcolo affidabili, la percentuale di scostamento tra i dati calcolati ed i dati reali dovrebbe risultare **non superiore al 5%**, caso in cui il modello può considerarsi "validato" ed adeguato per le successive simulazioni (raccomandazioni).

Ciò non significa, come è bene precisare, che i conti debbano "tornare" per forza. La diagnosi può essere talvolta occasione per individuare particolari criticità o problematiche (ad esempio guasti o perdite delle tubazioni), le quali sono causa di consumi anomali. In tale caso la discrepanza tra i valori calcolati ed i valori reali non va corretta bensì messa in evidenza motivandone adeguatamente le ragioni. L'abilità ed esperienza del diagnosticatore consistono proprio nel costruire un modello di calcolo stabile, fondato su assunzioni ed impostazioni certe, cosicché qualsiasi scostamento da esso sia imputabile non ad un errore ma a precise motivazioni.

Affinché il confronto possa considerarsi significativo, occorre però che i parametri tra loro raffrontati siano valutati in condizioni omogenee ed, a tale scopo, si ricorre ad appositi **fattori di correzione**, da applicarsi al dato reale, volti a tener conto di svariati aspetti, quali la stagionalità (fattore di destagionalizzazione, basato ad esempio sui gradi giorno), il grado di occupazione o altro, secondo il caso.

Altro presupposto per un confronto affidabile è lo scorporo, ove necessario, dei **servizi non pertinenti**, cioè non coinvolti nella valutazione delle prestazioni energetiche degli edifici, quali, ad esempio, gli usi cottura o altri usi elettrici. Tali servizi sono spesso contraddistinti da potenze, termiche o elettriche, tendenzialmente "fisse", il che ne rende la quantificazione o stima relativamente agevole.

Effettuati gli opportuni scorpori ed operazioni preliminari, il confronto può essere effettuato attraverso due differenti modalità: su base annua ed attraverso la firma energetica. Per "**firma energetica**" si intende la rappresentazione, in forma grafica, della relazione intercorrente tra la potenza

consegnata da uno o più vettori energetici ed il corrispondente valore della temperatura esterna media. Tale correlazione è tipicamente espressa da una nuvola di punti, più o meno dispersi secondo i dati disponibili, ed una relativa retta interpolante.

Le caratteristiche della firma energetica, quali la sua pendenza ed il punto di intersezione con l'asse delle ascisse, costituiscono significative indicazioni circa le prestazioni ed i requisiti energetici dell'edificio.

Il confronto attraverso la firma energetica, effettuabile in riferimento ai singoli contatori ed ai differenti servizi, richiede l'esecuzione dei seguenti **passaggi**:

- suddivisione della stagione termica o anno solare considerati in differenti periodi di osservazione, ciascuno contraddistinto da una data di inizio ed una data di fine;
- reperimento, per ciascun periodo di osservazione, delle letture del contatore oggetto del confronto (consumo di combustibile o di energia elettrica) oltre che del valore della temperatura esterna media sulle 24 ore (da misure in loco o centralina meteorologica);
- calcolo, per ciascun periodo di osservazione, della potenza ( $\Phi_{del}$ ), termica o elettrica, consegnata dal vettore energetico considerato;
- costruzione, a partire dai parametri così elaborati, del grafico costituente la firma energetica, vale a dire definizione, per regressione lineare, della retta interpolante.

Un esempio di confronto attraverso la firma energetica è rappresentato nella figura n. 2.

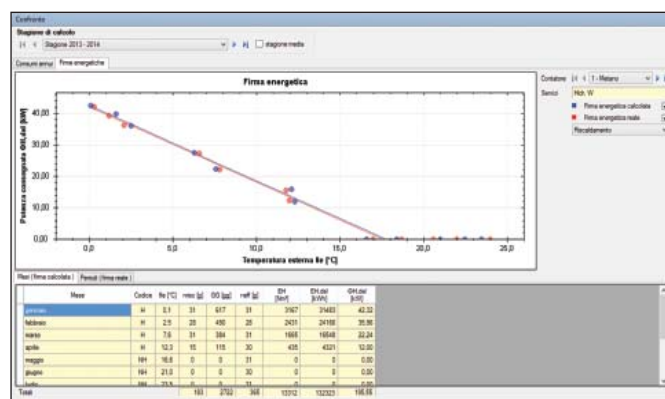


Fig. n. 2: Confronto tra i consumi calcolati ed i consumi reali attraverso la firma energetica eseguito con il software EC720

Le due modalità di confronto, tra loro non alternative ma complementari, hanno valenze differenti. In particolare, il confronto su base annua è sostanzialmente finalizzato alla validazione del modello.

L'utilizzo della firma energetica consente invece di effettuare valutazioni più puntuali ed approfondite fornendo, ad esempio, indicazioni in merito alla temperatura ambiente interna ed all'incidenza degli apporti. Tale metodo beneficia inoltre del maggior impatto dovuto alla rappresentazione in forma grafica ed ha il vantaggio di neutralizzare intrinsecamente l'influenza del clima essendo ciascun punto della firma riferito ad una specifica temperatura esterna.

## III FORMULAZIONE DELLE RACCOMANDAZIONI

Effettuata la validazione del modello, cioè appurata l'"affidabilità" della metodologia di calcolo, si procede alla formulazione delle raccomandazioni circa i possibili interventi, la quale costituisce, in sostanza, l'obiettivo finale della diagnosi. Si cerca infatti di individuare il consumo teorico dell'edificio, confrontandolo con quello reale, al fine di comprendere, da un lato, se quest'ultimo è "coerente", dall'altro, se sussistono margini di miglioramento.

Attraverso il modello di calcolo costruito si simulano così possibili interventi di risparmio energetico, i primi dei quali dovrebbero sempre essere quelli relativi alla termoregolazione ed alla contabilizzazione (laddove mancanti). Ciò affinché l'impianto reagisca alle modifiche del fabbricato ricompensando in tal modo gli utenti virtuosi. Non ha infatti senso eseguire opere di efficientamento, riducendo i fabbisogni, se non si ha poi la possibilità di incidere sui propri consumi.

Le possibili opere di risparmio energetico si articolano spesso in differenti **scenari**, ciascuno composto da uno o più interventi. Scenari tipici sono, ad esempio:

- termoregolazione + contabilizzazione;
- termoregolazione + contabilizzazione + interventi sul fabbricato;
- termoregolazione + contabilizzazione + interventi sul fabbricato + interventi sul sottosistema di generazione.

Parametri essenziali, diretti alla valutazione di ciascuno scenario ed alla confrontabilità tra scenari differenti, sono:

- il costo complessivo (sommatoria dei costi dei vari interventi);
- il risparmio economico conseguibile (variazione della spesa globale annua);
- il tempo di ritorno dell'investimento (valutabile, in prima istanza, come rapporto tra il costo ed il risparmio);
- il risparmio energetico conseguibile (esprimibile, ad esempio, in termini di riduzione del combustibile o dell'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile);
- la classe energetica raggiungibile a valle degli interventi.

Il criterio di scelta dello scenario privilegiato dovrebbe fondarsi su una compensazione tra i costi ed i benefici, a cui si aggiungono altri criteri, quali la fattibilità ed opportunità degli interventi (ad esempio, gli interventi sul fabbricato o determinati interventi sugli impianti, se onerosi o di notevole impatto, potrebbero essere eseguiti contestualmente ad altre opere così da dividerne i costi). Ai fini della valutazione approfondita di ciascuno scenario è bene effettuare un raffronto dettagliato tra le prestazioni energetiche a monte ed a valle degli interventi prendendo in esame differenti parametri ed indicatori, quali, ad esempio, i consumi, le spese, i rendimenti, gli indici di prestazione termica ed energetica, ecc. Un esempio di confronto, effettuato attraverso istogrammi, è rappresentato nella figura n. 3.

## IV RAPPORTO FINALE

Fase conclusiva della procedura di diagnosi energetica è la redazione di un resoconto in merito alle valutazioni effettuate ed alle raccomandazioni proposte, denominato

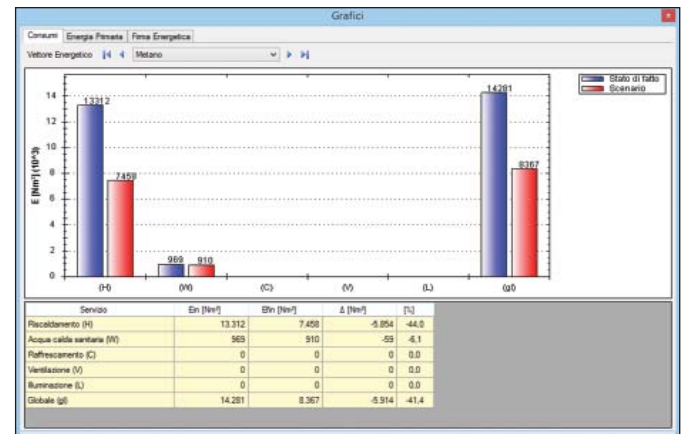


Fig. n. 3: Confronto tra i consumi a monte ed a valle degli interventi eseguito con il software EC720

## "Rapporto finale" o "Relazione di diagnosi energetica".

Tale resoconto dovrebbe essere contraddistinto da un adeguato grado di dettaglio ed ha lo scopo di documentare, in un'ottica di massima trasparenza ed elevato approfondimento, i passaggi salienti dell'analisi condotta oltre che le raccomandazioni formulate.

Il documento si compone tipicamente, tenuto conto dei dettami normativi, dei seguenti capitoli principali:

- premessa (ad esempio indicazioni relative allo scopo della diagnosi ed ai riferimenti normativi);
- sintesi della diagnosi energetica (tale da fornire fin da subito un quadro riassuntivo delle principali valutazioni effettuate);
- generalità ed impostazioni di calcolo (modalità di esecuzione del rilievo, parametri adottati, ecc.);
- analisi energetica dell'edificio, relativa al fabbricato ed agli impianti;
- raccomandazioni circa i possibili interventi (formulazione degli scenari).

L'elaborato, pur di contenuto strettamente tecnico, dovrebbe essere caratterizzato da notevole chiarezza in modo da essere agevolmente consultabile dall'utente finale (ad esempio soggetto privato o amministratore di condominio), a cui è diretto.

## V VERIFICA

Una volta eseguite le opere di risparmio energetico, l'ultimo passaggio della procedura di diagnosi energetica consiste, ai fini del rispetto del metodo scientifico, nell'esecuzione di un ulteriore confronto, effettuato, in tale caso, tra i nuovi consumi calcolati, riferiti alle condizioni simulate nello scenario prescelto, ed i nuovi consumi reali, rilevati successivamente all'esecuzione delle opere di risparmio energetico. Scopo di tale confronto è appurare che le prestazioni attese siano state effettivamente raggiunte. Modalità privilegiata per l'esecuzione del confronto è il ricorso, così come nelle precedenti fasi, alla firma energetica, costruita in riferimento alle nuove condizioni caratterizzanti l'edificio. ■

*Un sincero ringraziamento all'Ing. Socal per la collaborazione ed il supporto ed all'Ing. Lucchesi per il sempre proficuo confronto.*



# Un esempio di certificazione energetica .....

**CERTIFICAZIONE ENERGETICA DI EDIFICIO ESISTENTE**

Certificazione n. 1/97 del 24.01.97

Edificio CASA PLURIFAMILIARE

Via TORRIONE, 48

Cap 28021 Citta' BORGOMANERO (NO)

Destinazione d'uso CIVILE ABITAZIONE

Numero di unita'immobiliari presenti 3

Anno di costruzione 1975

Licenza edilizia rilasciata dopo il 21.02.78 (Soggetto alla legge 30.04.76 n. 373)

Licenza edilizia rilasciata prima del 21.02.78 (Non soggetto alla legge 30.04.76 n. 373)

Volume lordo riscaldato 856,7 m<sup>3</sup>

Superficie esterna 627,7 m<sup>2</sup>

Rapporto S/V 0,733 m<sup>-1</sup>

**DESCRIZIONE DELL'INVOLUCRO EDILIZIO**

Strutture verticali:  
In mattoni forati portanti, a doppia parete, con intercapedine.

Tipo di serramenti:  
In alluminio a buona tenuta (con guarnizione) con vetri a camera d'aria.

Ultima soletta e copertura:  
Solaio sottotetto in laterizio e cemento, privo di isolamento. Copertura con tetto a falde con tegole in laterizio non smaltate.

Prima soletta:  
Soletta in laterizio e cemento su cantine e box.

**IMPIANTI CONDOMINIALI PRESENTI**

Impianto di riscaldamento degli ambienti

Impianto di climatizzazione estivo

**METODO DI CERTIFICAZIONE UTILIZZATO**

- Rilievi eseguiti, mediante sopralluogo, con l'ausilio di strumenti di misura.
- Calcoli eseguiti secondo UNI da 10344 a 10349, integrate con le procedure suggerite dal C.N.P.I., separatamente per ogni unità immobiliare. I rendimenti sono determinati per somma dei fabbisogni delle singole unità immobiliari.
- Programma di certificazione utilizzato: EC 500 WIN EDILCLIMA - Borgomanero (NO).

Edilclima ha rilasciato le prime certificazioni energetiche a carattere volontario già nel 1995 (come riportato nel volume di Nervetti-Orlandini-Soma "Il progetto termico del sistema edificio-impianto - Esempio di calcolo con EC 500", edito da Hoepli nel medesimo anno).

L'esempio riportato in queste pagine è del gennaio 1997.

Sono state applicate le norme UNI da 10344 a 10349, integrate con le procedure suggerite dalla Commissione Impianti del Consiglio Nazionale dei Periti Industriali.

**IMPIANTO DI RISCALDAMENTO**

Tipo di impianto:  
Impianto centralizzato a gestione autonoma con contabilizzazione del calore.

Combustibile utilizzato: Gas metano.

Descrizione del sistema di emissione:  
Corpi scaldanti in ghisa a piastra ubicati prevalentemente sotto finestra ed in corrispondenza delle pareti esterne.

Descrizione del sistema di regolazione:  
Termostato ambiente proporzionale ad impulsi con azione sulle valvole di zona. Preregolazione climatica centrale.

Descrizione dell'impianto di distribuzione:  
Unico montante di distribuzione nel vano scala e distribuzione orizzontale a collettori complanari; allacciamento ai corpi scaldanti con tubazioni in rame.

Descrizione dell'impianto di produzione:  
Generatore di calore in ghisa a temperatura costante. Anno di costruzione: 1974. Bruciatore a gas, monostadio ad aria soffiata, senza serranda sull'aspirazione dell'aria comburente.

Descrizione del sistema di contabilizzazione (se presente):  
Contabilizzazione del calore di tipo indiretto, senza valore minimo di temperatura (possibilità di spegnimento totale) con telegestione.

|  |                  |
|--|------------------|
| Fabbisogno di potenza utile dell'involucro edilizio secondo UNI 7357 | <u>32,095 kW</u> |
| Potenza nominale dei corpi scaldanti secondo UNI 6514                | <u>35,300 kW</u> |
| Potenza utile globale del generatore di calore                       | <u>54,000 kW</u> |
| Potenza al focolare del generatore di calore                         | <u>63,500 kW</u> |

Tipo di conduzione:  
Funzionamento continuo con rallentamento notturno.

**IMPIANTO DI PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA**

Tipo di impianto:

- Boiler ad accumulo da 300 litri a fuoco diretto da 6 kW utili e 7 kW al focolare, ben isolato.
- Temperatura di accumulo: 50 °C.
- Distribuzione con unico montante nel vano scale, senza tubazione di ricircolo.
- Contabilizzazione a mezzo di contatori volumetrici.

Si fa notare che l'unità di misura utilizzata per l'energia è il joule, unità coerente con il sistema SI.

Poichè l'ora, simbolo h, è un'unità esterna al sistema SI, sebbene tollerata, anche il wattora con i suoi multipli è considerata un'unità non SI.

Tuttavia, in una riunione congiunta del CEN TC 89 e del CEN TC 228, tenutasi a Parigi, è stato deciso, non senza esitazioni, di adottare, per la certificazione energetica, il kWh.

# datato gennaio 1997!

FABBISOGNO ENERGETICO **UNITA' IMMOBILIARE N.** III P

Millesimi di riscaldamento

Volume lordo  m<sup>3</sup>

Fabbisogno di potenza  kW

Potenza installata  kW

**PER RISCALDAMENTO INVERNALE**

Fabbisogno di energia utile dell'involucro  GJ/a  MJ/m<sup>3</sup>·a

Fabbisogno con vicini assenti  GJ/a  MJ/m<sup>3</sup>·a

Rendimento di emissione

Rendimento di regolazione

Rendimento di distribuzione

Rendimento di produzione

Rendimento globale dell'impianto

Riduzione convenzionale del consumo per presenza di contabilizzazione

Fabbisogno di energia primaria  GJ/a

kg gasolio/a

Nm<sup>3</sup> gas/a

**PER PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA**

Fabbisogno di energia utile  GJ/a

Rendimento di regolazione

Rendimento di distribuzione

Rendimento di produzione

Rendimento globale dell'impianto

Riduzione convenzionale del consumo per presenza di contabilizzazione

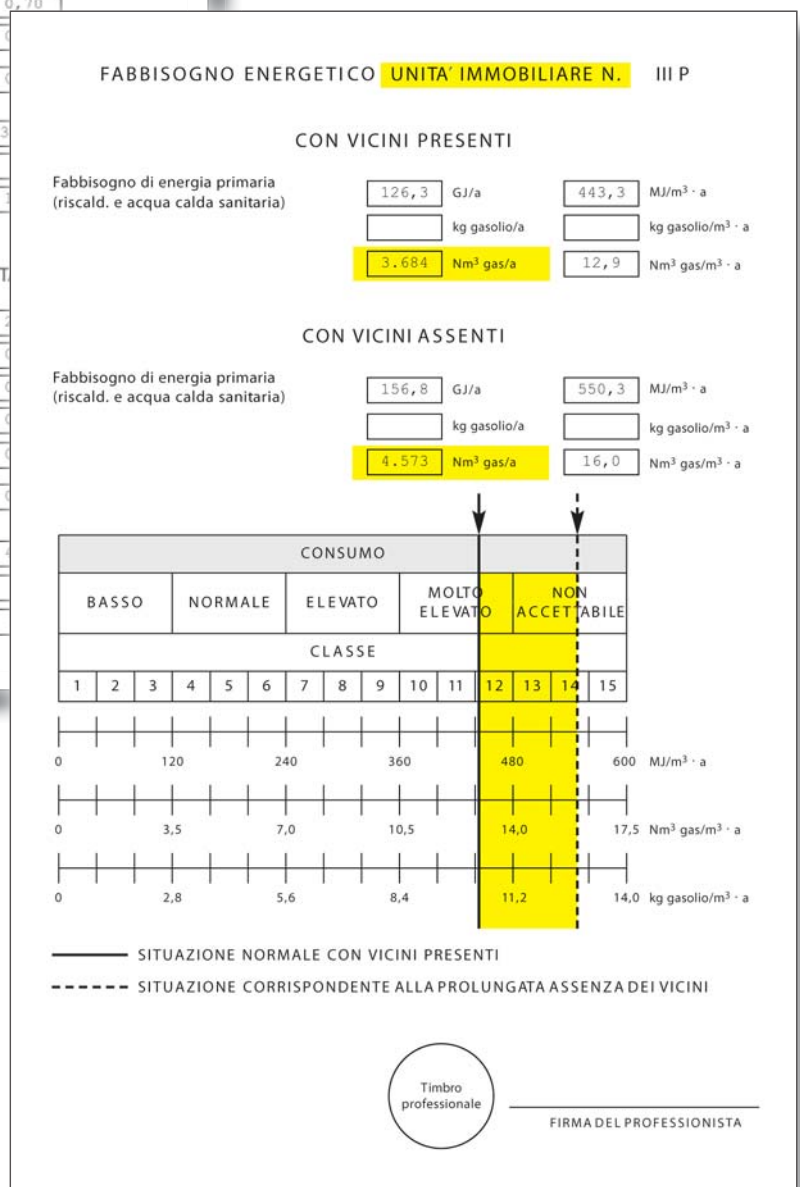
Fabbisogno di energia primaria  GJ/a

kg gasolio/a

Nm<sup>3</sup> gas/a

Quanto ai contenuti, queste prime certificazioni energetiche, poco spettacolari per la mancanza di frecce colorate, contenevano però un'informazione molto importante: il campo di variabilità del consumo energetico dell'unità immobiliare in funzione del comportamento dei vicini.

In caso di assenza dei vicini il consumo energetico dell'unità abitata aumenta, ma l'entità del suo aumento dipende dalle caratteristiche costruttive dell'edificio.



Se il costruttore ha previsto un congruo isolamento termico fra gli alloggi il consumo rimane quasi costante, con presenza o assenza dei vicini.

Se questo isolamento invece manca, l'utente potrebbe avere amare sorprese: un consumo inaspettato.

Si può quindi affermare che la certificazione energetica, a distanza di 20 anni, ha migliorato solo il suo aspetto grafico, mentre i contenuti sono peggiorati.

# Edilclima e Systema insieme per l'evento dal titolo "I PRODOTTI MANIFATTURIERI INTEGRATI NEI PROCESSI BIM"



Il progetto di collaborazione avviato di recente tra Edilclima S.r.l. (software-house che da oltre 30 anni realizza soluzioni per i professionisti della progettazione termotecnica) e Systema S.r.l. (azienda di consulenza e sviluppo software in grado di supportare le realtà imprenditoriali impegnate nella progettazione professionale sia in campo manifatturiero che in campo architettonico e civile), ha l'intento di unire in maniera sinergica le competenze e l'esperienza che entrambe le società hanno acquisito nel corso degli anni, con l'obiettivo di **fornire ai clienti una consulenza sempre più completa** in ambito tecnologico ed informatico.

A questo proposito Edilclima e Systema, lo scorso 21 aprile 2016, hanno realizzato il primo evento insieme, rivolto alle aziende del settore manifatturiero, presso la prestigiosa Location del Castello dal Pozzo (Oleggio Castello - NO) dal titolo "**I prodotti Manifatturieri integrati nei processi BIM**", dove è stato posto il focus sui vantaggi del Building Information Modelling per il campo civile ed edile, in particolare per sistemi di impianti, caldaie, rubinetti e valvole. Tema portante della mezza giornata sono state le **librerie BIM** affron-

tate sia dal lato tecnico, sia come strumento di marketing e vendite: per i produttori di componentistica e materiali per l'edilizia è fondamentale, in un mercato competitivo e in continua evoluzione, sfruttare tutti i mezzi possibili per allargare la propria quota di mercato e raggiungere un vantaggio rispetto alla concorrenza. Le librerie BIM, rese disponibili a progettisti e società di engineering, possono entrare a far parte di progetti e gare di appalto, contribuendo attivamente all'acquisizione di nuove commesse e dando impulso all'attività commerciale.





Evento **I prodotti manifatturieri integrati nei processi BIM** - 21.04.2016  
Castello dal Pozzo, Oleggio Castello (NO).

### Ma le librerie BIM rivestono realmente un ruolo primario per le aziende produttrici e per i professionisti del settore dell'edilizia?

E' possibile rispondere a questa domanda facendo un breve richiamo alle librerie tradizionali. Ci stiamo riferendo agli **archivi componenti** e a ciò che essi rappresentano per gli utenti finali: gli archivi da sempre sono considerati fiore all'occhiello ed indiscusso punto di forza del software Edilclima per la precisione e semplicità con cui è possibile ricavare tutte le informazioni riguardanti i principali componenti per l'edilizia e l'impiantistica, senza doversi affidare alla consultazione di archivi cartacei che potrebbero anche non essere stati aggiornati.

Il passo successivo, che Edilclima e Systema intendono realizzare insieme, è quello che porterà alla creazione di librerie BIM costituite da oggetti 3D completi di dati tecnici e di tutte quelle informazioni necessarie alla corretta gestione del ciclo di vita del prodotto o del building in cui dovrà essere inserito, dalla progettazione alla fase manutentiva, basata sulle logiche del Building Information Modelling.



Systema, con la sua attività di consulenza e l'esperienza acquisita nel corso degli anni sul tema e Edilclima, forte dell'esperienza di oltre 30 anni nello sviluppo di software per la progettazione termotecnica, mettono le reciproche competenze a servizio di tutti gli attori del mercato edilizio (manifatturiero ed impiantistico) interessati ad intraprendere un percorso innovativo, che ha come obiettivo primario quello di rendere "BIM conformi" i componenti realizzati dalle aziende stesse.

Se l'argomento è di tuo interesse e desideri approfondirlo:

[www.edilclima.it](http://www.edilclima.it) | [commerciale@edilclima.it](mailto:commerciale@edilclima.it)

**EDILCLIMA**  
ENGINEERING & SOFTWARE  
[www.edilclima.it](http://www.edilclima.it)

**SYSTEMA**  
[www.systemasrl.it](http://www.systemasrl.it)

ARCHIVIO  
EDILCLIMA



PRODOTTI DI OLTRE  
**200 AZIENDE**

DATI TECNICI DI OLTRE  
**5.000 RADIATORI**

OLTRE **3.000 TUBAZIONI**, OLTRE **2.000 VALVOLE**  
E TANTI ALTRI COMPONENTI ANCORA PER IL COMFORT AMBIENTALE

# L'uso corretto degli impianti riqualificati



**Alcune semplici regole consentono di migliorare il benessere abitativo assicurando nello stesso tempo il massimo risparmio energetico**

*di Franco Soma*

## I UN INTERVENTO "TIPO"

L'esperienza dei termotecnici e la qualità dei programmi di calcolo ha consentito di individuare interventi di riqualificazione energetica molto convenienti, adottabili praticamente in tutti gli edifici esistenti, se pure con qualche variante per tenere conto di particolarità specifiche. Questo "intervento tipo" si realizza mediante:

1. installazione di termoregolazione per singolo ambiente e contabilizzazione individuale del calore, necessario per predisporre l'edificio per altri interventi di risparmio energetico;
2. isolamento termico del sottotetto o di altre parti di facile attuazione;
3. sostituzione del generatore di calore con uno a condensazione, al fine di ridurre al minimo il costo di produzione del calore.

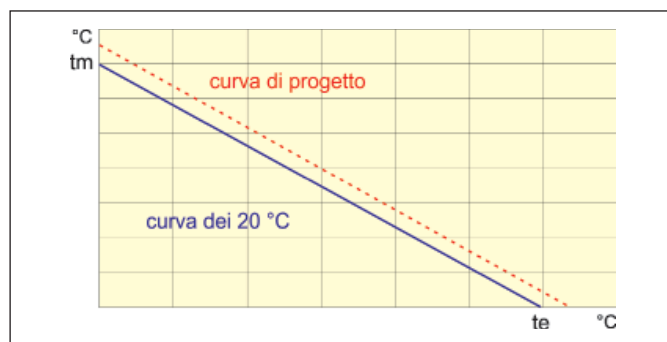
I calcoli di diagnosi e la simulazione degli interventi consentono di definire con notevole precisione il risparmio ottenibile e l'opportunità di completare l'intervento con opere accessorie suggerite dalla specificità dell'edificio (per esempio ristrutturazione o sostituzione dell'impianto di produzione di ACS, ecc.).

Nella sua semplicità questo intervento è in grado di ridurre i consumi all'incirca alla metà (dipende dallo stato dell'impianto prima dell'intervento) e di aumentare il benessere abitativo, se non altro perché conferisce all'utente la completa autonomia della gestione della temperatura ambiente.

Questi risultati sono subordinati però al rispetto di alcune semplici regole, che non costano, ma che devono solo essere capite.

## II IL PROGETTO (v. anche P2000 n. 18 - pag. 10)

La norma UNI 10200 precisa che, ai sensi della legge 10/91, deve essere predisposto un progetto da parte di un tecnico abilitato e ne precisa i contenuti. In particolare, questo progetto deve contenere la curva di regolazione della temperatura di mandata ai radiatori.



*Fig. n. 1: Grafico della temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna*

Questa curva deve essere superiore di 10/15 °C rispetto a quella impostata prima di installare l'impianto di termoregolazione e contabilizzazione, in modo da consen-

tire alle valvole termostatiche di correggere gli sbilanciamenti eventualmente esistenti, ma non troppo elevata da spostare il punto di temperatura media del corpo scaldante rispetto al punto di installazione del ripartitore, che è condizione essenziale per una contabilizzazione equa, proporzionale ai consumi di riscaldamento.

Un'altra condizione essenziale è la sostituzione delle pompe di circolazione con pompe a giri variabili e con portata notevolmente ridotta (alla metà o a un quarto) rispetto al funzionamento precedente. Questa condizione assicurerà un funzionamento silenzioso delle valvole, esente da fischi o altri rumori fastidiosi.

La norma UNI 10200 prevede anche che il gestore del sistema fornisca agli utenti le istruzioni per un corretto uso dell'impianto.

## REGIME DI FUNZIONAMENTO DELL'IMPIANTO (v. anche P2000 n. 18 - pag. 23 e 24).

Le valvole termostatiche sono regolatori della temperatura ambiente che funzionano tanto meglio quanto più continuo è il regime di funzionamento dell'impianto.

Il comma 4 dell'art. 7 del DPR 412/93 consente di evitare l'abbassamento notturno del generatore purché in ogni singola unità immobiliare sia installato un sistema di regolazione "dotato di programmatore che consenta la regolazione di questa temperatura almeno su due livelli nell'arco delle 24 ore".

Si ritiene che, ove il regolatore sia costituito da valvole termostatiche, i due livelli possano essere costituiti da un diverso punto di regolazione in funzione dell'uso a cui sono destinati i locali.

Le stanze da letto possono essere regolate in modo da ottenere, per esempio, una temperatura ambiente di 18°C (giorno e notte), mentre i locali di soggiorno possono essere regolati a 21 °C (anche questi giorno e notte).

Il funzionamento continuo dell'impianto con valvole termostatiche assicura la migliore regolazione della temperatura ambiente ed il miglior benessere per gli abitanti, che possono in tal modo usufruire di una temperatura notturna adeguata e, al risveglio, passare in soggiorno ed avere già la temperatura di benessere. Il funzionamento continuo è anche la condizione che assicura il miglior rendimento del generatore a condensazione grazie ai ritorni freddi in caldaia.

Occorre raccomandare ai condomini che, una volta trovate le posizioni delle valvole termostatiche che assicurino la temperatura gradita in ogni locale, è inopportuno variare questa posizione per ridurre la temperatura nei periodi di assenza per lavoro o, addirittura, per commissioni.

Ogni abbassamento della temperatura per un periodo inferiore alle 24 ore, non solo non produce risparmio, ma può addirittura aumentare il consumo, alzando la

temperatura di ritorno, e ridurre il benessere per l'aumento dei moti convettivi nei periodi di ripresa.

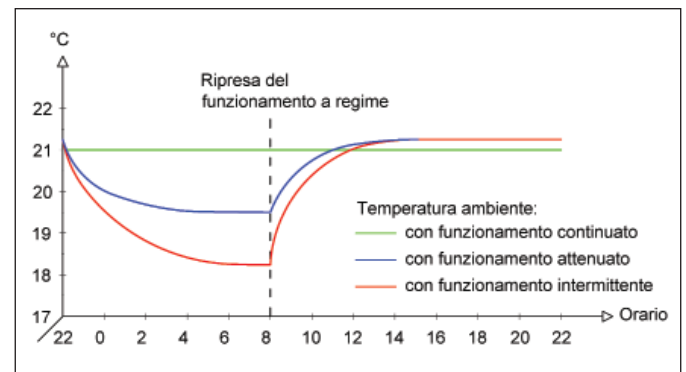


Fig. n. 2: Durante il periodo di arresto o riduzione della produzione del calore la superficie dei muri interni cede calore ai locali, calore che si riprende alla ripresa della produzione (la linea verde mostra l'andamento della temperatura ambiente con funzionamento continuo)

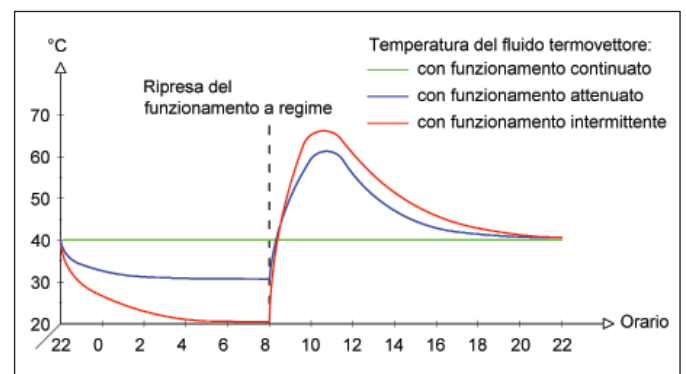


Fig. n. 3: In caso di interruzione o rallentamento notturno l'apparente risparmio è vanificato nel corso della ripresa (la linea verde indica l'andamento della temperatura di mandata con funzionamento continuo)

E' anche opportuno che il gestore del sistema fornisca ai condomini termometri digitali di buona precisione attraverso i quali essi possano controllare il valore della temperatura ambiente nei diversi locali.

La valvola termostatica non possiede infatti una scala graduata in temperatura (non potrebbe averla a causa della diversa altezza alla quale vengono installate le valvole), ma è contrassegnata solo da numeri (che vanno generalmente da 1 a 5) ai quali corrispondono temperature approssimative. Solo il termometro potrà consentire all'utente di regolare opportunamente la temperatura nei diversi locali.

Occorre infine evitare gli errori segnalati nell'articolo: "Errori frequenti nella contabilizzazione del calore" - Progetto 2000 n. 49 - DIC 2015. Per ulteriori informazioni si veda anche: "La contabilizzazione del calore" - Progetto 2000 n. 42 - GIU 2012.



Riassumendo:

**EFFETTI DI UNA CURVA TROPPO BASSA DELLA TEMPERATURA DI MANDATA**

- Regolazione finale impossibile. Anche con valvola termostatica regolata alla massima apertura la temperatura nell'ambiente rimarrà sotto il valore voluto.
- La portata d'acqua nell'impianto tende ad aumentare con riscaldamento dei ritorni e riduzione del rendimento del generatore a condensazione.
- Impossibilità di correggere gli sbilanciamenti.





**EFFETTI DI UNA CURVA CORRETTA DELLA TEMPERATURA DI MANDATA (come da grafico di Fig. n. 1)**

- Buona regolazione ambiente e corretta autorità della valvola.
- Correzione degli sbilanciamenti, ove esistenti.
- Recupero degli apporti di calore interni o solari.

**EFFETTI DI UNA CURVA TROPPO ELEVATA DELLA TEMPERATURA DI MANDATA**

- Eccessiva autorità della valvola con pericolo di pendolazione.
- Pericolo di contabilizzazione imprecisa per spostamento verso l'alto della temperatura media del radiatore.
- Eccessiva quantità di "calore obbligato" in caso di impianto monotubo, con ulteriore imprecisione della contabilizzazione.

SEGUICI SU:

**EDILCLIMA SA BENE CHE UN'ADEGUATA PREPARAZIONE CONSENTE UN UTILIZZO PIU' EFFICACE DEL SOFTWARE**



**SCOPRI TUTTI I CORSI**

**RAGGIUNGIAMO IL CLIENTE OVUNQUE**  
 Edilclima organizza **corsi di formazione** presso la propria sede, presso la sede del cliente oppure on-line, grazie alla **piattaforma di e-learning** che favorisce un apprendimento efficace, direttamente dall'ufficio!

**FORMAZIONE A MISURA DI PROFESSIONISTA**  
**Scopri la collana di corsi multimediali**, ideali per i professionisti che devono conciliare l'esigenza di saper utilizzare correttamente il software Edilclima con la numerosità degli impegni quotidiani. I corsi multimediali, di livello base o avanzato, facilitano il percorso di apprendimento grazie alla possibilità di rivedere le video-lezioni senza limitazioni, in qualsiasi momento della giornata, da qualsiasi dispositivo mobile dotato di internet veloce.


E' necessario possedere una connessione ad Internet veloce ed un PC dotato di casse audio.

**www.edilclima.it | info: commerciale@edilclima.it**

**CORSO MULTIMEDIALE EC710 - BILANCIAMENTO IMPIANTI, CONTABILIZZAZIONE E RIPARTIZIONE SPESE**

da qualsiasi **DISPOSITIVO**





# PROGETTO 2000

DA 25 ANNI AGGIORNA I PROFESSIONISTI

1972-1996 IL BOLLETTINO E.CO.MA.R. HA DIVULGATO I RISULTATI DELLE RICERCHE SUI CORPI SCALDANTI INSERITI NEGLI IMPIANTI



1991 NASCE PROGETTO 2000, CHE NE RACCOGLIE L'EREDITÀ AL FINE DI DIFFONDERE I RISULTATI DELLE RICERCHE CONDOTTE DA EDILCLIMA





Prodotti MADE IN ITALY al 100%

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



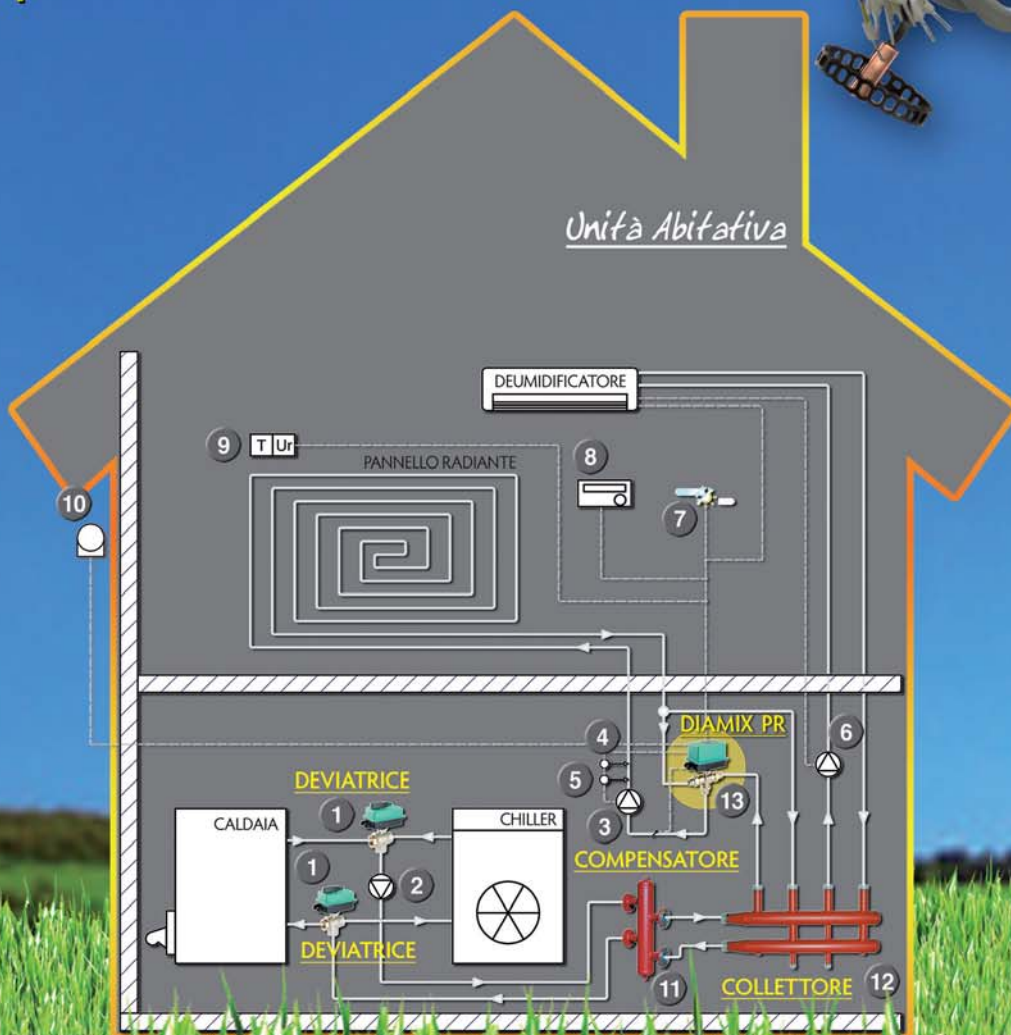
# SISTEMI IDROTERMICI COMPARATO® since 1968

- **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.

Il top del Comfort?...  
...c'è sotto la PR!

## GAMMA PR

**VALVOLE MOTORIZZATE MISCELATRICI  
ELETTRONICHE TERMOREGOLATRICI  
per PANNELLI RADIANTI**



- 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 di temperatura esterna
- 11 Compensatore idraulico DIACOM
- 12 Collettore idraulico DIACOL
- 13 Valvola motorizzata DIAMIX PR