

# PROGETTO

2000

DA 25 ANNI AGGIORNA I PROFESSIONISTI

ANNO 25 - DICEMBRE 2016 - N. 51



**I GUASTI DEL  
D.LGS. 141/2016**

---

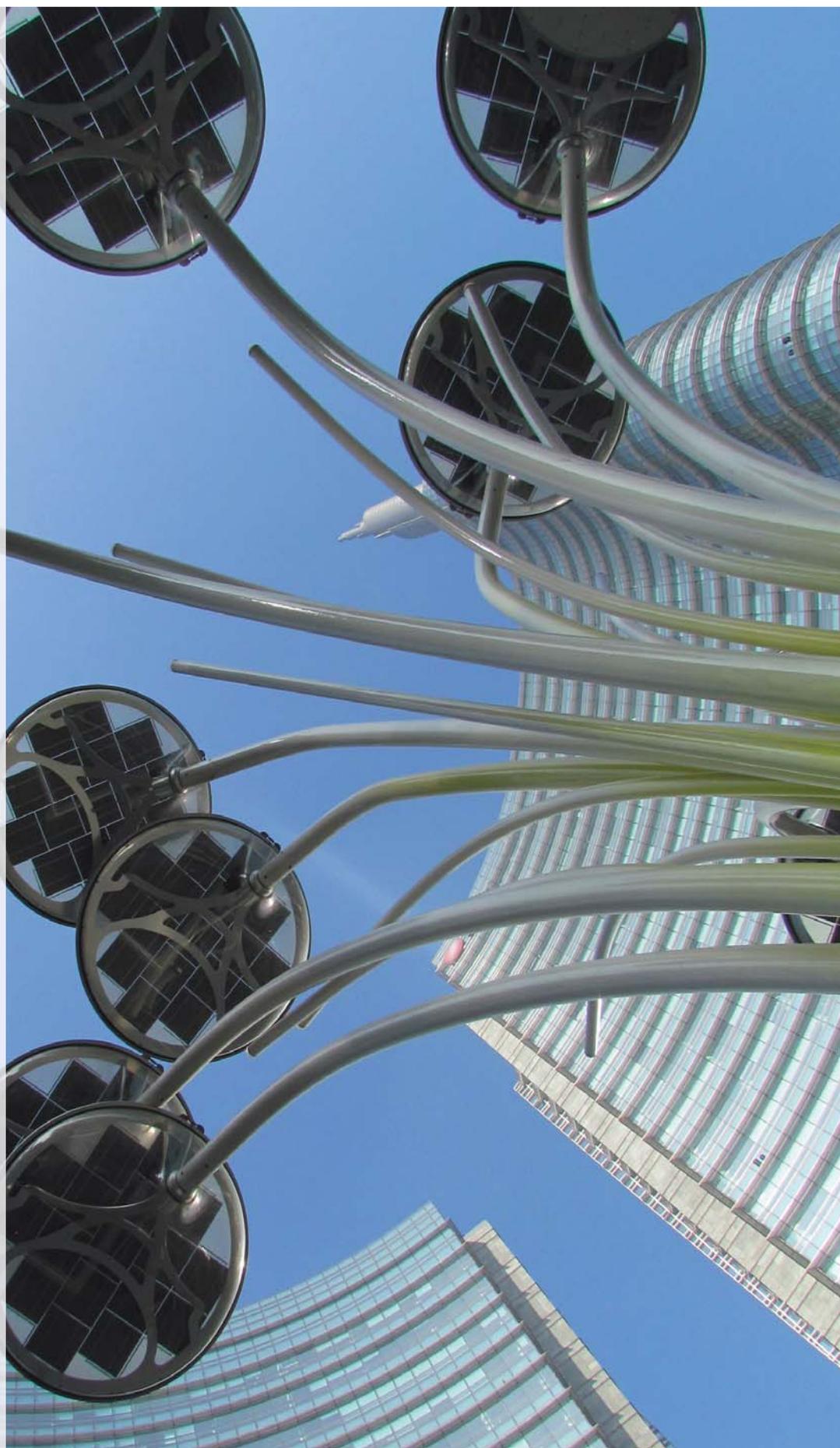
**IL CALCOLO DEL  
RENDIMENTO GLOBALE  
MEDIO STAGIONALE**

---

**L'ANALISI ECONOMICA  
SECONDO LA NORMA UNI  
EN 15459**

---

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

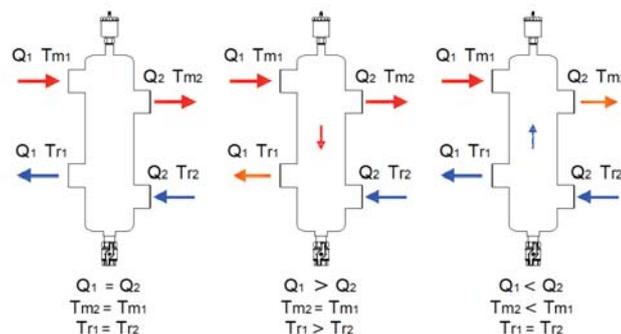
# IL SALTO DI QUALITÀ.



## NUOVA SERIE DI SEPARATORI IDRAULICI 760 – 760G

Il separatore idraulico 760 permette di disaccoppiare il flusso del circuito primario da quello del circuito secondario consentendo alle pompe di circolazione di lavorare senza interferenze reciproche. Funzioni aggiuntive del separatore sono la liberazione dell'aria in circolo, che viene espulsa dallo scarico automatico posizionato alla sommità e la decantazione delle impurezze che vengono espulse mediante lavaggio effettuato per mezzo della valvola a sfera di cui è dotato. Prodotto in acciaio inossidabile è particolarmente indicato nei nuovi impianti di dimensioni medio-piccole dotati di caldaie a condensazione e realizzati con materiali non ferrosi. La versione 760G è comprensiva di guscio isolante in polietilene espanso reticolato a celle chiuse spessore 20 mm rivestito in alluminio goffrato.

Il principio di funzionamento è molto semplice essendo in sostanza un by-pass installato tra andata e ritorno. Gli scenari possibili sono tre, il primo si ha quando il flusso del primario è superiore a quello del secondario, il secondo quando la portata del secondario è superiore a quella del primario, il terzo quando portata del primario e portata del secondario coincidono. La deposizione delle impurezze e la liberazione dell'aria in circolo è dovuta all'allargamento di sezione nel corpo che comporta un rallentamento della velocità di flusso con conseguente rilascio delle particelle trasportate.



## DIRETTORE RESPONSABILE

Per. Ind. Franco Soma

**Editore:** Edilclima S.r.l.

Via Vivaldi, 7 - 28021 Borgomanero (NO)

Tel. 0322 83 58 16 - Fax. 0322 84 18 60

## Hanno collaborato a questo numero:

Claudio Agazzone

Barbara Cristallo

Jessica De Roit

Eleonora Ferraro

Romina Frisone

Simona Piva

Donatella Soma

Franco Soma

Paola Soma

Fabio Valeggia

**Periodicità:** Semestrale

Iscrizione al Tribunale di Novara n. 6

del 25.02.91.

Spedizione in abbonamento postale

Publ. 70% - Novara

**Stampa:** Centrostampa S.r.l. - Novara

**Grafica e impaginazione:** UNIDEA S.r.l. - Gozzano

Edilclima S.r.l. - Borgomanero

**Foto di copertina:** Barbara Cristallo

**Foto articolo F. Soma:** Fabio Valeggia

## 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

I guasti del D.Lgs. 141/2016

FRANCO SOMA

## 08

Le aziende informano

TE-SA S.r.l.

## 10

Il calcolo del rendimento globale medio stagionale

DONATELLA SOMA

## 14

Le aziende informano

COMPARATO NELLO S.r.l.

## 20

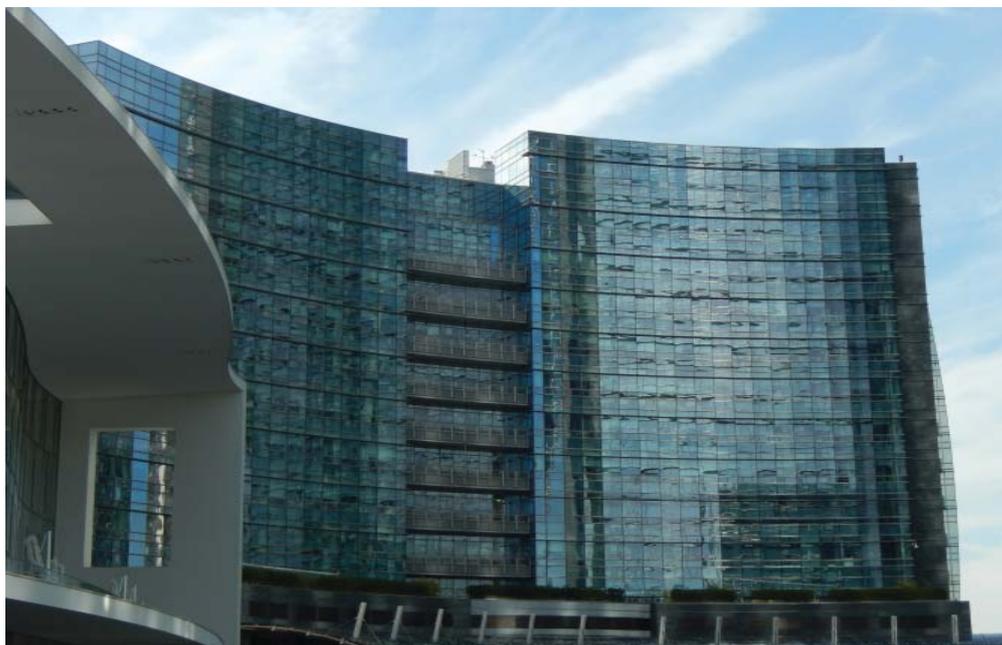
L'analisi economica secondo la norma

UNI EN 15459

DONATELLA SOMA



# I guasti del D.Lgs. 141/2016



Ovvero quando si seguono i cattivi consigli.

di Franco Soma

Un avvocato, amico degno di stima, mi ha insegnato che *“non è giusto quel che è giusto, ma è giusto quel che è legge”*. Ho acquisito l'ottimo insegnamento, ma mi si consenta almeno di lamentarmi quando le leggi sono perverse ed incomprensibili.

Mi riferisco, in particolare, all'art. 9, comma 5, lettera d) del D.Lgs. 4 luglio 2014 n. 102, come integrato dal D.Lgs. 18 luglio 2016, n. 141. Questo decreto è stato emanato per rispondere alle richieste di una procedura di infrazione della Commissione Europea per incompleto recepimento della Direttiva 2012/27/UE.

Va però precisato che nella nutrita serie di lacune contestate dalla Commissione, non figurava alcuna richiesta riguardante il citato comma d), che avrebbe quindi dovuto (o potuto) rimanere com'era.

## **I** COM'ERA INIZIALMENTE

Il testo originario così recitava:

*... "d) quando i condomini sono alimentati dal teleriscaldamento o teleraffreddamento o da sistemi comuni di riscaldamento o raffreddamento, per la corretta suddivisione delle spese connesse al consumo di calore per il riscaldamento degli appartamenti e delle aree comuni, **qualora le scale e i corridoi siano dotati di radiatori**, e all'uso di acqua calda per il fabbisogno domestico, se prodotta in modo centralizzato, l'importo complessivo deve essere suddiviso in relazione agli effettivi prelievi volontari di energia termica utile e ai costi generali per la manutenzione dell'impianto, se-*

*condo quanto previsto dalla norma tecnica UNI 10200 e successivi aggiornamenti. **E' fatta salva la possibilità, per la prima stagione termica successiva all'installazione dei dispositivi di cui al presente comma, che la suddivisione si determini in base ai soli millesimi di proprietà.**" ...*

La disposizione di legge, vista l'occasione del 141/16, poteva essere migliorata semplicemente sopprimendo le due frasi evidenziate: la prima perché inutile e la seconda perché priva di vantaggi e tale da vanificare l'utilità della contabilizzazione per un anno.

I problemi non sono mancati, ma non sono attribuibili al legislatore, bensì all'UNI che aveva a suo tempo rifiutato di pubblicare un "errata corrige", richiesto dai Consigli Nazionali degli Ingegneri e dei Periti Industriali, nonché dalla larga maggioranza dei componenti del CT 271, per emendare alcuni refusi dovuti a malintesi nel CT 271 e per fornire alcune precisazioni necessarie per assicurare una interpretazione univoca di alcune disposizioni.

Le conseguenze di questo rifiuto, accompagnato dalla messa in revisione della norma, sono state gravi perché si sono innestate, da parte di una minoranza, contestazioni per un presunto contrasto con la norma UNI EN 834.

Questo "presunto contrasto" se pure non condiviso dalla stragrande maggioranza del CT 271, ha indotto l'UNI, con decisione unilaterale, a pubblicare l'edizione 2015 della UNI 10200, con qualche peggio-

ramento e senza la correzione degli errori segnalati (edizione tutt'ora vigente).

Questa situazione, che si trascina da oltre due anni, ha generato gravi incertezze, tanto nei condomini che nei loro consulenti che sono stati posti di fronte al dilemma: sbagliare secondo le indicazioni della norma o agire correttamente senza rispettare la norma. Un dilemma esplosivo in grado di generare una quantità inimmaginabile di contenziosi.

La norma non è ancora uscita dalla revisione; staremo a vedere se prevarranno le posizioni più ragionevoli (coerenti con la legislazione vigente) o quelle dei furbi (che vedono solo il loro interesse) o degli incompetenti (che sentenziano senza conoscere i fenomeni fisici che sono alla base dello scambio termico dei corpi scaldanti).

Infine è uscito il D.Lgs. 141/16 che ha così modificato il comma d) del D.Lgs. 102/2014:

... "d) quando i condomini o gli edifici polifunzionali sono alimentati da teleriscaldamento o teleraffreddamento o da sistemi comuni di riscaldamento o raffreddamento, per la corretta suddivisione delle spese connesse al consumo di calore per il riscaldamento, il raffreddamento delle unità immobiliari e delle aree comuni, nonché per l'uso di acqua calda per il fabbisogno domestico, se prodotta in modo centralizzato, l'importo complessivo è suddiviso tra gli utenti finali, in base alla norma tecnica UNI 10200 e successive modifiche e aggiornamenti.

**Ove tale norma non sia applicabile o laddove siano comprovate, tramite apposita relazione tecnica asseverata, differenze di fabbisogno termico per metro quadro tra le unità immobiliari costituenti il condominio o l'edificio polifunzionale superiori al 50 per cento, è possibile suddividere l'importo complessivo tra gli utenti finali attribuendo una quota di almeno il 70 per cento agli effettivi prelievi volontari di energia termica. In tal caso gli importi rimanenti possono essere ripartiti, a titolo esemplificativo e non esaustivo, secondo i millesimi, i metri quadri o i metri cubi utili, oppure secondo le potenze installate.**

**È fatta salva la possibilità, per la prima stagione termica successiva all'installazione dei dispositivi di cui al presente comma, che la suddivisione si determini in base ai soli millesimi di proprietà.**

**Le disposizioni di cui alla presente lettera sono facoltative nei condomini o gli edifici polifunzionali ove alla data di entrata in vigore del presente decreto si sia già provveduto all'installazione dei dispositivi di cui al presente comma e si sia già provveduto alla relativa suddivisione delle spese." ...**

Come si può constatare, a fronte di un lieve miglioramento (l'eliminazione della prima frase, ma non della seconda) è stato introdotto un incomprensibile e grave peggioramento.

Se l'articolo si fosse limitato al primo capoverso, sarebbe stato perfetto. Il secondo capoverso non

ha invece nè capo nè coda, potendo determinare situazioni aberranti. Cerchiamo di capire, con qualche ipotesi, che scopo potrebbe aver avuto il legislatore.

1. Problema preliminare: va chiarito che la norma UNI 10200 è sempre applicabile, salvo che non sia applicabile la stessa contabilizzazione.

La condizione per non applicare la norma UNI 10200 è quindi solo la differenza maggiore del 50% fra i fabbisogni per unità di superficie delle diverse unità abitative.

Non viene però precisata la quantità alla quale si riferisce il 50%: la minima, la massima o la media. La lacuna non è trascurabile, visto che viene richiesta una perizia asseverata; una perizia asseverata basata su incertezze è davvero una contraddizione. Si potrebbe consigliare la media, ma la critica fondamentale rimane.

2. L'ipotesi più accreditata è che il legislatore volesse agevolare gli utenti delle unità abitative contraddistinte da elevati fabbisogni. Se così fosse, l'obiettivo sarebbe del tutto mancato.

Potrebbe infatti accadere che l'assemblea, ove optasse per il criterio alternativo alla norma UNI 10200, decida anche di elevare la quota fissa al 90% o addirittura al 100% (minimo 70% a consumo). In tal modo gli utenti più sfavoriti verrebbero ulteriormente penalizzati. Scegliendo il 100% a consumo sarebbe addirittura annullata la spesa fissa ed i relativi millesimi.

L'iniquità è palese, se si considera che in determinati impianti la spesa fissa potrebbe raggiungere ed anche superare il 50%. La norma UNI 10200 consentirebbe invece di calcolarla nella sua corretta dimensione.

Negli edifici ad abitazione non continuativa potrebbe addirittura avvicinarsi al 100%. Anche in questo caso la norma UNI 10200 corretta consentirebbe la soluzione equa.

3. Una seconda ipotesi è che il legislatore abbia voluto semplificare il calcolo dei millesimi, adottando quelli esistenti qualunque essi siano: superficie, volume, proprietà ecc. I "millesimi di fabbisogno" richiesti dalla norma UNI 10200 avrebbero richiesto il calcolo dei fabbisogni di ogni singola unità abitativa.

Se lo scopo era quello di ridurre i costi anche in questo caso l'obiettivo è completamente mancato: i fabbisogni vanno comunque calcolati per rilevare l'eventuale differenza del 50%, ai quali si aggiunge però il costo della perizia asseverata.

Va aggiunto che, in relazione al diverso scopo (differenza di fabbisogno e non millesimi), il calcolo diventa notevolmente più complesso e costoso perché deve riferirsi alla situazione attuale, comprensiva delle opere eseguite su parti private, richiedendo perciò l'accesso e l'esame di ogni singola unità immobiliare.

Che dire poi del caso in cui la differenza superiore al 50% sia dovuta ad un condomino virtuoso

# SOFTWARE TECNICO PER PROGETTISTI E CERTIFICATORI

**AGGIORNATO ALLE UNI/TS 11300-4, 5, 6 E UNI 10349**

**NOVITA' PER LA DIAGNOSI ENERGETICA:**

**CONFRONTO LAVORI ED ANALISI ECONOMICA SECONDO UNI EN 15459**

**NEW**

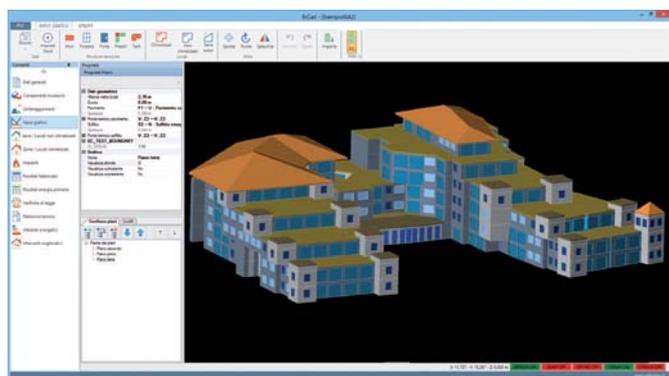
**EC700**

**CALCOLO  
PRESTAZIONI  
ENERGETICHE  
DEGLI EDIFICI**

La nuova versione di **EC700**, aggiornata alle norme **UNI/TS 11300-4,5,6** e **UNI 10349** obbligatorie dal 29.06.2016, è dotata di un nuovo input grafico con vista 3D, intuitivo ed affidabile, ideato per soddisfare le esigenze di tutti i professionisti.

**Caratteristiche principali:**

- modellazione guidata dell'impianto termico;
- calcolo serre solari;
- completo controllo dei dati di input e dei risultati di calcolo parziali, intermedi e finali;
- indispensabile per la diagnosi energetica.



**NEW**

**EC720**

**DIAGNOSI  
ENERGETICA  
E INTERVENTI  
MIGLIORATIVI**

EC720 consente, in abbinamento ad EC700 ed in conformità alla normativa vigente (**UNI CEI EN 16247-1-2**, **UNI CEI/TR 11428** ed un **progetto di linee guida CTI per le diagnosi energetiche degli edifici**), di svolgere i passaggi essenziali costituenti una diagnosi energetica:

- il confronto tra i consumi calcolati ed i consumi reali (validazione del modello di calcolo);
- la modellazione dei possibili interventi di riqualificazione energetica;
- la formulazione della "relazione di diagnosi energetica".

La modellazione degli interventi migliorativi può essere effettuata in modo **semplificato** (attraverso interventi "precostituiti") o **dettagliato** (attraverso il confronto di due differenti file di EC700). Il software consente inoltre di effettuare la **valutazione economica degli investimenti** in conformità alla norma **UNI EN 15459**, secondo quanto prescritto dal **DLgs 102/14** (come modificato ed integrato dal **DLgs 141/16**). Il software consente infine di compilare in modo automatico la sezione "Raccomandazioni" dell'APE (attestato di prestazione energetica) in conformità al **DM 26.06.15** (linee guida nazionali).

che ha ulteriormente isolato il proprio alloggio già favorito?

In ogni caso il calcolo del fabbisogno non andrebbe ostacolato perché è alla base della diagnosi, necessaria per individuare eventuali opere di risparmio energetico, che sono il miglior complemento delle opere di regolazione e contabilizzazione del calore. La norma UNI 10200 usa i fabbisogni anche per la predisposizione del "prospetto previsionale" che fornisce all'utente un "preventivo" di spesa per un uso "normale" del riscaldamento con il quale confrontare il suo comportamento.

4. E' vero che i millesimi di superficie, o di volume, o di proprietà attenuano le differenze fra i vari utenti, essendo indipendenti dal fabbisogno, ma sono in contrasto con la Legge 10/91, con la Direttiva, e con il Codice Civile che prescrivono una ripartizione dei costi in base ai consumi, ove misurabili, ed una ripartizione di quelli non misurabili (spesa per potenza impegnata) in base all'uso potenziale (rappresentato dal fabbisogno).

E' chiaro che nessuna delle possibilità indicate "a titolo esemplificativo e non esaustivo" rappresenta l'uso potenziale.

Va chiarito che, tuttavia, il metodo alternativo è legale perché consentito da un Decreto Legislativo: legale, ma non elegante, perché in contrasto con leggi inderogabili.

Se non si volevano creare differenze fra gli utenti bastava non imporre la contabilizzazione, ma la contabilizzazione è stata imposta per motivi più che validi, salvo vanificarla con le nuove disposizioni che affidano le misure all'assemblea anziché ai contatori di calore e la ripartizione a criteri improvvisati ed in contrasto con la legislazione vigente.

Un insieme di norme di legge e di norme tecniche è chiaro e comprensibile quando è coerente. La coerenza riduce il contenzioso, l'incoerenza lo aumenta.

5. Le condizioni che consentono di utilizzare il metodo alternativo in luogo della norma UNI 10200 si verificano normalmente per il solo riscaldamento; ciò significa quindi che per la ripartizione delle spese relative ad altri servizi, quali il raffrescamento o l'ACS, rimane obbligatorio l'uso della norma UNI 10200 con notevoli complicazioni di coordinamento.

## II LA NORMA UNI 10200

La norma UNI 10200, corretti gli errori contenuti, condivisi e da tempo segnalati, è una norma coerente con la legislazione vigente.

E' stata elaborata e continuamente perfezionata in oltre venti anni da un gruppo di lavoro provvisto di tutte le competenze, tecniche e legali, che ha discusso e risolto a larghissima maggioranza tutti gli

aspetti spesso controversi della ripartizione delle spese di climatizzazione.

Un punto fondamentale che rende tale norma coerente è il paragrafo 4 del punto 11, che prescrive: *"I risultati della ripartizione delle spese, se ottenuti con dispositivi che non sono in grado di misurare l'energia effettivamente assorbita, ma forniscono un certo numero di unità di ripartizione o scatti (contabilizzazione indiretta), non devono differire in modo significativo da quelli che potrebbero essere ottenuti con contatori di calore (contabilizzazione diretta)."*

La norma fornisce quindi tutte le istruzioni perché questo possa avvenire, consentendo di utilizzare tanto la contabilizzazione diretta che quella indiretta, per una ripartizione sempre proporzionale al consumo.

Senza seguire attentamente la norma si possono commettere errori molto gravi nella valutazione del consumo volontario; in particolare si possono compiere errori gravissimi utilizzando in modo disinvolto le rese termiche dei corpi scaldanti prese da cataloghi inaffidabili (vedi articolo *"Errori frequenti nella contabilizzazione del calore"* - Progetto 2000 n. 49 - Dicembre 2015).

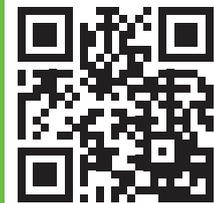
E' quindi il caso di notare che il metodo alternativo alla norma UNI 10200, di cui la legge tanto si preoccupa, si utilizza per ripartire a millesimi solo il consumo involontario, che rappresenta una modesta parte del totale. La cifra maggiore è rappresentata dal consumo volontario sul quale, esentando dall'applicazione della norma UNI 10200, si consentono gli errori più gravi e le maggiori iniquità.

Sono però contenti gli inesperti che, con la "licenza di sbagliare" conferita loro dal D.Lgs. 102/16 (integrato) possono fare di tutto; tanto, gli errori e le iniquità li pagano gli utenti.

## III CONCLUSIONE

Si auspica che un successivo provvedimento legislativo cancelli la frase dannosa e priva di senso sopra segnalata, sostituendola eventualmente con un obbligo di isolamento a carico del condominio delle parti comuni responsabili delle eccessive differenze di fabbisogno, in modo da contenerle entro il limite del 50% del valore medio, prevedendo eventuali incentivi o, meglio, fornendo le risorse attraverso un fondo rotativo, privo di costi per lo stato e per i cittadini.

**Ove questo non avvenga, i tecnici più evoluti e capaci non utilizzino l'alternativa, ma continuino ad applicare la norma UNI 10200 in ogni caso, a garanzia dell'equità della ripartizione, in coerenza con tutta la legislazione vigente.** ■



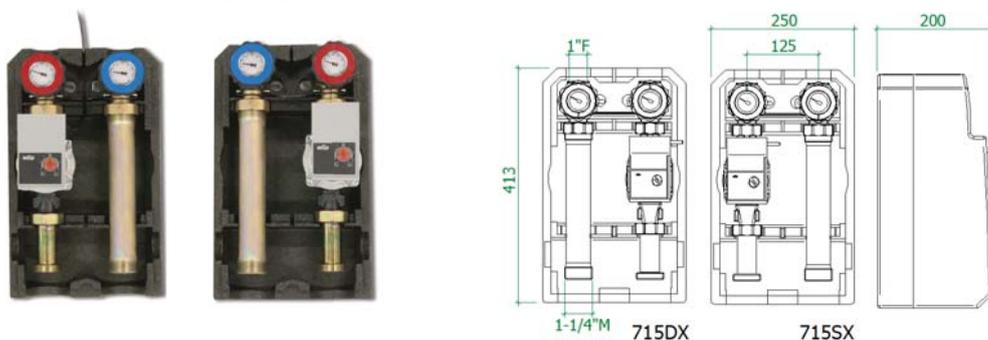
## NUOVA SERIE DI GRUPPI PER CENTRALE TERMICA

Per le applicazioni in ambito residenziale, appartamenti termo-autonomi di piccole dimensioni, villette monofamiliari od anche negli edifici multipiano con riscaldamento centralizzato che asservisce più unità immobiliari e per impieghi in ambito terziario di piccole dimensioni, **te-sa** mette a disposizione una nuova serie completa di gruppi modulari compatti, sviluppati per gestire il calore con semplicità, flessibilità ed efficienza, combinando elevato comfort abitativo e risparmio energetico. I gruppi vengono montati solitamente nel locale dove è installata la caldaia senza richiedere spazi elevati e consentono di alimentare zone di impianto definite, o tipologie di impianto con temperature di mandata dell'acqua differente, come ad esempio impianti a radiatori ed in contemporanea impianti a pavimento radiante. La nuova serie di gruppi è caratterizzata da un robusto guscio isolante in EPP che permette di abbinare all'efficienza di isolamento un aspetto estetico gradevole. Realizzati con tronchetti distanziali in acciaio al carbonio tropicalizzato e componentistica in ottone, hanno interasse tra gli attacchi di 125 mm e sono dotati di circolatore elettronico ad alta efficienza da 180 mm. Alle tre versioni disponibili (**Art. 715** per distribuzione diretta senza miscelazione, **Art. 725** con miscelatore termostatico a punto fisso ed **Art. 735** con miscelazione mediante valvola a tre vie motorizzata), sono abbinabili la nuova serie di collettori di distribuzione **Art. 745**, anch'essi isolati con guscio in EPP.



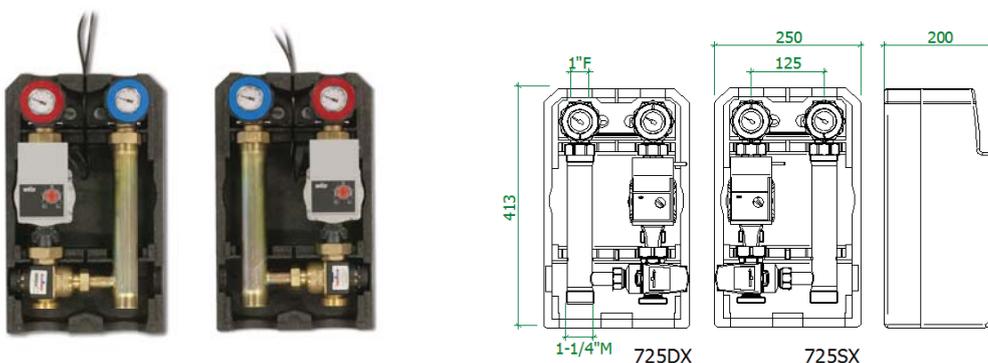
### ART. 715

Gruppo di distribuzione diretta completo di pompa a velocità variabile in classe energetica A, valvole di intercettazione con termometro integrato, coibentazione in EPP e kit di fissaggio a parete. Semplicemente scambiando la posizione della parte di mandata con quella di ritorno si ottengono gruppi a mandata destra DX od a mandata sinistra SX.



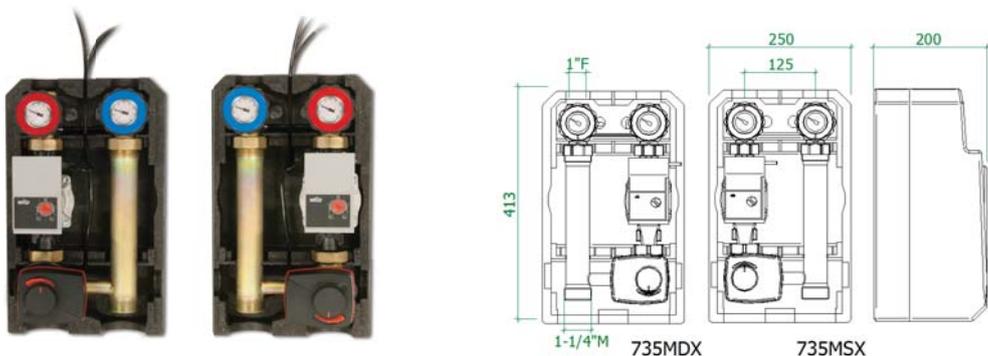
### ART. 725

Gruppo di distribuzione con miscelatore termostatico per la regolazione della temperatura di mandata a punto fisso, completo di pompa a velocità variabile in classe energetica A, valvole di intercettazione con termometro integrato e termostato di sicurezza a riarmo automatico tarato a 55°C. Campo di regolazione del circuito secondario 20÷43°C oppure 45÷65°C (Art. 725/1). Completo di coibentazione in EPP e kit di fissaggio a parete. Ruotando il gruppo di 180° rispetto al suo asse verticale ed orientando frontalmente circolatore e manopole con termometro, si trasformano gruppi a mandata destra DX in mandata sinistra SX.



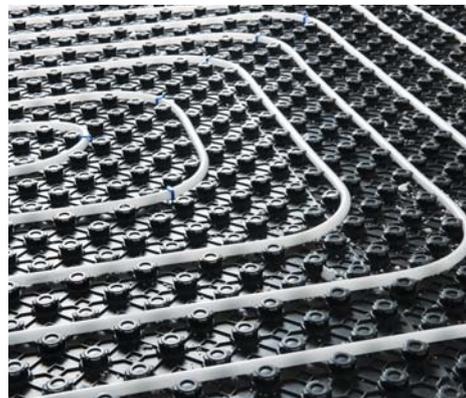
### ART. 735M

Gruppo di distribuzione con valvola di miscelazione a tre vie completa di servomotore 230V 3 punti (disponibile anche nelle versioni 24V e 24V/0-10V), pompa a velocità variabile in classe energetica A, valvole di intercettazione con termometro integrato e termostato di sicurezza a riarmo automatico tarato a 55°C. Completo di coibentazione in EPP e kit di fissaggio a parete. Disponibile nelle versioni con mandata a destra DX e con mandata a sinistra SX, viene completato da una centralina elettronica di controllo del servomotore per mezzo della quale è possibile effettuare regolazioni compensate della temperatura di mandata dell'acqua, in applicazioni di riscaldamento ed in quelle di raffrescamento.



## IMPIANTI A PAVIMENTO RADIANTE THERMOSYSTEM

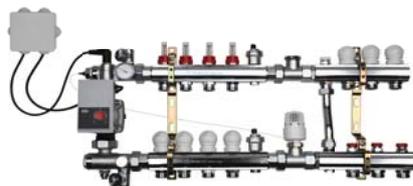
Per quanto riguarda il sistema radiante a pavimento, riscaldante od anche raffrescante in alcune applicazioni più sofisticate, **te-sa** mette a disposizione della sua clientela una gamma completa di componenti in grado di permettere la realizzazione del sistema in ogni situazione impiantistica. Differenti 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. La vasta gamma disponibile di collettori di distribuzione, in ottone cromato od in acciaio inossidabile, abbinata alla completa serie di componenti per impianti, permette di realizzare in modo efficiente e rapido impianti moderni e performanti che consentono di ottenere risparmi energetici nel loro esercizio con limitati interventi di manutenzione. 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.



### GRUPPI PER CENTRALE TERMICA



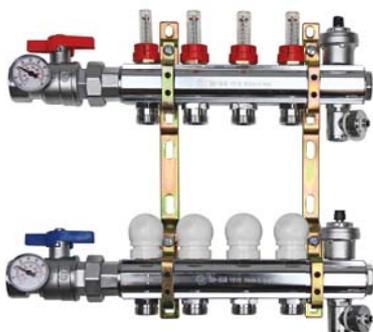
Serie completa di gruppi modulari compatti che vengono posizionati nel vano dove è installata la caldaia e consentono di alimentare zone di impianto anche con temperature di mandata dell'acqua differente, come ad esempio impianti a radiatori ed impianti a pavimento radiante. Il separatore idraulico posizionato a monte del collettore di distribuzione consente di svincolare il flusso del primario da quello del secondario.



### GRUPPI PREMONTATI

Per impianti di dimensioni modeste dove si vogliono alimentare con la stessa caldaia pavimenti radianti in combinazione con radiatori e scaldasalviette, sono disponibili collettori progettati appositamente per impianti di riscaldamento misti. Con questi collettori il funzionamento dell'impianto radiante è disgiunto dalla parte a radiatori, permettendo di avere orari di accensione anche differenti.

### COLLETTORI IN OTTONE ED IN ACCIAIO INOX



Per la distribuzione nei singoli vani **te-sa** propone un'ampia gamma di configurazioni diverse di collettori di distribuzione in ottone cromato ed in acciaio inox, con soluzioni destinate preferibilmente ai sistemi radianti e soluzioni più semplici preferenzialmente utilizzate nelle distribuzioni a radiatori. Il collegamento delle tubazioni viene effettuato con la gamma di raccordi a compressione disponibile.



### TUBAZIONI PER PANNELLO RADIANTE

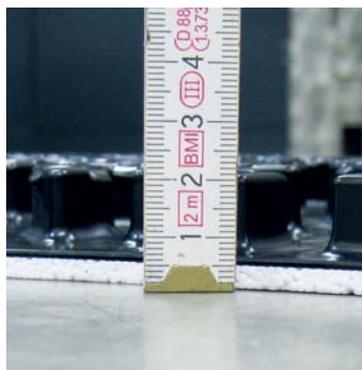
Per la realizzazione del pannello radiante sono disponibili tubazioni in PE-RT a tre strati in polietilene a resistenza termica maggiorata con barriera antiossigeno esterna in EVOH, e tubazioni multistrato PERT-AL-PERT a cinque strati. Disponibili in vari diametri, queste tubazioni sono realizzate con materiali idonei all'uso anche in impianti di distribuzione di acque potabili.

### THERMOSYSTEM TECHNOLOGY



Sviluppato per impianti a pavimento radiante a bassa temperatura, sia riscaldanti che raffrescanti, il pannello isolante Technology è particolarmente indicato per tutte le applicazioni del settore residenziale e terziario. Contraddistinto da un ottimo isolamento termico, è caratterizzato da ottima calpestabilità in fase di posa e permette un perfetto incastro delle tubazioni. La parte di isolante a spessore uniforme è disponibile nelle misure da 10, 20, 30 e 40 mm.

### THERMOSYSTEM RENOVATION TECH



Appositamente sviluppato per le realizzazioni nelle ristrutturazioni del residenziale, dove per l'impossibilità di rimuovere i sottofondi esistenti, si realizza una lastra flottante sottile sull'esistente. La sua altezza di soli 20 mm totali lo rende molto interessante perché consente di creare pacchetti radianti in soli 4 cm utilizzando rasanti premiscelati, che con la sovrapposizione del litode possono avere altezza totale di circa 5 cm.

# Il calcolo del rendimento globale medio stagionale



Un calcolo semplice ma non così “scontato”.

di Donatella Soma

## I PREMESSA

Il **rendimento globale medio stagionale** ( $\eta_g$ ) costituisce un parametro fondamentale essendo rappresentativo delle **prestazioni dell'impianto nel suo complesso**, tenuto conto di tutti i sottosistemi da cui è composto (emissione, regolazione, distribuzione, accumulo, generazione).

Il concetto di “rendimento” non costituisce certo una novità, bensì viene utilizzato pressochè da sempre, nell'ambito delle valutazioni termotecniche ed ai fini del calcolo delle prestazioni delle macchine termiche.

Tale concetto ha così assunto rilievo, ad esempio, fin dalle prime applicazioni dei calcoli energetici agli edifici ed agli impianti in essi presenti, quali quelle connesse alla Legge 10/91 ed al DPR 412/93.

## II I PRINCIPI FISICI

Il rendimento costituisce, innanzitutto, un **parametro “fisico”**, connotante in generale qualsiasi sistema termico. Esso è dato, una volta definiti i confini di un determinato sistema, dal rapporto tra l'energia in uscita (al netto delle perdite aventi sede nel sistema considerato) ed il corrispondente impiego di risorse in ingresso (tenuto conto cioè delle perdite verificatesi), come indicato nella figura 1.

## III LE DIFFERENTI “SFACCETTATURE” DEL CALCOLO

Il calcolo del rendimento è dunque estremamente semplice, tuttavia, affinché venga effettuato in modo corretto, occorre che i due termini del rapporto, cioè il numeratore ed il denominatore, siano adeguatamente determinati. In particolare:

- il **numeratore** rappresenta l'energia in uscita, ossia richiesta al sistema;
- il **denominatore** costituisce l'energia in ingresso, ossia consegnata dal combustibile.

Va comunque precisato che i parametri considerati (energia in ingresso ed uscita) devono essere adeguatamente calcolati in base al **servizio** (riscaldamento, raffrescamento ed acqua calda sanitaria) ed in funzione della **tipologia di impianto**, più o meno complesso (es. solo idronico, ad aria primaria o a tutt'aria).

Le disposizioni di legge (DM 26.06.15), così come le



Fig. n. 1: Il rendimento di un sistema termico

norme tecniche da esse richiamate (es. **UNI/TS 11300-2**), hanno inoltre introdotto un ulteriore passaggio coinvolgendo nel calcolo il concetto di energia primaria. Lo scopo di ciò è di tener conto di tutti i vettori energetici in gioco, ossia ad esempio non solo del combustibile ma anche dell'energia elettrica.

Si definiscono così due differenti tipologie di parametri, in funzione della grandezza adottata al denominatore:

- il rendimento termico, calcolato rispetto all'energia consegnata dal combustibile;
- l'efficienza globale media stagionale, come definita dai DM 26.06.15, calcolata rispetto all'energia primaria impiegata.

Vale la pena a tale riguardo di effettuare qualche riflessione. Il **rendimento termico** è contraddistinto da un significato "fisico" consentendo di definire le prestazioni "effettive" del sistema oggetto del calcolo. Tale parametro è dunque particolarmente rilevante ed utile ai fini, ad esempio, della diagnosi energetica ed in ogni caso ove occorra definire le prestazioni di un dato sistema.

L'**efficienza globale media stagionale** costituisce invece un parametro differente ed è influenzato dai fattori di conversione dell'energia consegnata ed esportata dai differenti vettori. Tali fattori, definiti dall'Allegato 1, Tabella 1, del decreto "requisiti minimi", sono rappresentativi ad esempio delle perdite dovute al trasporto dei vettori energetici, le quali non competono direttamente al sistema considerato bensì avvengono al di fuori dei suoi confini.

Nella valutazione dell'energia primaria totale concorrono inoltre ulteriori impianti quali quello solare termico o fotovoltaico. Non si tratta quindi di un rendimento "fisico" ma di un indicatore più generale, caratterizzante non tanto l'impianto quanto il servizio nel suo complesso, il quale trova applicazione in particolare alla **verifica dei requisiti minimi** ed alla **compilazione dell'attestato di prestazione energetica (APE)**.

Poiché l'efficienza globale media stagionale deve essere calcolata ai fini del soddisfacimento di obblighi di legge mentre il rendimento termico è quello convenzionalmente rappresentativo delle prestazioni del sistema (valori tipici a cui i termotecnici sono abituati), si ritiene consigliabile calcolarli entrambi.

#### **IV IL RENDIMENTO TERMICO**

Il rendimento termico deve essere calcolato in modo distinto per ciascun servizio. Passaggio essenziale è l'identificazione dell'energia in uscita dall'impianto, tenuto conto, in caso di compresenza di più sotto-impianti (idronico ed aeraulico), di tutti i contributi concorrenti.

Si applicano dunque le seguenti formule:

• per il servizio di riscaldamento:

$$\eta_H = (Q_{H,idr,em,out} + Q_{H,risc,nd} + Q_{H,hum,nd}) / Q_{H,gen,in} \quad [-]$$

• per il servizio di raffrescamento:

$$\eta_C = (Q_{C,idr,em,out} + Q_{C,aer,nd}) / Q_{C,gen,in} \quad [-]$$

- per il servizio di acqua calda sanitaria:

$$\eta_W = Q_{W,er,out} / Q_{W,gen,in} \quad [-]$$

dove:

- $Q_{H,idr,em,out}$  = fabbisogno in uscita dall'emissione dell'impianto di riscaldamento idronico [kWh<sub>t</sub>];
- $Q_{H,risc,nd}$  = fabbisogno per il preriscaldamento dell'aria [kWh<sub>t</sub>];
- $Q_{H,hum,nd}$  = fabbisogno per umidificazione [kWh<sub>t</sub>];
- $Q_{H,gen,in}$  = fabbisogno in ingresso alla generazione per riscaldamento [kWh<sub>t</sub>];
- $Q_{C,idr,em,out}$  = fabbisogno in uscita dall'emissione dell'impianto di raffrescamento idronico [kWh<sub>t</sub>];
- $Q_{C,aer,nd}$  = fabbisogno per i trattamenti dell'aria estivi [kWh<sub>t</sub>];
- $Q_{C,gen,in}$  = fabbisogno in ingresso alla generazione per raffrescamento [kWh<sub>t</sub>];
- $Q_{W,er,out}$  = fabbisogno in uscita dall'erogazione [kWh<sub>t</sub>];
- $Q_{W,gen,in}$  = fabbisogno in ingresso alla generazione per acqua calda sanitaria [kWh<sub>t</sub>].

#### **V L'EFFICIENZA GLOBALE MEDIA STAGIONALE**

L'efficienza globale media stagionale si calcola esattamente come il rendimento termico (stesso numeratore) con la sola differenza che si pone al denominatore non l'energia consegnata bensì quella primaria, rappresentativa dunque di tutti i vettori energetici impiegati (combustibile ed energia elettrica).

Si applicano quindi le seguenti formule:

• per il servizio di riscaldamento:

$$\eta_H = (Q_{H,idr,em,out} + Q_{H,risc,nd} + Q_{H,hum,nd}) / E_{H,p,nren/tot} \quad [-]$$

• per il servizio di raffrescamento:

$$\eta_C = (Q_{C,idr,em,out} + Q_{C,aer,nd}) / E_{C,p,nren/tot} \quad [-]$$

• per il servizio di acqua calda sanitaria:

$$\eta_W = Q_{W,er,out} / E_{W,p,nren/tot} \quad [-]$$

dove:

- $E_{H,p,nren/tot}$  = energia primaria non rinnovabile o totale per riscaldamento [kWh<sub>p</sub>];
- $E_{C,p,nren/tot}$  = energia primaria non rinnovabile o totale per raffrescamento [kWh<sub>p</sub>];
- $E_{W,p,nren/tot}$  = energia primaria non rinnovabile o totale per acqua calda sanitaria [kWh<sub>p</sub>].

Si pone ora la domanda di quale sia l'energia primaria da utilizzare, cioè se quella non rinnovabile o totale.

Una risposta ragionevole a tale domanda sembrerebbe quella di utilizzare, adottando un criterio di uniformità rispetto ai parametri riportati in ciascun documento:

- nel caso dell'APE (in cui viene mostrato l'indicatore  $EP_{gl,nren}$ ), l'energia primaria non rinnovabile;
- nel caso della verifica dei requisiti minimi (al cui fine viene determinato l'indicatore  $EP_{gl,tot}$ ), l'energia primaria totale.

#### **VI LE CRITICITÀ LEGATE ALLE NORME ED ALLE FAQ**

Il calcolo del rendimento sembrerebbe dunque procedere in modo regolare ed essere avulso da particolari criticità fondandosi su principi apparentemente ben saldi ed indige a pag. 16



Azienda certificata UNI EN ISO 9001:2008

Distinguerci per l'**ECCELLENZA** dei nostri prodotti sul mercato idrotermosanitario nazionale ed internazionale con **SOLUZIONI TEMPESTIVE PLASMATE SULLA 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)



VALVOLE MOTORIZZATE  
MISCELATRICI / TERMOREGOLATRICI  
CON CONTROLLO ELETTRONICO INTEGRATO  
DELLA TEMPERATURA IMPOSTATA SU DISPLAY

## Valvole Motorizzate

Miscelatrici  
Termoregolatrici



**Diamix**  
Compamix

**Compamix L**  
Diamix L

**Compamix PR**  
Diamix PR

**New!**



Applicazioni generiche per  
**USO DOMENISTICO**  
ed **INDUSTRIALE**



Versione **ANTILEGIONELLA**  
**ACQUA CALDA SANITARIA**



Versione per **PANNELLI RADIANTI**  
**RISCALDAMENTO**  
e **RAFFRESCAMENTO**

## Componenti Modulari

per Centrali Termiche

Le tecnologie del settore idrotermosanitario sono in continua evoluzione alla ricerca di soluzioni intelligenti che rendano l'installazione **INTUITIVA** e **VELOCE**. Con questa filosofia la Comparato ha recentemente sviluppato una nuova linea di componenti per centrali termiche che ottimizza il lavoro dell'installatore. Il quale può ricevere, in un'unica soluzione, un pacchetto completo e, se richiesti, gli accessori a corredo. L'offerta è articolata e si compone di **Compensatori Idraulici**, **Collettori di Distribuzione per riscaldamento**, **Gruppi di Rilancio in alta e bassa temperatura**, **Defangatori**, **Disareatori**, **Collettori in acciaio Inox e Tronchetti portastrumenti**. I vari prodotti vengono presentati con diversi diametri disponibili e con la possibilità di essere completati con isolamento termico.

**New!**



**MODULI SATELLITE**  
per la contabilizzazione del calore



**GAMMA ECO**  
per fonti energetiche  
ecologiche



**COMPONENTI**  
**PER CENTRALI TERMICHE**



**New**

**VALVOLE MOTORIZZATE**

# LE AZIENDE INFORMANO

## COMPARATO NELLO S.r.l.



Sintesi **SMART** è la nuova valvola a sfera **Comparato** con comando proporzionale in tensione o in corrente dedicata ai moderni impianti di riscaldamento e raffrescamento.

A differenza delle tradizionali valvole a sfera motorizzate controllate a 2 punti o 3 punti, la **Sintesi SMART** riceve un comando analogico di posizionamento che viene tradotto dal servocomando in movimento angolare, tra 0° e 90° del corpo valvola.

Quindi, ad esempio, con un segnale analogico compreso tra 0V e 10V il comando di 5V fa posizionare l'attuatore su un angolo di 45°, corrispondente al 50% della sua corsa completa.

Grazie alle sue peculiarità la **Sintesi SMART** risponde alla sempre maggiore esigenza di una regolazione precisa ed affidabile nel tempo e, per merito del suo cuore "smart" che sfrutta la tecnologia dei motori passo-passo, trova impiego in tutte le applicazioni che richiedono una miscelazione o una parzializzazione del flusso.

Il lungo lavoro di ricerca e sviluppo svolto sul prodotto ha consentito di ottenere una valvola motorizzata estremamente precisa nel posizionamento dell'elemento regolante, vale a dire la sfera all'interno del corpo valvola: tutto ciò apporta un importante beneficio al sistema di regolazione, nel suo complesso, in termini di efficienza e risparmio energetico.

L'utilizzo di un'elettronica di ultima generazione e di un motore passo-passo al top della categoria rende la valvola motorizzata **Sintesi SMART** silenziosa in ogni condizione di funzionamento e, dunque, idonea all'installazione an-

che in ambienti domestici come, ad esempio, all'interno dei moduli di contabilizzazione o dei gruppi di rilancio dotati di regolazione della temperatura.

Al fine di ottenere la maggiore flessibilità e le massime performance in abbinamento agli impianti ed ai sistemi di regolazione è possibile scegliere fra tre differenti tempi per compiere la manovra di 90°: 30, 60 e 120 secondi.

Disponibile con ingresso proporzionale in tensione 0-10V / 2-10V ed ingresso proporzionale in corrente 0-20mA / 4-20mA **Sintesi SMART** è predisposta per essere comandata mediante





bus di campo, in applicazioni come gli impianti domotici di ultima generazione.

Il feedback analogico in tensione 2-10V consente di conoscere la posizione del servocomando e può essere utilizzato, ad esempio, in abbinamento ad un display di segnalazione o per il comando di un'altra valvola motorizzata.

Estremamente compatta e di facile installazione grazie all'innesto rapido a pressione, 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".

Unitamente al corpo valvola a sfera 2 vie con curva di regolazione equipercentuale, disponibile con due differenti Kvs (2.5 m<sup>3</sup>/h e 4 m<sup>3</sup>/h), **Sintesi SMART** trova perfetta applicazione nella regolazione degli scambi termici: in generale lo scambio termico in funzione della portata è descritto da una relazione tipicamente non lineare che tende a saturarsi all'aumentare della portata stessa.

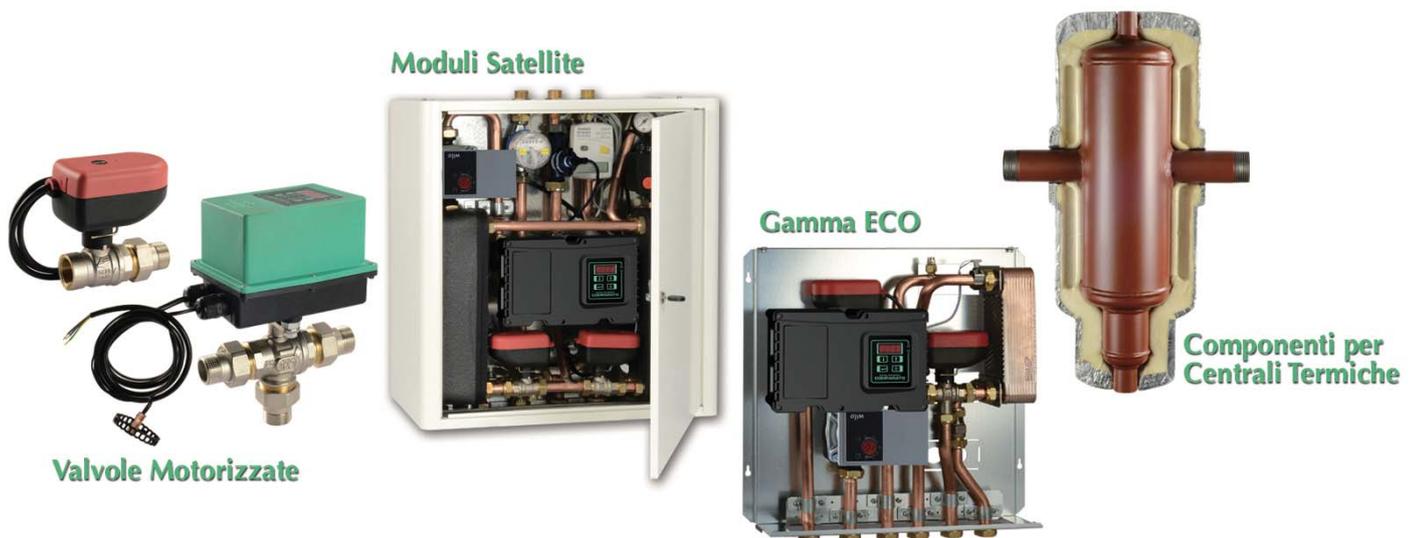
Il disco di regolazione consente di ottenere una curva caratteristica della valvola di tipo equipercentuale.

Con questa curva caratteristica l'azione di compensazione è tale da consentire di ottenere un andamento quasi lineare tra l'entità dello scambio termico ed il grado di apertura delle valvola.

Il sistema di regolazione, agendo su un organo attuatore a guadagno costante ne risente positivamente in termini di stabilità.

Ne conseguono molteplici vantaggi:

- notevole stabilità dell'anello di controllo;
- coefficiente di portata analogo alle tipiche valvole di regolazione;
- caratteristica standardizzata tipo equipercentuale;
- minor numero di azionamenti da parte del servocomando.



  
 SISTEMI IDROTERMICI  
**COMPARATO**<sup>®</sup>  
 www.comparato.com

scutibili. Ciò non trova però un evidente riscontro, perlomeno in alcuni casi, nelle prescrizioni normative né, tantomeno, nei chiarimenti forniti da alcune FAQ ministeriali.

In particolare si ravvisano le seguenti criticità:

- la specifica tecnica **UNI/TS 11300-2 (formula 6)** riporta, ai fini del calcolo del rendimento di riscaldamento, la sola formula “base”, riferita al caso più semplice (assenza di ventilazione meccanica, recuperi ed intermittenza), ipotesi in cui il fabbisogno in uscita all’emissione coincide sostanzialmente con quello del fabbricato. Tale formula ricorda una definizione “basilare” di rendimento riportata nel DPR 412/93, la quale appare oggi, alla luce di impianti via via più complessi, un po’ troppo minimale. L’assenza di più espliciti dettagli può così condurre, ove ci si limiti ad un’interpretazione “letterale” della norma, all’equivoco che la predetta formula sia applicabile in generale, senza ricorrere ad alcun adattamento;
- alcune **FAQ ministeriali** pubblicate il 1° agosto 2016, relative rispettivamente all’APE (n. 2.71) ed alla verifica dei requisiti minimi (n. 2.28), confermano purtroppo il fraintendimento di cui sopra precisando che l’efficienza si calcola come rapporto tra il fabbisogno del fabbricato (valutato nell’ipotesi di sola ventilazione naturale) ed il consumo di energia primaria. Ciò conduce alla determinazione di un parametro privo di significato fisico generando oltretutto problematiche nell’esito positivo delle verifiche. Si pensi ad esempio

al caso di edificio esistente, scarsamente isolato, il quale sia provvisto di ventilazione meccanica. In tale caso il “peso” della ventilazione è molto più marcato nell’edificio di riferimento (caratterizzato da un fabbricato performante) che non nell’edificio reale conducendo così ad un valore limite di fatto irraggiungibile (prospetto 1);

- la sopracitata **FAQ n. 2.71** precisa inoltre che in caso della compilazione dell’APE occorre mettere al denominatore l’energia primaria totale il che conduce ad una disuniformità, seppur prevalentemente formale, rispetto agli ulteriori parametri contenuti nel documento.

## VII I PUNTI A SUPPORTO DI UNA CORRETTA INTERPRETAZIONE

Le criticità sopra esposte potrebbero dunque condurre ad un calcolo scorretto, al quale si può tuttavia ovviare attraverso una lettura più approfondita tanto delle norme quanto dei decreti.

Premesso che l’appello ai principi fisici dovrebbe essere tale, già di per sé, da scongiurare qualsiasi incoerenza, occorre tener presente, al fine di non incorrere in errori, i seguenti punti:

- la **UNI/TS 11300-1, punto 12**, precisa che, ai fini delle valutazioni sul fabbricato, si ipotizza la sola ventilazione “naturale” mentre, ai fini delle valutazioni sull’impianto, si considera la ventilazione “effettiva”;

*Prospetto 1 - Esempi di verifica dell’efficienza in caso di edifici esistenti soggetti ad interventi sul solo impianto (fabbricato scarsamente isolato, presenza di ventilazione meccanica con recuperatore di calore ed assenza di trattamenti aria)*

Esempio 1 (edificio non residenziale situato in nord Italia)			Edificio reale	Edificio di riferimento
Fabbisogno del fabbricato	$Q_{H,nd,rif}$	kWh <sub>t</sub>	25.969	6.233
Fabbisogno in uscita dall’emissione	$Q_{H,sys,em,out}$	kWh <sub>t</sub>	17.253	1.716
Energia primaria totale	$E_{H,p,tot}$	kWh <sub>p</sub>	25.637	3.046
Calcolo fisico	$\eta_{H,g} = Q_{H,sys,em,out} / E_{H,p,tot}$	%	67,3	56,34
Calcolo previsto dalle FAQ	$\eta_{H,g} = Q_{H,nd,rif} / E_{H,p,tot}$	%	101,3	204,63

Esempio 2 (edificio non residenziale situato in nord Italia)			Edificio reale	Edificio di riferimento
Fabbisogno del fabbricato	$Q_{H,nd,rif}$	kWh <sub>t</sub>	47.530	27.627
Fabbisogno in uscita dall’emissione	$Q_{H,sys,em,out}$	kWh <sub>t</sub>	28.038	8.185
Energia primaria totale	$E_{H,p,tot}$	kWh <sub>p</sub>	47.829	14.529
Calcolo fisico	$\eta_{H,g} = Q_{H,sys,em,out} / E_{H,p,tot}$	%	58,62	56,34
Calcolo previsto dalle FAQ	$\eta_{H,g} = Q_{H,nd,rif} / E_{H,p,tot}$	%	99,37	190,15

Esempio 3 (edificio non residenziale situato in centro Italia)			Edificio reale	Edificio di riferimento
Fabbisogno del fabbricato	$Q_{H,nd,rif}$	kWh <sub>t</sub>	30.229	19.172
Fabbisogno in uscita dall’emissione	$Q_{H,sys,em,out}$	kWh <sub>t</sub>	17.242	6.744
Energia primaria totale	$E_{H,p,tot}$	kWh <sub>p</sub>	29.682	11.972
Calcolo fisico	$\eta_{H,g} = Q_{H,sys,em,out} / E_{H,p,tot}$	%	58,09	56,33
Calcolo previsto dalle FAQ	$\eta_{H,g} = Q_{H,nd,rif} / E_{H,p,tot}$	%	101,84	160,14

- la **UNI/TS 11300-2, punto 5.5.4**, prescrive che il rendimento si calcola come rapporto tra il fabbisogno ideale ed il fabbisogno di energia primaria. Il fabbisogno ideale, indicato genericamente con  $Q_{H,nd}$  ed inteso come parametro fondamentale di ingresso per il calcolo dell'energia primaria, si calcola tenuto conto dei seguenti aspetti, ove presenti:
  - la ventilazione effettiva (punto C.3.1.1 →  $Q_{H,nd,eff}$ );
  - i recuperi dovuti all'impianto di ACS (punto 6.1.2 →  $Q'_{H,nd}$ );
  - il regime di funzionamento continuo o intermittente (punto 6.1.1 →  $Q_{H,nd,interm}$ );
  - i trattamenti dell'aria (punto C.3.1.1 →  $Q_{H,risc,nd} + Q_{H,hum,nd}$ );
- la **UNI/TS 11300-3** precisa che occorre tener conto sia della ventilazione meccanica (punto 5.2.2) sia dei trattamenti aria (punto 5.1);
- i **DM 26.06.15** rinviano alle UNI/TS 11300 precisando in particolare, in merito al raffrescamento, che occorre tener conto dell'eventuale controllo dell'umidità (Allegato 1, Tabella 3).

Effettuando il "combinato disposto" dei punti suddetti, operando in analogia con il raffrescamento (in merito a cui le norme sono esplicite) ed appellandosi alla fisica si evince dunque come il "fabbisogno ideale", da intendersi come l'"energia in uscita dall'impianto ed al netto delle perdite dei relativi sottosistemi" coincida, nel caso più semplice, con il "fabbisogno del fabbricato" ( $Q_{H,em,out} = Q_{H,nd,rif}$ ) mentre debba essere, nei casi più complessi, adeguatamente calcolato ( $Q_{H,em,out} = Q_{H,idr,em,out} + Q_{H,risc,nd} + Q_{H,hum,nd}$ ).

## VIII CONCLUSIONE

In conclusione si ritiene ragionevole ed auspicabile operare in conformità alle leggi, ai decreti ed alle norme tecniche da essi richiamate, fermo restando, quale presupposto di fondo nell'interpretazione dei documenti, il rispetto dei principi fisici. Di fronte ad un'incertezza interpretativa la soluzione preferibile sembra infatti quella di ragionare secondo i predetti principi, il che dovrebbe condurre, di regola, alla corretta lettura.

Quanto invece alle FAQ ministeriali, esse costituiscono in generale, pur non avendo un valore di legge, un riferimento autorevole ed un'utile traccia in caso sussistano, su un dato punto, più interpretazioni.

Ove però tali FAQ siano foriere di dubbi o si pongano in contrasto con la legge stessa, così come nel caso in esame, appare più cautelativo porle in subordine ed attenersi ai riferimenti gerarchicamente superiori.

Le criticità verranno presumibilmente risolte in fase di recepimento della **nuova normativa europea** (pacchetto EPBD al voto formale nel gennaio 2017), momento in cui si coglierà l'occasione per ottimizzare le definizioni ed i metodi di calcolo dei vari parametri così da fornire al legislatore un riferimento chiaro ed inequivocabile, non più suscettibile di dubbi.

Nell'attesa è lasciata all'esperienza ed al buon senso del progettista la facoltà di operare nel modo migliore. ■

# ECO-CASE EDILCLIMA

PROGETTO VINCITORE 2016  
CATEGORIA RESIDENZIALE

PREMIO DOMOTICA  
ED ENERGIE RINNOVABILI 2016

Il premio "DOMOTICA ED ENERGIE RINNOVABILI 2016", istituito dall'Agenzia per l'Energia e lo Sviluppo Sostenibile e coordinato dal Laboratorio di Domotica, giunto alla sesta edizione, offre, a cadenza biennale, una selezione nazionale di edifici intelligenti, all'avanguardia dal punto di vista dello sfruttamento delle energie rinnovabili, dell'impiantistica integrata e del risparmio energetico.

Per la categoria "Nuove costruzioni residenziali" il progetto vincitore del 2016 è stato "Eco-case Edilclima", un intervento che ha interessato un lotto di superficie pari a circa 3.000 m<sup>2</sup> a Borgomanero (NO) sul quale sono state edificate 2 palazzine composte da 7 unità abitative.

Si tratta del più consistente progetto di ricerca di Edilclima che ha consentito di perfezionare le norme UNI 11300 1 e 2 e, soprattutto, ha fornito elementi integrativi al software Edilclima al fine di progettare edifici a consumo "quasi zero" e di eseguire diagnosi di alta qualità, a risultato garantito, non solo sugli edifici esistenti poco o niente isolati, ma anche sugli edifici a consumo "quasi zero" previsti dalla Direttiva 2010/31/UE.



# AMPLIA LA TUA PROSPETTIVA, ACCENDI LA VISIONE DEL BIM

EC700  
CALCOLO PRESTAZIONI  
ENERGETICHE DEGLI EDIFICI

NUOVO  
INPUT  
GRAFICO  
DI EC700



Visualizzazione in EC700 Calcolo prestazioni energetiche degli edifici

EC770  
INTEGRATED TECHNICAL  
DESIGN FOR REVIT®



Modello BIM in Autodesk® Revit®



\*Una simulazione completa richiede l'utilizzo di Revit®.

**SCEGLI COME REALIZZARE IL TUO PROGETTO ENERGETICO:  
PARTENDO DA REVIT® OPPURE DAL NUOVO INPUT GRAFICO DI EC700 IL RISULTATO NON CAMBIA!**



I dati relativi alle prestazioni energetiche degli edifici sono il risultato di quanto EC700, in conformità alle UNI/TS 11300-4-5-6 e UNI 10349, è in grado di elaborare indipendentemente dal punto di partenza:

- inserisci in EC700 i dati necessari alla caratterizzazione dell'edificio attraverso il nuovo input grafico con vista 3D;  
in alternativa
- disegna il modello architettonico in Revit® e, mediante il plug-in EC770, esporta in EC700 i dati per caratterizzare il tuo progetto energetico.

TRIAL DI EC700 ED EC770 DISPONIBILI SU [WWW.EDILCLIMA.IT](http://WWW.EDILCLIMA.IT)\*

# L'analisi economica secondo la norma UNI EN 15459



Le novità introdotte dal D.Lgs. 141/16 ed i principi fondamentali della norma UNI EN 15459.

di Donatella Soma

## I PREMESSA

Il **D.Lgs. 102/14**, come modificato dal **D.Lgs. 141/16**, introduce significative novità in merito alla valutazione economica degli interventi di contabilizzazione. In particolare si conferma la possibilità, in caso di contabilizzazione diretta, di ricorrere alla norma **UNI EN 15459**, finalizzata alla valutazione economica delle opere di risparmio energetico. Il ricorso a tale norma si configura invece, in caso di contabilizzazione indiretta, non più come una possibilità bensì come un "obbligo".

Le nuove disposizioni legislative pongono così in primo piano una norma fino ad oggi passata pressochè "inosservata", che diviene ora necessario studiare ed approfondire.

## II LA VALUTAZIONE DI CONVENIENZA DELL'INTERVENTO DI CONTABILIZZAZIONE

Al di là degli obblighi di legge, che vanno comunque formalmente adempiuti, occorre però domandarsi quali siano la valenza ed il significato effettivi del calcolo richiesto. Va innanzitutto tenuto presente che l'intervento di contabilizzazione, insieme con quello di termoregolazione, costituisce un **intervento preliminare** ed andrebbe, in linea di principio, sempre eseguito, indipendentemente dal suo tempo di ritorno.

Tale intervento è infatti necessario per predisporre l'edificio ad accogliere ulteriori opere facendo sì che l'impianto "percepisca" gli interventi effettuati sul fabbricato. Inoltre non avrebbe molto senso effettuare opere di risparmio energetico, riducendo così i consumi, se non si aves-

se poi la possibilità di monitorarli ed incidere su di essi. Sarebbe altresì buona regola, in generale, abbinare l'intervento di contabilizzazione ad altri interventi (es. interventi di isolamento, sostituzione del generatore, ecc.), in modo da beneficiare del loro effetto cumulato ed incrementare il risparmio conseguibile, così come effettuare gli interventi di riqualificazione contestualmente ad altre opere (es. opere edili), al fine di ottimizzarne i relativi costi (es. ponteggi, ecc.).

La non convenienza economica della contabilizzazione è dunque da ricondursi prevalentemente a circostanze particolari (quali ad esempio edifici a fattore di occupazione molto basso, la cui spesa annua di riscaldamento, estremamente esigua, non giustificherebbe, fintanto che si mantiene tale, l'investimento) o a condizioni in cui la difficoltà tecnica di installazione comporterebbe opere particolarmente onerose.

La valutazione economica della contabilizzazione dovrebbe quindi essere volta, salvo i casi particolari sopra esposti, non tanto a dimostrarne la non convenienza (equivoco in cui talvolta si incorre) quanto, al contrario, ad avvalorarne l'utilità ed efficacia.

## III L'APPLICAZIONE NEL CONTESTO DELLA DIAGNOSI ENERGETICA

La norma UNI EN 15459 trova applicazione, oltre che per la valutazione degli interventi di contabilizzazione, nel contesto più generale della **diagnosi energetica degli edifici**, di cui l'analisi economica delle opere di riqualificazione costituisce uno dei passaggi fondamentali (figura n. 1).

In particolare, nel contesto della diagnosi energetica, l'analisi economica può essere condotta secondo **due differenti livelli di approfondimento**, così configurabili:

- l'analisi economica "semplificata", basata sulla determinazione del tempo di ritorno semplice;
- l'analisi economica "dettagliata", basata sulla metodologia fornita dalla UNI EN 15459.

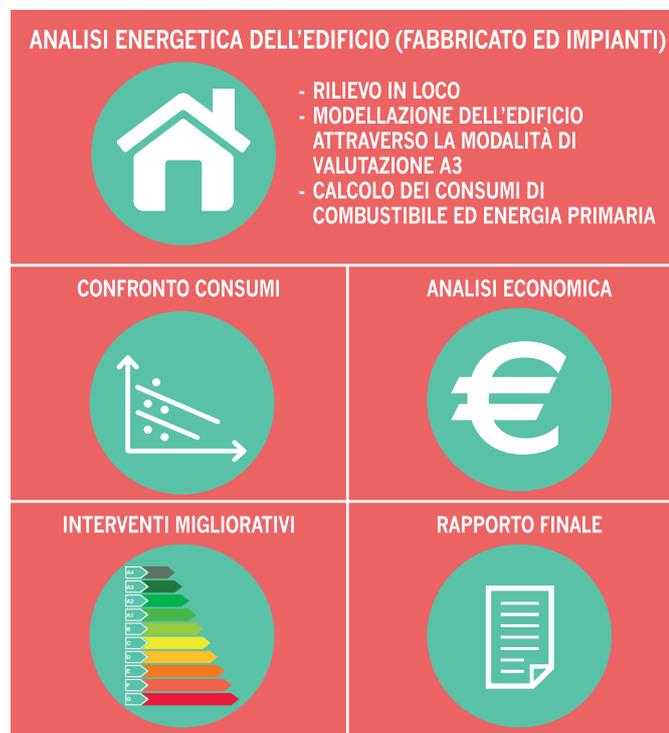


Fig. n. 1: I passaggi essenziali di una diagnosi energetica di alta qualità

Nel caso di **analisi economica "semplificata"** il tempo di ritorno dello scenario si determina, semplicemente, come rapporto tra il costo totale iniziale dell'operazione ed il risparmio annuo conseguibile.

Tale metodologia può fornire un'indicazione soddisfacente soprattutto in caso di scenari contraddistinti da tempi di ritorno relativamente brevi. Il calcolo del tempo di ritorno semplice è inoltre applicabile, secondo le precisazioni fornite dalla FAQ ministeriale n. 15 dell'ottobre 2015, ai fini della compilazione della sezione "Raccomandazioni" dell'APE.

Nel caso di **analisi economica "dettagliata"**, conforme alla norma UNI EN 15459, si effettua invece una valutazione molto più precisa ed approfondita tenendo in conto non solo i costi iniziali, ma anche i flussi di cassa in esercizio. La procedura fornita dalla norma consente inoltre di considerare alcuni aspetti particolari, significativi nel contesto delle valutazioni energetiche.

#### IV I PRINCIPI DI FONDO

La norma UNI EN 15459, apparentemente abbastanza complessa ed articolata, si fonda in realtà su **alcuni semplici principi di base**, alcuni dei quali connotanti in modo particolare la procedura fornita, che è bene aver presente.

Scopo primario del calcolo è la determinazione del **VAN (valore attuale netto dell'operazione)** in riferimento ad un prefissato periodo di calcolo. A VAN positivi corrispondono investimenti efficaci sotto il profilo dei costi mentre, ove il VAN sia negativo, l'intervento è da considerarsi non conveniente.

L'**intervallo di tempo** rispetto a cui riferire il calcolo dovrebbe essere determinato sulla base della durata di vita dei componenti in gioco. Il tempo di ritorno dell'investimento è dunque costituito, secondo tale logica, dal minimo intervallo di calcolo per il quale si ottiene un VAN positivo.

#### V IL METODO DI CALCOLO

Il calcolo del VAN si effettua "a moneta costante" ed occorre pertanto determinare un **tasso di interesse equivalente**, da calcolarsi in base al tasso di interesse di mercato ed al tasso di inflazione.

Ai fini del calcolo del VAN, tutti i flussi di cassa nominali (in ingresso ed uscita) vanno "**attualizzati**" all'anno iniziale (anno zero) cosicché il bilancio tra i costi ed i ricavi possa essere ricondotto ad un medesimo riferimento temporale.

In particolare occorre considerare:

- i costi iniziali;
- i costi in esercizio;
- i ricavi in esercizio.

Una volta attualizzati tutti i flussi di cassa, il VAN si determina infine come una differenza tra i ricavi ed i costi, questi ultimi comprensivi sia di quelli iniziali sia di quelli in esercizio.

La metodologia di calcolo fornita dalla norma è sintetizzata nella figura n. 2. Un esempio del calcolo del VAN attraverso il software di calcolo Edilclima è riportato nella figura n. 3.

#### VI I COSTI INIZIALI

I **costi iniziali** sono legati a determinati "componenti" o "voci di costo", così classificabili:

- componenti impiantistici (es. generatore, valvole, ecc.);
- componenti edili (es. serramenti, ecc.);
- materiali edili (es. isolanti, ecc.);
- opere ed attività (es. progettazione, installazione, ecc.).

Ai fini del calcolo del VAN, ogni componente o voce di costo deve essere identificato da una serie di parametri tra cui:

- la durata di vita;
- il costo unitario iniziale;
- il costo unitario di sostituzione;
- la quantità;
- i costi annui dovuti alla manutenzione ed allo smaltimento (espressi in euro o come percentuale del costo iniziale).

I valori di default di determinati parametri sono forniti,



Fig. n. 2: Schema di flusso dell'analisi economica secondo la norma UNI EN 15459

per quanto riguarda i componenti impiantistici, dall'appendice A della norma UNI EN 15459, recentemente tradotta in italiano.

In caso un componente si ammortizzi subito (es. attività ed opere) esso è contraddistinto solo da un costo iniziale ed una durata di vita (pari in tale caso a zero) mentre tutti gli altri parametri (es. manutenzione, smaltimento, ecc.) sono da considerarsi ininfluenti.

## VII I COSTI ED I RICAVI IN ESERCIZIO

I **costi in esercizio** comprendono:

- i costi legati ai componenti (costi periodici di manutenzione, costi una tantum di sostituzione, costi finali di smaltimento);
- altri costi (periodici ed una tantum).

I **ricavi in esercizio** comprendono:

- i ricavi periodici da risparmio energetico;
- i ricavi periodici da detrazioni;
- i ricavi finali per valore residuo dei componenti;
- altri ricavi (periodici ed una tantum).

Particolarmente degni di nota, trattandosi di un aspetto peculiare della norma, sono i **ricavi finali per valore residuo dei componenti**. In caso cioè un determinato componente, eventualmente soggetto ad una o più sostituzioni, non abbia esaurito, nell'intervallo di calcolo considerato, la propria durata di vita, occorre tener conto del suo valore residuo, da considerarsi, una volta attualizzato, alla stregua di un ricavo.

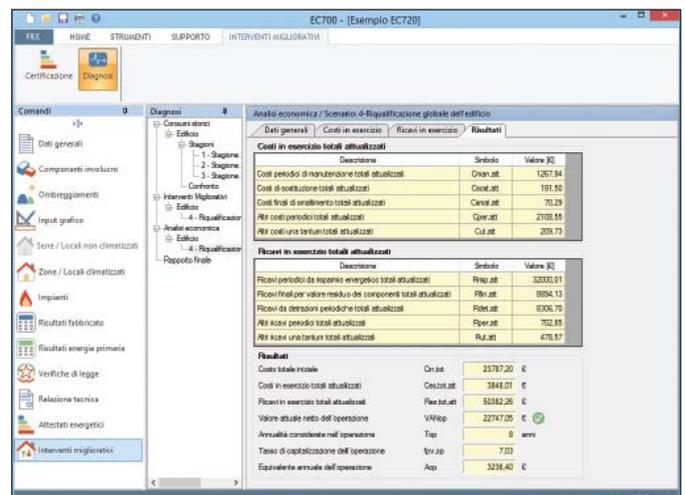


Fig. n. 3: Analisi economica secondo norma UNI EN 15459 effettuata con il software EC720

È inoltre rilevante, ai fini di valutare l'efficacia di un'opera di risparmio energetico, definirne con precisione i relativi costi in modo da escludere dal calcolo, totalmente o in parte, quelli che non le competono o sono condivisi con altre opere. Ove ad esempio l'esecuzione di un ponteggio sia finalizzata, oltre che ad un intervento di isolamento, anche ad interventi differenti (es. rifacimento dell'intonaco), di ciò occorrerebbe tener conto ai fini di una corretta attribuzione dei costi.

Per ciascuna tipologia di costo o ricavo, occorre poi determinare, in relazione ai singoli componenti, una serie di parametri aggiuntivi, da declinarsi secondo il caso, tra cui ad esempio:

- l'importo nominale;
- le annualità considerate (una o più);
- il fattore di attualizzazione (se costo o ricavo concentrato in un dato anno);
- il fattore di capitalizzazione (se costo o ricavo periodico);
- l'importo totale attualizzato.

Tra i parametri sopra elencati, particolarmente significativi sono il fattore di attualizzazione ed il fattore di capitalizzazione, calcolati in funzione del tasso di interesse equivalente ed indirizzati a ricondurre i vari flussi di cassa considerati, aventi luogo nel corso dell'intervallo di calcolo, all'anno zero (anno di esecuzione dell'investimento).

## VIII CONCLUSIONE

La norma UNI EN 15459, messa in luce dalle recenti disposizioni legislative, rappresenta dunque, da un lato, un ulteriore onere, ponendosi quale adempimento aggiuntivo tra le opere connesse alla contabilizzazione del calore. Tale norma costituisce, d'altro canto, uno strumento in più ed un prezioso ausilio al fine di effettuare una diagnosi energetica accurata ed approfondita.

Il valore aggiunto dell'analisi condotta è da ritenersi costituito, così come in generale nel contesto della diagnosi energetica, dalla sensibilità ed esperienza dell'auditor, a cui competono la scelta di parametri coerenti oltreché la corretta impostazione del modello di calcolo.

SEGUICI SU:



**SERIE MANUTENZIONE  
ED INSTALLAZIONE IMPIANTI**



# EC750+EC657

## VERIFICHE APERTURE E CANNE FUMARIE

Il software EC750+EC657 costituisce un unico pacchetto ad uso di installatori e progettisti che necessitano di strumenti in grado di effettuare le verifiche e di generare la documentazione richiesta per la corretta progettazione, installazione e manutenzione di impianti a gas.

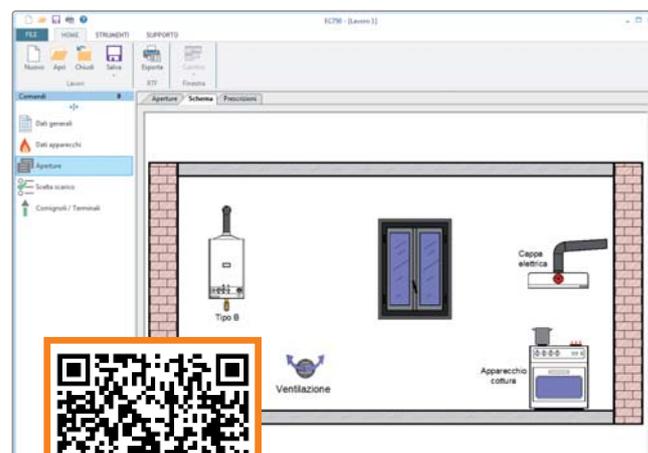
### CARATTERISTICHE PRINCIPALI

**EC750** consente, con pochi dati di input, di determinare la corretta dimensione delle aperture di aerazione e ventilazione (o verificarne la necessità), di valutare la **corretta posizione** e l'**altezza dei terminali di scarico** (a parete o a tetto) ed infine di **redigere una relazione di calcolo** completa di schema dinamico. Il software permette altresì di verificare apparecchi asserviti sia a combustibile gassoso, sia a biocombustibile solido, in conformità alle normative vigenti: **UNI 7129:2015, UNI 11528:2014, UNI 10683:2012 e DM 12.4.1996**.

Infine il modulo produce anche alcuni elenchi delle principali prescrizioni (in base alle scelte effettuate) relativamente a:

- locali di installazione degli apparecchi;
- aperture ventilazione e aerazione;
- condotti di scarico dei prodotti della combustione;
- comignoli.

**EC657** permette di eseguire verifiche guidate dei camini e delle canne fumarie collettive esistenti a servizio di apparecchi di tipo B e di tipo C, tramite una procedura guidata basata su una serie di domande e risposte predefinite.



*Scopri anche gli altri moduli della serie  
Manutenzione ed installazione impianti*

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



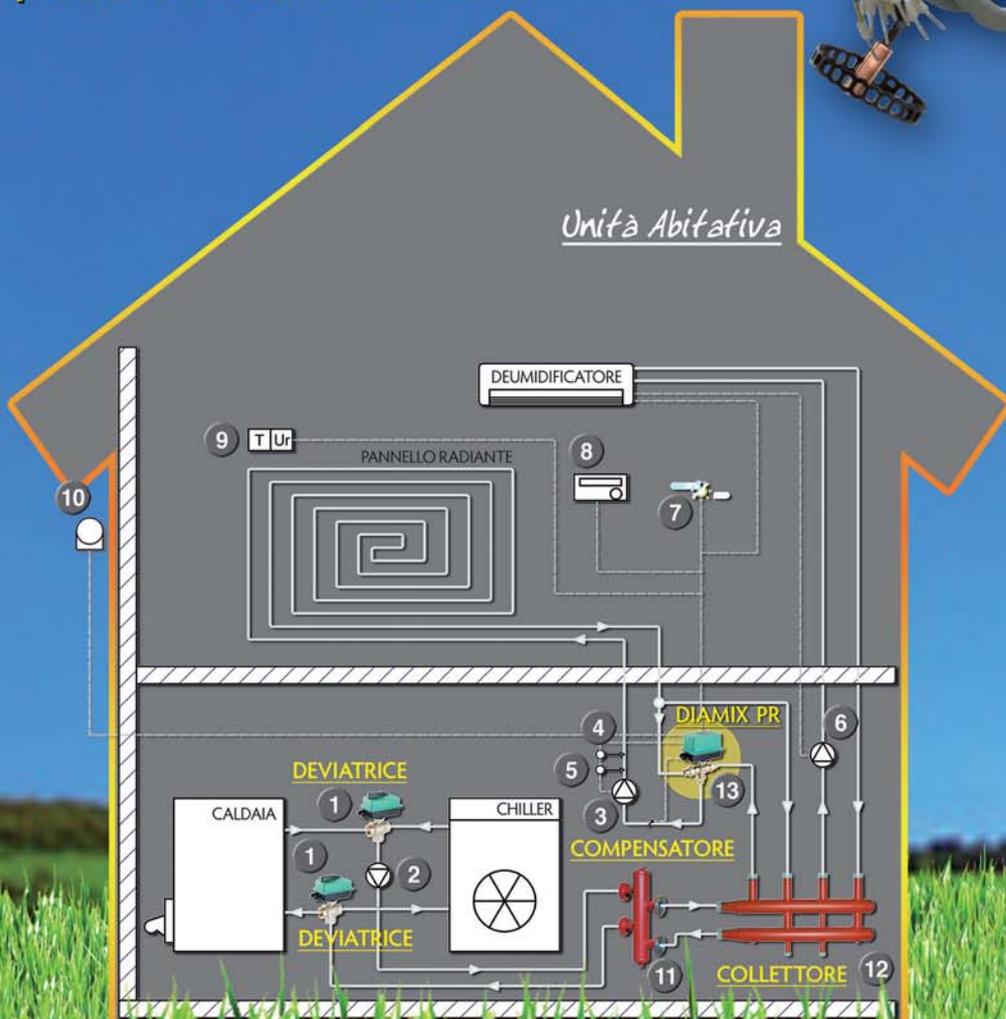
# SISTEMI IDROTERMICI COMPARATO® since 1968

- **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