

ANNO 26 - GIUGNO 2017 - N. 52

**IL METODO DIMENSIONALE
PER DETERMINARE LA
POTENZA TERMICA DEI
CORPI SCALDANTI**

**LE DIFFERENTI
SFACETTATURE DEI
CALCOLI ENERGETICI**

**LE PRESTAZIONI DI UN
EDIFICIO A ENERGIA
QUASI ZERO**

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



NOVITÀ SOFTWARE EC774 RELAZIONI VIGILI DEL FUOCO E STRATEGIE ANTINCENDIO

CONFORME A TUTTE LE RTV
E ALLE NUOVE METODOLOGIE
INTRODOTTE DAL DM 3.8.2015



unidea.biz

La nuova versione del software **EC774 Relazioni Vigili del Fuoco e strategie antincendio** è conforme alle prescrizioni del **Codice di Prevenzione Incendi (DM 3.8.2015)** e consente inoltre di applicare le **RTV** specifiche, tra cui il **DM 21.2.2017** relativo alle **autorimesse** di superficie superiore ai 300 m².

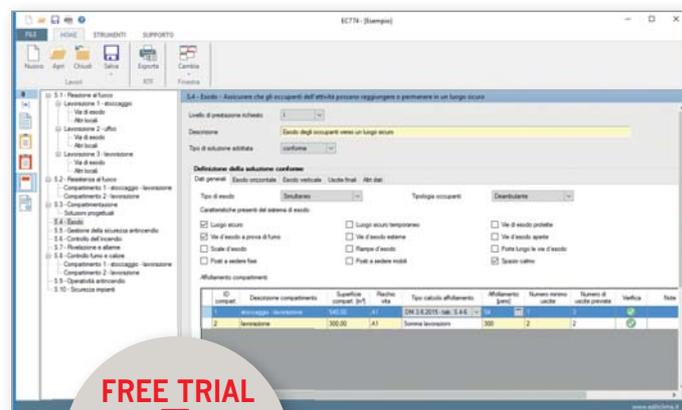
Tra i software della serie Progettazione Antincendio EC774 è il modulo preposto alla compilazione delle relazioni tecniche finalizzate alla preparazione della documentazione da allegare all'istanza di valutazione del progetto, in base a quanto previsto dal DPR n. 37 del 1.2.1998, dal DM 10.3.98 e dal DM 7.8.2012.

Per le **attività normate** da decreto specifico (RTV), EC774 permette una compilazione pratica e veloce della documentazione richiesta per l'istanza di valutazione del progetto.

Nel caso in cui l'attività scelta non sia una di quelle normative, il software permette di eseguire tutte le analisi prescritte dal **DM 3.8.2015** (determinazione del profilo di rischio e definizione delle strategie antincendio) al fine di produrre la documentazione necessaria.

CARATTERISTICHE PRINCIPALI EC774 VERSIONE 12

- comprende tutti i decreti e le circolari pubblicati fino al 31.3.2017
- conforme al DM 3.8.2015 per la corretta gestione delle attività non normate (RTO)
- possibilità di applicare i decreti specifici relativi alla gestione delle seguenti attività:
 - attività n. 66 alberghi (DM 9.8.2016)
 - attività n. 71 uffici (DM 8.6.2016)
 - attività n. 75 **autorimesse** (DM 21.2.2017)
- possibilità di calcolare il carico d'incendio dei compartimenti secondo le prescrizioni del DM 3.8.2015



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

Luca Berra

Barbara Cristallo

Jessica De Roit

Eleonora Ferraro

Romina Frisone

Simona Piva

Laurent Socal

Beatrice Soldi

Donatella Soma

Franco Soma

Paola Soma

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

Edilclima S.r.l. - Borgomanero

Tiratura media:

12.000 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) o inviando una e-mail a:

progetto2000@edilclima.it

Gli articoli di PROGETTO 2000 sono pubblicati sul sito www.progetto2000web.it

SOMMARIO

04

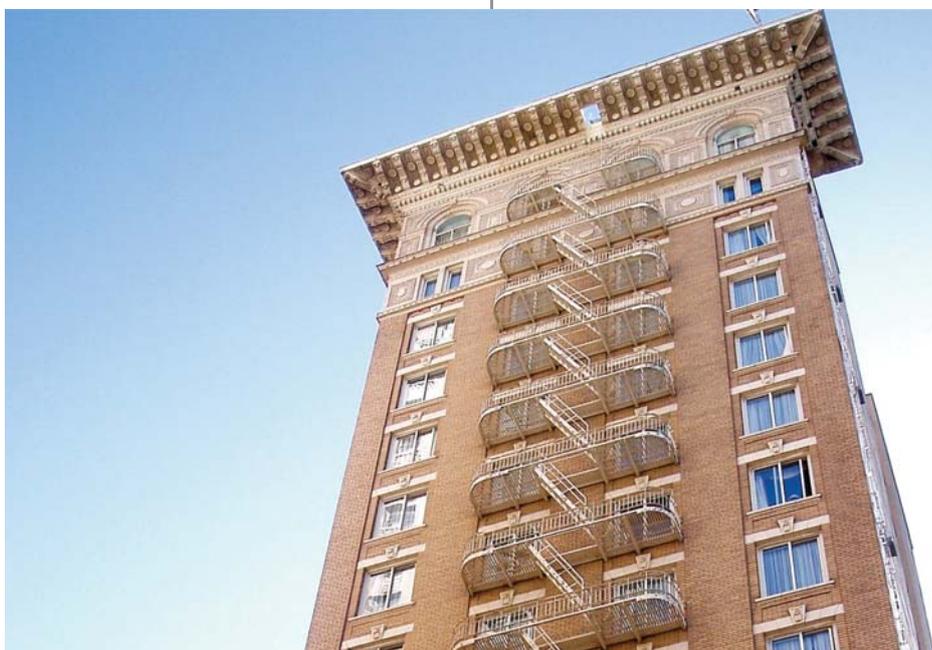
Il metodo dimensionale per determinare la potenza termica dei corpi scaldanti (per chi non lo ha ancora capito)

FRANCO SOMA

20

Le differenti sfaccettature dei calcoli energetici: valutazioni A1, A2 ed A3

DONATELLA SOMA



14

Le aziende informano

COMPARATO NELLO S.r.l.

26

Le prestazioni di un edificio a energia quasi zero: il monitoraggio di un caso di studio

LUCA BERRA - BEATRICE SOLDI



Il metodo dimensionale per determinare la potenza termica dei corpi scaldanti (per chi non lo ha ancora capito)



Un po' di fisica può aiutare

di Franco Soma

Alcuni eventi, decisioni e comportamenti ascrivibili ad organi del C.T.I. non condivisi, quali recenti decisioni della Commissione Centrale Tecnica, la volontà di "validare" il metodo dimensionale, ecc., fanno pensare che tale metodo, già illustrato nell'articolo "Il calcolo della potenza termica con il metodo dimensionale", pubblicato su Progetto 2000 n. 48, non sia stato ancora ben compreso.

Lungi dal pensare che vi possa essere della malafede, vale la pena di aggiungere qualche ulteriore informazione che faciliti una migliore comprensione del suo fondamento sperimentale e scientifico.

I FONDAMENTI DEL METODO DIMENSIONALE

Come già illustrato nell'articolo citato, l'E.CO.MA.R. (Ente Controllo Materiali di Riscaldamento) ha curato l'esecuzione presso il Politecnico di Torino di una quarta serie di prove, di grande precisione, su corpi scaldanti di vario tipo, seguita a precedenti tre serie, eseguite presso altrettante Università e risultate di precisione insufficiente per gli scopi che l'associazione si proponeva.

Nel corso di queste prove, eseguite secondo la norma UNI 6514-69 (potenza nominale corrispondente a $\Delta t = 60^\circ\text{C}$) si è potuto constatare fra l'altro che una piastra radiante in acciaio, liscia, di spessore trascurabile, ricoper-

ta con vernice a base non metallica, che scambia calore per radiazione e convezione naturale totalmente libera, emette, nelle condizioni di prova, $1.331,4 \text{ W/m}^2$ ($665,7$ dalla faccia anteriore e $665,7$ dalla faccia posteriore).

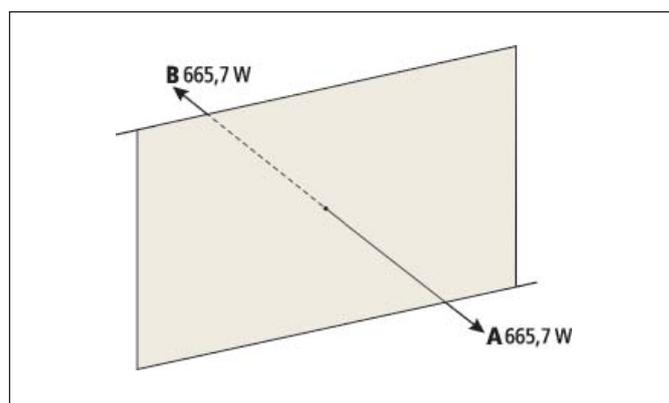


Fig. n. 1: piastra singola (1 m^2 frontale)

La stessa piastra, realizzata però in alluminio pulito (grezzo, emissione radiante praticamente nulla), ha ridotto la sua emissione a soli $703,4 \text{ W/m}^2$, ($351,7$ dalla faccia anteriore e $351,7$ dalla faccia posteriore). Per differenza possiamo allora supporre che la superficie della piastra in acciaio verniciata emetta 314 W/m^2 per radiazione e $351,7 \text{ W/m}^2$ per convezione naturale.

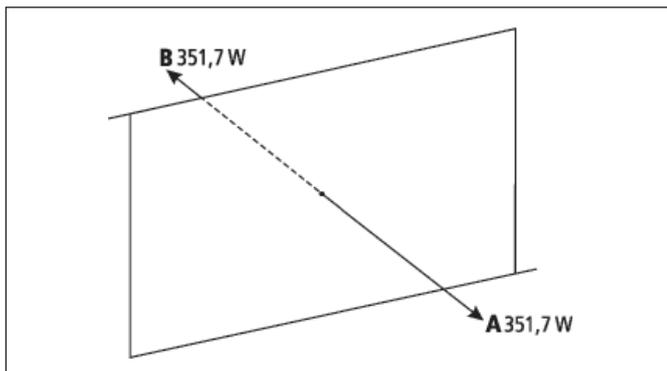


Fig. n. 2: piastra singola in alluminio (1 m² frontale)

La prova è stata ripetuta su una piastra radiante come la prima, ma a due ranghi. L'emissione termica nelle condizioni di prova previste dalla norma UNI 6514-69 è risultata di 2.122,8 W che, alla luce dei dati ricavati nelle prove precedenti, dovrebbe spiegarsi come segue:

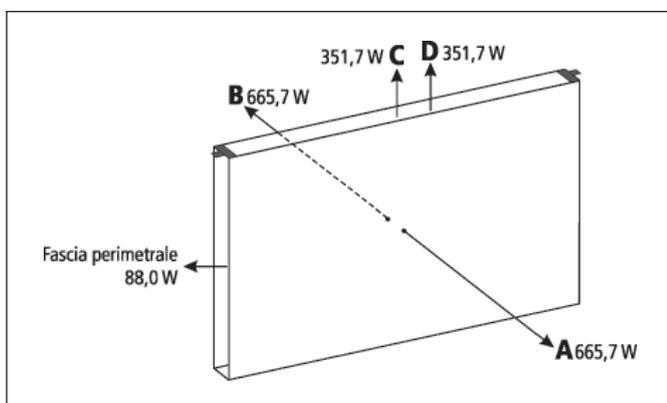


Fig. n. 3: piastra a due ranghi (1 m² frontale)

- Emissione delle facce A e B (radiazione + convezione): $665,7 + 665,7 = 1.331,4 \text{ W}$
- Emissione delle facce C e D (sola convezione): $351,7 + 351,7 = 703,4 \text{ W}$
- Emissione della fascia perimetrale (solo radiazione): $0,28 \text{ m}^2 \times 314 \text{ W/m}^2 = 88,0 \text{ W}$
- TOTALE 2.122,8 W**

La seconda prova conferma quindi due dati fondamentali che sono alla base del metodo dimensionale:

- **nelle condizioni di prova nominali della norma UNI 6514-69 la superficie esterna di un corpo scaldante che veda l'ambiente circostante, emette per radiazione 314 W/m²;**
- **la superficie esterna di un corpo scaldante bagnata dal fluido termovettore e libera da cause che possano ostacolare i moti convettivi, emette 351,7 W/m².**

Molte prove ulteriori, opportunamente finalizzate hanno consentito di approfondire il problema, confermando i dati suddetti. Mentre la determinazione della potenza termica radiante si è rivelata subito di notevole semplicità essendo rappresentata da una emissione della superficie esterna del "pacco" che contiene il corpo scaldante di 314 W/m², la determinazione della potenza convettiva è risultata più difficile. Lo scambio convettivo è infatti

rappresentato da tutta la superficie a contatto con l'aria, con trasmittanze variabili a secondo che si tratti di superficie bagnata dal fluido termovettore o di superficie non bagnata (alette), a seconda che si tratti di superficie facilmente lambita dall'aria ambiente o di superficie posizionata all'interno di spazi angusti con moti convettivi ostacolati. Nel caso di alette è importante anche la conduttività del materiale.

E' chiaro che il calcolo dello sviluppo di tali superfici e della rispettiva trasmittanza termica non è proponibile per le eccessive difficoltà e laboriosità.

Vagliando i dati di centinaia di prove termiche ed isolando la potenza convettiva, si è vista una certa correlazione della stessa con il volume del corpo scaldante. Probabilmente i costruttori, negli anni, avevano già cercato, ognuno per la propria tipologia, di ottenere il maggior scambio termico possibile per unità di volume. Correlando quindi le varie tipologie costruttive si è potuto ricavare la tabella dei coefficienti volumici C.

Material	Typology	Description	k [W/m ²]	Typology	
Cast iron		Small columns (section ≤ 30 × 30 mm)	hub 50 mm: 18'000 hub 55 mm: 16'900 (hub 60 mm) ² : 15'500	1 2 3	
		Large columns (section > 30 × 30 mm)	hub 55 mm: 18'600 hub 60 mm: 17'600	4 5	
		Cast iron or steel	Columns united by a diaphragm	16'900	6
		Plates of cast iron	Smooth or rimmed columns	20'300	7
			Finned columns	21'400	8
Aluminium		Very finned	28'100	9	
		Average finned	24800	10	
		Little finned	21'400	11	
Steel		Plate not finned	20'300	12	
		Plate back finned	23'600	13	
		Plates with fins between ranks	22'500	14	
Bare pipe ⁴	 $D+23$ $D+23$ \varnothing	Vertical or horizontal pipes	7'000	15	

² Data experimentally obtained for different typologies of heating bodies. It is a function almost exclusively on the shape and is little dependent on the material.

³ 60 mm hub determines a slight increment of radiating thermal output, and the convective thermal output increases negligibly because the volume increment is compensated by a reduction of the k coefficient.

⁴ In the case of bare pipe (reference pipes in rooms that can be considered a fictitious heating body) the following sized must used: height of the heating body (h)=height of the pipe, [m]; width of the heating body (l)=(D+23)/1000, [m]; depth of the heating body (p)=D/1000, [m], where D (mm) is the pipe diameter dove D.

Fig. n. 4: tabella dei coefficienti C

Per geometrie più semplici, ove le superfici di scambio convettivo siano facilmente misurabili o calcolabili, è tuttavia possibile valutare le potenze a $\Delta t = 60 \text{ }^\circ\text{C}$ in modo agevole; occorre però aggiungere alla tabella di fig. n. 4, qualche dato in più sullo scambio convettivo.

Valori indicativi di emissione per sola convezione di alcune superfici (in W/m ²)	
Superfici bagnate (a contatto del fluido termovettore)	350
Alette in acciaio (superfici non bagnate)	180 - 220 ^(*)
Alette in alluminio (superfici non bagnate)	280 - 320 ^(*)

^(*) In funzione dello spessore e della lunghezza delle alette.

Qualche esempio di calcolo dell'emissione a $\Delta t = 60 \text{ }^\circ\text{C}$.

1. Piastra radiante in acciaio a due ranghi, alettata fra i ranghi - dimensioni 1,15 · 0,87 · 0,11 m.

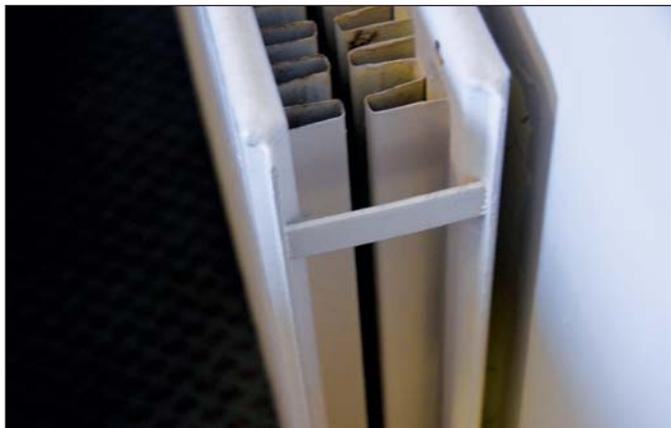


Fig. n. 5: piastra in acciaio a due ranghi

a) Calcolo termotecnico da rilievi (senza l'ausilio del coefficiente volumico C della norma UNI):

- componente radiante:
 $1,15 \cdot 0,87 \cdot 2 + 1,15 \cdot 0,11 \cdot 2 + 0,87 \cdot 0,11 \cdot 2 = 2,445 \text{ m}^2$
 $2,445 \text{ m}^2 \cdot 314 \text{ W/m}^2 = \mathbf{768 \text{ W}}$
- componente convettiva piastra:
 $1,15 \cdot 0,87 \cdot 4 \text{ (facciate)} \cdot 350 \text{ W/m}^2 = \mathbf{1.400,7 \text{ W}}$
- componente convettiva alette:
 $0,105 \text{ (sviluppo)} \cdot 0,8 \text{ (altezza)} \cdot 2 \text{ facce} = 0,168 \text{ m}^2/\text{aletta}$
 $(15\text{alette} \cdot 2\text{ranghi} \cdot 0,168 \text{ m}^2 = 5,04 \text{ m}^2) \cdot 200 \text{ W/m}^2 = \mathbf{1.008 \text{ W}}$
- emissione totale: $768 + 1.401 + 1.008 = \mathbf{3.177 \text{ W}}$.

b) Verifica con metodo dimensionale UNI 10200:

- componente radiante (come sopra): **768 W**
- componente convettiva:
 $(1,15 \cdot 0,87 \cdot 0,11 = 0,11 \text{ m}^3) \cdot 22.500 \text{ W/m}^3 \text{ (tipologia 14)} = \mathbf{2.476 \text{ W}}$
- emissione totale:
 $768 \text{ W} + 2.476 \text{ W} = \mathbf{3.244 \text{ W}}$ (differenza: **2,1% < 5%**, che è l'obiettivo del metodo dimensionale).

Morale: le leggi della fisica sono quelle che sono: non richiedono validazioni, ma solo verifiche ed eventuali affinamenti.

2. Radiatore di vecchia data costruito sul posto - dimensioni: 0,78 · 1,170 · 0,375 m.



Fig. n. 6A: radiatore costruito sul posto - vista frontale



Fig. n. 6B: radiatore costruito sul posto - vista laterale

Calcolo termotecnico da rilievi (senza l'ausilio del coefficiente volumico C della norma UNI):

- componente radiante:
 $0,78 \cdot 1,17 \cdot 2 + 0,375 \cdot 1,17 \cdot 2 + 0,375 \cdot 0,78 \cdot 2 = 3,288 \text{ m}^2$
 $3,288 \text{ m}^2 \cdot 314 \text{ W/m}^2 = \mathbf{1.032 \text{ W}}$
- componente convettiva:
 $0,105 \cdot 3,14 \cdot 1,17 = 0,386 \text{ m}^2 \cdot 18 \text{ (tubi)} = 6,94 \text{ m}^2$
 $6,94 \text{ m}^2 \cdot 350 \text{ W/m}^2 = \mathbf{2.430 \text{ W}}$
- emissione a $\Delta t = 60 \text{ }^\circ\text{C}$: $1.032 + 2.430 = \mathbf{3.462 \text{ W}}$

In questo caso il confronto con il metodo dimensionale non è possibile, trattandosi di tipologia non compresa nella tabella della norma UNI, tuttavia, se si crede nella fisica e se il calcolo suddetto è corretto, il coefficiente C sarebbe pari a 10.123 W/m^3 (valore piuttosto basso, ma giustificato dalla modesta quantità di superficie di scambio contenuta nel volume occupato).

3. Radiatore di vecchia data costruito in fabbrica.



Fig. n. 7: radiatore costruito in fabbrica

Il calcolo della potenza termica a $\Delta t = 60 \text{ }^\circ\text{C}$ è molto simile a quello di cui all'esempio n. 2, tenendo conto, nel calcolo della componente convettiva, anche della superficie delle piastre collettrici.

II LIMITAZIONI E AFFIDABILITÀ DEL METODO DIMENSIONALE

Per sua natura il metodo dimensionale è applicabile solo a corpi scaldanti a convezione naturale, a radiatori reali

in modo da poter rilevare caratteristiche normalmente non riportate sui listini tecnici, quali le dimensioni delle colonne o differenze fra le dimensioni nominali e quelle reali. Non vi è infatti la certezza che il corpo scaldante sommariamente definito nel catalogo sia identico a quello sottoposto a prova.

Il metodo dimensionale è applicabile solo a corpi scaldanti verniciati con vernici non metalliche o di alluminio anodizzato di altezza non superiore a 1.100 mm (non è noto l'errore dovuto ad estrapolazione anche se potrebbe essere poco rilevante).

Non è applicabile, se non con le dovute correzioni, a corpi scaldanti cromati o con altre superfici di scambio metalliche pulite. Non è applicabile ai termoconvettori ed ai ventilconvettori.

A queste condizioni il metodo dimensionale garantisce risultati che, tipicamente, non si scostano di oltre il 5% da quelli ottenibili con una prova termica sufficientemente affidabile. Solo per tipologie inconsuete sono state segnalate differenze di qualche punto in più. Per le tipologie più semplici il metodo potrebbe essere più affidabile rispetto alla prova termica in camera di prova (tenendo conto anche dell'incertezza dell'identità fra radiatore sottoposto a prova e radiatore posto in commercio).



LA VALIDAZIONE DEL METODO DIMENSIONALE

I detrattori del metodo dimensionale, dopo 25 anni che la metodologia è contemplata dalle norme UNI, hanno iniziato ad affermare che il metodo non è validato e che per questo non può essere utilizzato.

Inutile sostenere che si tratta di un calcolo empirico, basato su centinaia di prove molto precise. Non ha senso quindi la validazione ma, se mai, il metodo può essere invalidato se qualcuno può dimostrare, con certificati di prova alla mano, che il metodo non funziona. Ma questo non è ancora accaduto, nonostante che gli oppositori del metodo siano stati ripetutamente invitati a farlo.

Ciononostante il C.T.I. ha proposto alla CT 271 di affidare la validazione ad un Comitato di esperti da lui nominato. Non sono stati accolti i consigli di chi proponeva, per un'azione più rapida ed efficace, in luogo della validazione, la sua eventuale invalidazione, nel caso chiunque fosse a conoscenza di corpi scaldanti per i quali il metodo dimensionale, qualora applicabile, fornisse differenze superiori al 10%.

A fronte infatti di frequenti dichiarazioni verbali di errori inaccettabili (anche del 70/80%) nessuno ha mai fornito in 25 anni una sola prova concreta, né il C.T.I. l'ha mai pretesa, se non altro prima di intraprendere un'attività di validazione.

Il sottoscritto si è sempre offerto di ripetere a sue spese la prova, nel caso fosse da alcuni resa disponibile una tale evidenza, sicuro di dimostrare che la differenza non può che attribuirsi ad una precedente prova imprecisa, o

ad un errore di applicazione del metodo, perché la fisica, su cui si fonda il metodo dimensionale, non può tradire.

3.1 Risultati della validazione

Il rapporto prodotto dalla Commissione di Validazione della metodologia di calcolo, è riportato integralmente sul blog di Progetto 2000 (www.progetto2000web.it).

Qui di seguito si riportano alcuni passi significativi: *"Come Stabilito dalla Commissione Centrale Tecnica, la determinazione della potenza termica di un radiatore deve attenersi alla seguente gerarchia:*

Livello 1: *la potenza termica di un radiatore deve essere determinata in conformità con la norma EN 442;*

Livello 2: *se non sono disponibili dati conformi alla EN 442 perché il radiatore è stato installato prima dell'entrata in vigore della EN 442, la potenza termica di quel radiatore può essere determinata con norme nazionali (UNI o altre norme tecniche pubblicate da stati membri EU);*

Livello 3: *se non sono disponibili dati conformi al Livello 2, perché il radiatore non ricade nello scopo delle relative norme nazionali, la potenza termica del radiatore può essere determinata in conformità con metodi non sperimentali a condizione che questi siano stati validati.*

Fino ad ora il solo metodo sottoposto a validazione è il metodo dimensionale definito dalla UNI 10200. La Commissione è consapevole che in altri paesi sono utilizzati altri metodi e dati di catalogo, come riportato in allegato 1 ma, fino ad ora non è stato possibile procedere alla loro validazione perché non sono state fornite sufficienti procedure o informazioni."

La validazione era stata voluta da coloro che denigravano apertamente il metodo dimensionale per utilizzare i loro cataloghi. Il risultato della validazione ha prodotto effetti opposti: il metodo dimensionale è stato validato e non sono stati validati i loro cataloghi. E questo è positivo perché risponde alle esigenze del mercato, che ha bisogno di certezze.

A questo proposito occorre però qualche ulteriore chiarimento relativo alle dinamiche di validazione, che hanno portato a credere ad una rilevanza degli errori certamente non realistica.

3.2 Sulle dinamiche di validazione

Sono stati analizzati tre set di dati:

1. il primo set di dati si riferisce a prove eseguite dall'E.CO.MA.R. presso il Politecnico di Torino in conformità con la norma UNI 6514-69;
2. il secondo set si riferisce a prove eseguite dal Politecnico di Milano secondo la norma UNI EN 442;
3. il terzo set di dati è stato fornito da un costruttore non precisato e riferito a prove secondo la norma DIN 4703 o la norma EN 442.

In generale va innanzitutto osservato che il metodo dimensionale è applicabile solo al corpo scaldante reale, che consenta di verificare anche caratteristiche non quotate sui cataloghi o sui certificati di prova, quali le dimensioni delle colonne ed altri particolari influenti sulla resa termica (bordinature, alettature, ecc.).

segue a pag. 10

COMPETENZE MULTIDISCIPLINARI RICHIEDONO UN SOFTWARE TECNICO

I professionisti di oggi devono poter accedere velocemente alle risorse in grado di garantire loro **elevati standard prestazionali** al fine di soddisfare le esigenze dei propri committenti, incrementare progressivamente le proprie **competenze** e disporre degli **strumenti per competere** in un settore in progressiva e costante evoluzione.

Il software **EC700 Calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici** e gli altri moduli della Serie Progettazione termotecnica ed Edile integrata sono pensati per rispondere alle numerose esigenze progettuali per il settore **energetico, impiantistico** ed anche per il **BIM**: dalle più comuni alle più complesse.



GUARDA IL VIDEO CON I
PROGETTI GIÀ REALIZZATI



EC700
CALCOLO PRESTAZIONI
ENERGETICHE DEGLI EDIFICI

**DIAGNOSI
ENERGETICA**

EC720

**CONTABILIZZAZIONE
DEL CALORE**

EC710

**PROGETTO
IMPIANTO
IDRONICO**

EC711

**PROGETTO
IMPIANTO
AERAUICO**

EC721

**PROGETTO
ACUSTICO**

EC704

**PLUG-IN
PER IL BIM**

EC770

A questa irregolarità vanno probabilmente imputati alcuni risultati anomali riscontrati sul **primo set** di dati:

- alcune tipologie sono state dichiarate non disponibili mentre in realtà erano presenti;
- in due casi, su alcune tipologie sono state rilevate deviazioni superiori al 20%, il che non è possibile; evidentemente non è stata individuata correttamente la tipologia;
- nell'ottanta per cento dei casi la deviazione è risultata inferiore al 5%, come avrebbe dovuto essere in tutti i casi.

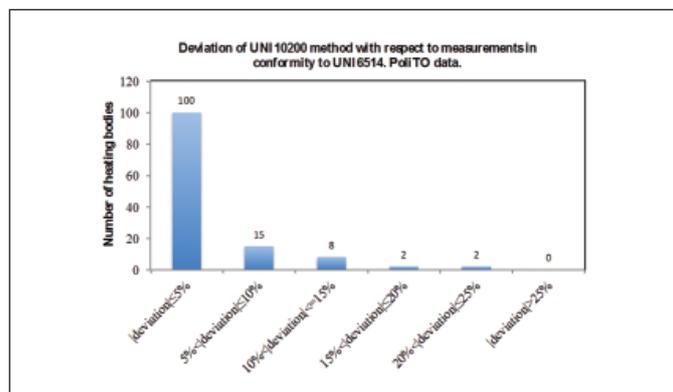
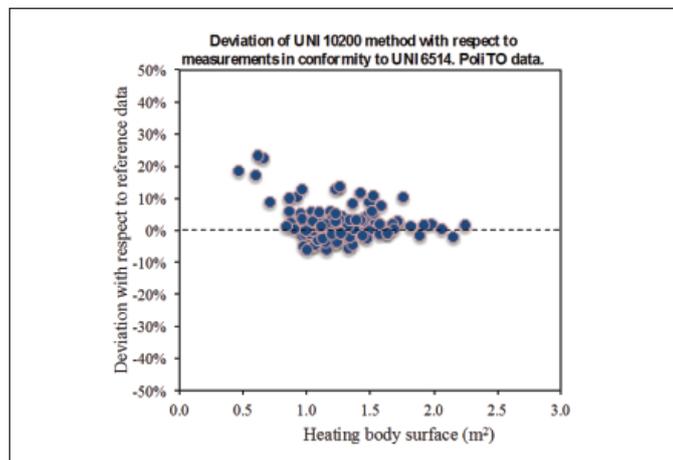


Fig. n. 8A e 8B: primo set di dati

Per quanto riguarda il **secondo set** le deviazioni superiori al 10% e fino al 20% sono state diverse.

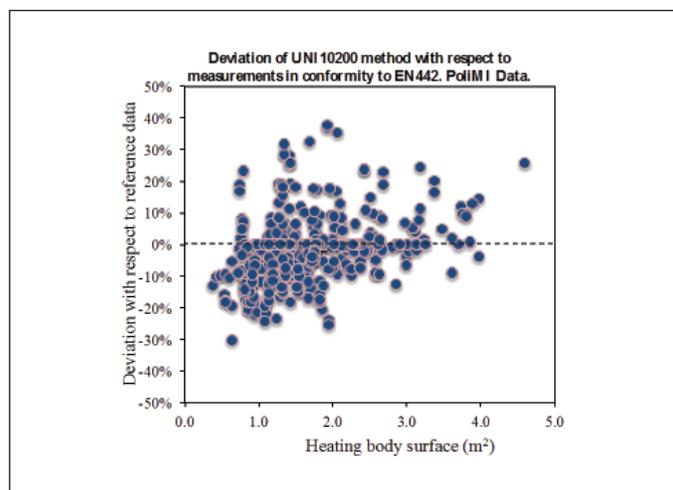


Fig. n. 9A: secondo set di dati

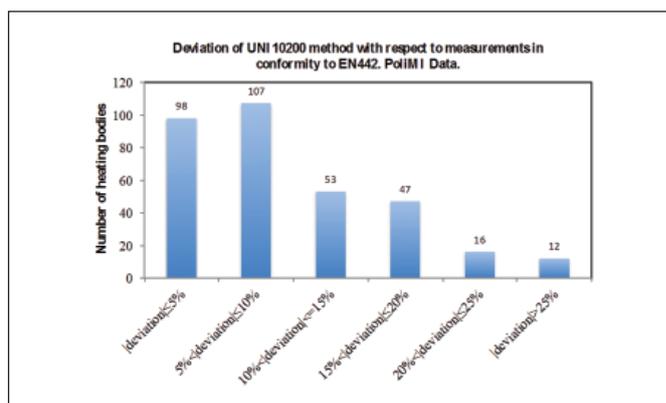


Fig. n. 9B: secondo set di dati

Sul **terzo set** di dati le deviazioni arrivano anche al 40% ed oltre.

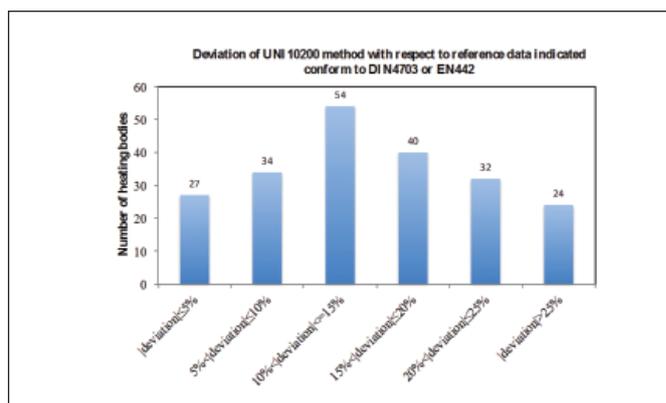
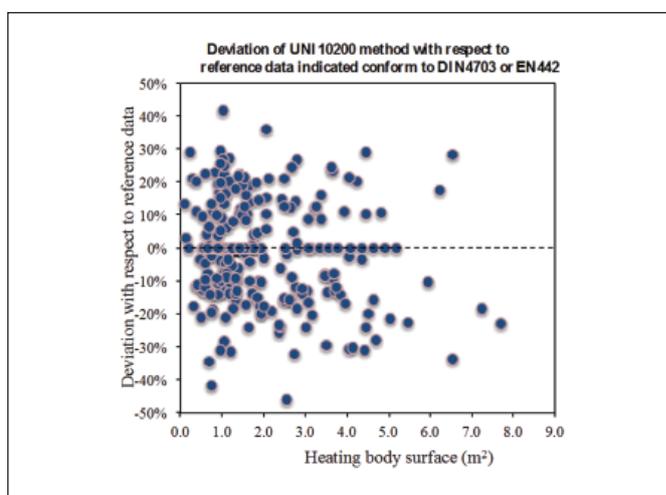


Fig. n. 10A e 10B: terzo set di dati

Si noti che le deviazioni si riferiscono al metodo dimensionale rispetto ai dati di riferimento a disposizione della Commissione la quale, tuttavia, sottolinea che l'origine dei dati di riferimento non è stata ancora dichiarata.

E' curioso osservare come la Commissione di Validazione, che esegue scrupolosamente l'incarico ricevuto, non esprima alcun dubbio sulla correttezza dei dati analizzati ed esprima sempre le differenze riscontrate come deviazione del metodo dimensionale rispetto a dati che in tal modo vengono supposti veri.

Come illustrato al punto 1, il metodo dimensionale si basa rigorosamente su prove sperimentali eseguite con la massima precisione possibile, che hanno fornito misure di grandezze fisiche ben definite.

Nessuno si è chiesto se è possibile che la fisica si comporti in modo diverso di fronte a dati di diversa provenienza? Non essendo chiaramente ipotizzabile questa possibilità, non si può che concludere che la parte maggiore della deviazione è costituita dall'incertezza dei dati di riferimento (comprensiva di eventuali errori di identificazione della tipologia, in mancanza della presenza fisica dei corpi scaldanti).

Pesa poi in modo determinante il fatto che non sia ancora stata utilizzata l'offerta del sottoscritto di rifare a proprie spese la prova del corpo scaldante in caso di deviazione superiore al 10%.

Era possibile un comportamento alternativo da parte della Commissione di Validazione? A mio avviso non ci sono dubbi: sarei partito dalla verifica dei fondamenti fisici del metodo, rifacendo con grande cura e con la strumentazione oggi disponibile (probabilmente più affidabile di quella utilizzata dal sottoscritto 25 anni orsono), rimisurando la potenza radiante, definita dal metodo in 314 W/m².

Mi rivolgo anche ai detrattori del metodo dimensionale: come mai in 25 anni nessuno ha mai pensato di fornire dati per il miglioramento del metodo, ampliando le statistiche di potenza volumica che includessero ulteriori tipologie? Ora, alla luce degli eventi, tutto sembra chiaro: i dati in possesso dei costruttori sono molto approssimativi e riferiti a radiatori non disponibili per le necessarie verifiche. Questa circostanza sembra essere un ostacolo determinante anche per eventuali miglioramenti a breve termine perché sarebbero necessarie centinaia di prove eseguite con precisione garantita maggiore del 1% su nuove tipologie non disponibili fra quelle a suo tempo a disposizione dell'E.CO.MA.R.

IV INFLUENZA DELLA VALIDAZIONE SULLA NORMA UNI 10200 IN REVISIONE

In seguito ai risultati di cui sopra, illustrati nella relazione della Commissione di Validazione, il C.T.I. al punto C.2.1 della bozza di norma revisionata dalla CT 271, ha proposto il seguente testo:

"Di seguito è riportato il metodo dimensionale quale metodo sperimentale validato¹ applicabile al livello 4 della gerarchia di cui sopra. Con riferimento al prospetto C.1, esso è applicabile considerando quanto segue:

- *per le tipologie da 1 a 8, presenta una deviazione inferiore al ±15% per l'80% dei corpi scaldanti rispetto al dato sperimentale;*
- *per le tipologie da 9 a 14, presenta una deviazione fino al 45%.*

¹ *Synthesis of the analysis of reference data for the reliability assessment of the dimensional method in accordance to UNI 10200, Renzo Marchesi, Marco Dell'Isola, Jörg Schmid.*

Ai fini della trasparenza, la comunicazione relativa all'utilizzo del metodo dimensionale deve essere comprensiva delle deviazioni indicate.

NOTA 1. Le deviazioni più ridotte sono riconducibili a corpi scaldanti con una geometria semplice.

NOTA 2. L'elevata deviazione riscontrabile per le tipologie da 9 a 14 richiede particolare cautela nell'applicazione del metodo dimensionale qualora coesistano condizioni che possono aumentare la deviazione stessa. Per esempio: corpi scaldanti installati non correttamente, coesistenza di corpi scaldanti di differente tipologia (per esempio corpi scaldanti vecchi e nuovi). Ciò al fine di evitare significative inesattezze nella ripartizione delle spese."

V UN CURIOSO EPISODIO

In sede di revisione della norma UNI 10200 da parte del CT 271, è stato proposto di eliminare le indicazioni di errore del metodo dimensionale per i seguenti motivi:

1. la deviazione del 15% indicata per le tipologie da 1 a 8 è dovuta ad un errore di trascrizione contenuto nel rapporto di validazione; per tali radiatori, infatti, la deviazione è inferiore al 5% (basta rileggere);
2. non è chiaro se la deviazione, ove superiore al 10%, sia da imputare al metodo dimensionale o ai dati di riferimento; soprattutto perché è vigente l'offerta Soma di verifica in camera di prova in caso di deviazioni superiori al 10%;
3. se fossero confermati errori del 45% (Soma lo giudica impossibile) ci sarebbe da meditare ulteriormente sul da farsi;
4. affermare nella norma la possibilità (non veritiera) di tali errori, potrebbe produrre effetti negativi su un mercato, che andrebbe invece incoraggiato con elementi positivi, ove possibile.

La proposta è stata messa al voto, ottenendo il voto positivo di quasi tutti i presenti ma, con stupore di tutti, il coordinatore comunica che tale indicazione non potrà essere eliminata per il mancato raggiungimento del quorum necessario a termini di regolamento, precisando la presenza di un voto pesante: quello della Regione Lombardia, che ha sottoscritto 14 quote e che quindi dispone di 14 voti.

Ho chiesto se il regolamento può cambiare le regole della fisica e della matematica e perfino rendere esatti gli errori. La risposta è stata che queste sono le regole in tutta Europa, quindi sul voto non si discute. Se queste sono le regole mi pare allora che il voto non sia applicabile a simili contesti.

Non posso in ogni caso fare a meno di chiedermi che interesse abbia la Regione Lombardia a partecipare ad un Comitato Tecnico per sconvolgere le regole della fisica e la verità incontestabile, con il beneplacito del C.T.I.

VI LA CONTROPERIZIA DI ANCCA

Quelle sopra riferite non sono le sole notizie inquietanti. L'Associazione ANCCA, che riunisce solo alcuni prodotto-

ri di ripartitori, non ha gradito la validazione del metodo dimensionale, neppure con la dichiarazione di errori assai improbabili, tutti da dimostrare. Ha quindi affidato all'Università di Stoccarda uno studio riguardante l'affidabilità del metodo dimensionale della norma UNI 10200.

La relativa relazione, dal titolo: "UNI 10200 Comparison of Radiator Outputs", costituita da una sequenza di numeri di difficile consultazione, è pubblicata integralmente sul blog di Progetto 2000, con i dati riassuntivi della stessa associazione ANCCA.

Probabilmente i proponenti hanno pensato che nessuno si sarebbe addentrato in quella selva di dati relativi a

1.251 radiatori. Invece ne hanno trovato uno, l'ing. Laurent Socal, Presidente dell'ANTA, che li ha analizzati tutti con encomiabile pazienza.

La sua relazione, contenuta nella lettera inviata dall'ANTA al C.T.I. è riportata di seguito. E' molto chiara e comprensibile e la veridicità di quanto affermato è controllabile da chiunque.

Ne esce male l'ANCCA, e ciò non stupisce, ma ne esce piuttosto male anche la Facoltà di termotecnica dell'Università di Stoccarda - "testing laboratory certified by ISO IEC 17025" - laboratorio accreditato, nonostante l'autorevole presentazione.



Milano 03 agosto 2016

Spett.le
Comitato Termotecnico Italiano
Via Scarlatti 29
20124 Milano
Alla c.a. della CT 271

OGGETTO: Commenti sul documento presentato da ANCCA all'inchiesta pubblica.

Con la presente, a complemento dell'espressione del voto sulle osservazioni pervenute all'inchiesta pubblica della norma UNI 10200, si ritiene opportuno fornire alcuni commenti specifici sul documento presentato da ANCCA a proposito del metodo dimensionale e sull'atteggiamento tenuto da alcuni soci CTI nella discussione della norma UNI 10200.

Si intende documentare con la presente che su alcune questioni non esiste solo la legittima ferma opposizione di alcuni, al punto da minacciare il ricorso alle vie legali, ma esiste anche la fermissima approvazione di molti altri soci.

METODO DIMENSIONALE

Nell'allegato H) alla sua comunicazione, ANCCA ha presentato un rapporto a firma dell'Università di Stoccarda presentandolo come smentita della validità del metodo dimensionale e quindi dell'operato della Commissione che lo aveva validato. Dalla lettura del documento emergono i seguenti elementi.

Il report è stato redatto dall'Università di Stoccarda a fronte di un incarico descritto in premessa (1 - TASK). Non sono stati fatti confronti fra misure in camera di prova e calcoli col metodo dimensionale UNI 10200 ma solo confronti fra "dati di catalogo" forniti dal committente ANCCA ed i corrispondenti valori calcolati con il metodo dimensionale ("The client [ANCCA n.d.r.] provided the contractor more than 1.000 records to compare the heat output deviation between the catalog data and the UNI 10200"). Il compito dell'Università di Stoccarda era limitato alla verifica della corretta applicazione del metodo dimensionale della UNI 10200: "The task of the contractor was to check, if the UNI 10200 values were correctly determined and whether the catalog data were compared correctly with UNI 10200".

Quindi l'Università di Stoccarda ha solo garantito la corretta applicazione del metodo dimensionale (da parte di ANCCA?). I dati sono stati scelti e forniti da ANCCA, senza alcun controllo da parte dell'Università di Stoccarda e sono qualificati come "catalog data", cioè dati di catalogo e non rapporti di prova. Non è riportata un'indicazione precisa del catalogo dal quale sono stati estratti i dati.

Correttamente l'Università di Stoccarda non parla di "errori", questa parola è utilizzata da ANCCA, ma sempre e solo di "deviations" cioè differenze. La qualifica di errore della 10200 è quindi esclusivamente di ANCCA, assumendo a priori che il dato di catalogo sia la verità.

Al punto "2 - Results" del report viene confermata una circostanza importante. Di regola, ai fini della commercializzazione per gli impieghi comuni, con la norma EN 442 viene effettivamente misurata solo la potenza dei radiatori costituiti da 10 elementi o di piastre aventi lunghezza di 1 metro. La potenza di qualsiasi altro radiatore è calcolata

ipotizzando che la potenza di un radiatore sia funzione lineare del numero di elementi o della lunghezza, cosa che è sicuramente non vera ma solo un'approssimazione accettabile in molte circostanze pratiche. La formula utilizzata dalla 10200 tiene invece conto del fatto fisico facilmente riscontrabile, che la potenza di un radiatore è non lineare con il numero di elementi. Da questo punto di vista, nell'ambito di una tipologia di radiatori, il metodo dimensionale appare molto più fondato su misure che non lo stesso metodo EN 442. Esiste anche una formulazione più completa della potenza di un radiatore secondo EN 442 ma questa non è mai citata.

Stante queste premesse, dal punto di vista metodologico, l'unico confronto che riteniamo corretto è quello fra potenza UNI 10200 e potenza EN 442 di un radiatore con 10 elementi o con una piastra avente lunghezza di 1 metro. Ciò avrebbe dovuto essere rimarcato dall'Università di Stoccarda in quanto rientrava nel suo compito la conferma della corretta comparazione delle potenze. L'immane variazione dell'errore, soprattutto per radiatori corti, non è indice di imprecisione del metodo dimensionale ma solo di intrinseca imprecisione del metodo EN 442 e ne illustra la potenziale incidenza.

Nel report viene evidenziato che le differenze aumentano nel caso di radiatori aventi mozzo di lunghezza maggiore. Che la potenza specifica diminuisca all'allungarsi del mozzo è un fatto. Estrapolare l'utilizzo della UNI 10200 al di fuori delle lunghezze previste dalla stessa per il mozzo è scorretto ed avrebbe dovuto essere rilevato dall'Università di Stoccarda. Nelle tabelle sono riportati confronti con radiatori aventi mozzo ("pitch") di 80 mm. L'applicazione (non corretta) della 10200 porta giustamente a valori in eccesso. Si tratta però di un errore nell'applicare la 10200, il cui riconoscimento era compito dichiarato dell'Università di Stoccarda.

L'identificazione dei radiatori è carente. Si dovrebbe almeno riportare una fotografia dei radiatori per poterli identificare. Marca e modello (o codice commerciale?) di quasi cento anni fa (radiatori del 1920) o di radiatori prodotti in Turchia svariati decenni fa non sono certo un elemento sufficiente.

Si dice che il confronto è stato fatto per oltre 1.200 radiatori. In realtà si tratta di una ventina di tipologie di radiatori in cui il confronto è stato ripetuto per diverse altezze e lunghezze dello stesso radiatore. A questo proposito non è chiaro il criterio di scelta delle lunghezze dei radiatori. Premesso che l'unico confronto utile a nostro avviso è quello con un radiatore di 10 elementi, dato il comportamento noto dei metodi (lineare l'uno e non lineare l'altro) era sufficiente un confronto con radiatori aventi 2, 5, 10 e 20 elementi. Non ha alcun senso ripetere la prova per tutti i radiatori da 1 ad oltre 30 elementi. In alcuni casi il criterio di scelta del numero degli elementi ha uno scopo che lasciamo valutare al lettore.

Di seguito riporto alcune osservazioni puntuali alle varie tabelle presenti nel rapporto.

Tabella 3.1 – tipologia 1

- Radiatore ...1275. Perché si salta il valore con 2 elementi? Forse perché la differenza tendeva a zero? Radiatore ...474. Perché ci si limita a 1...4 elementi? Forse perché la differenza tendeva a zero?
- Radiatore ...479. Perché ripetere il confronto da 1 a 29 elementi? Per far vedere 29 radiatori con differenze elevate? Da 10 elementi in su non c'è più variazione della differenza. Anche in questo caso, perché sono stati saltati 2 e 3 elementi? Forse perché sono quelli a cavallo dello zero di differenza...?
- Radiatore ...476 prima serie. Mancano i radiatori da 5 a 9 elementi, cioè proprio quelli con differenza fra -3 e +3 %. Come mai?
- Radiatore ...476 seconda serie. Mancano i radiatori da 4 a 10 elementi, cioè proprio quelli con differenza fra -3 e +3 %. Come mai?

Saltare proprio i radiatori di dimensione tale da concordare con i dati della 10200 sembra fatto apposta per inserire solo i radiatori che mostrano differenze.

Tabella 3.2 – tipologia 2

Il tipo 2 secondo UNI 10200 dovrebbe essere un radiatore a colonne piccole.

In questa tabella viene utilizzato solo il radiatore ...937, degli anni '30, in diverse altezze. Il radiatore è difficilmente identificabile dalle foto, ma non risulta a colonne piccole, quindi non è del tipo 2. L'Università di Stoccarda avrebbe dovuto accorgersene.

Incidentalmente noto che in basso alla pagina una serie è riportata due volte, da 1 a 21 elementi e le ultime due tipologie (larghezza 25 cm) sono troncate a 4 e 6 elementi. Probabilmente perché l'errore tendeva a zero...

Tabella 3.3 – tipologia 3

Il tipo 3 secondo UNI 10200 dovrebbe essere un radiatore a colonne piccole con mozzo 60 mm.

- Radiatore ...975. Il mozzo è 76 mm mentre questa tipologia UNI 10200 prevede un mozzo di 60 mm. Non è corretta l'applicazione del metodo dimensionale e ciò doveva essere rilevato dall'Università di Stoccarda. Il valore previsto in eccesso dalla 10200 è comunque coerente con l'errore commesso da chi ha fatto il confronto. Si tratta di radiatori del 1926, molto diffusi in Italia.
- Radiatore ...969. Il mozzo è ben 80 mm, il radiatore è del 1922. Vedi sopra.
- Radiatore ...976. Il mozzo è addirittura 90 mm, il radiatore è del 1926. Vedi sopra.

Questa tabella dimostra quindi che l'Università di Stoccarda non ha fatto bene neanche il semplice lavoro di verifi-

LE AZIENDE INFORMANO COMPARATO NELLO S.r.l.



NUOVI COLLETTORI interasse 125 mm e gruppi di rilancio.

Sviluppare e attuare una Politica Energetica Sostenibile è, e sarà sempre l'obiettivo primario della COMPARATO che, da tempo, sostiene con convinzione questa politica.

A testimonianza di ciò, negli ultimi anni sono stati introdotti molteplici prodotti che hanno come caratteristica principale il Risparmio Energetico unitamente a performance e comfort

Recentemente, la dinamica azienda del savonese ha **presentato un'innovativa gamma di COLLETTORI COMPLANARI IN ACCIAIO AL CARBONIO**, abbinabili ai **GRUPPI DI RILANCIO**, dalle **caratteristiche assolutamente all'avanguardia**.

I nuovi collettori derivano da un'esperienza decennale in questo campo e sono un'evoluzione di prodotto; oltre al nuovo design caratterizzato da **dimensioni compatte ed un interasse di 125 mm** (ormai uno standard), l'offerta è stata ampliata con le versioni filettate maschio da 3/4" o 1" e le versioni con girello femmina da 1" o 1"1/4. Inoltre sono dotate di **un nuovissimo isolamento a semi-guscio modulare**.

In particolare, l'isolamento è realizzato in un **avanzato tecnopolimero con elevate caratteristiche isolanti** e la modularità dei semi-gusci permette al rivenditore di gestire, all'occorrenza, uno stock minimo di pezzi, **configurabili con qualsiasi tipologia di collettore complanare richiesto**.

I collettori sono disponibili nelle versioni da **2 a 7 stacchi**, anche con attacchi **"contrapposti"**. Vengono inoltre forniti **completi di idonee staffe per il fissaggio a muro e di connessioni filettate** per lo scarico sia del circuito di mandata sia del circuito di ritorno. Nella progettazione, si è tenuta in **particolare considerazione l'idrodinamica, riducendo al minimo le perdite di carico e le turbolenze interne**.

La **COMPARATO**, perseguendo sempre una severa politica di qualità, **testa, a tenuta con aria, ciascun singolo collettore prodotto**, garantendo alla propria Clientela un'installazione sicura e veloce.

In linea con **l'evoluzione degli impianti di riscaldamento/climatizzazione**, la **COMPARATO** presenta inoltre una **gamma innovativa e completa di "Gruppi di Rilancio"**, anche detti **"Gruppi di regolazione termica"**, che vengono montati

sui collettori complanari (interasse 125 mm) e **svolgono la funzione di distribuzione del fluido termovettore in impianti multizona e/o multipiano**.

In ogni gruppo è presente **un circolatore elettronico ad elevata efficienza comandato da un termostato di riferimento posizionato nel locale di pertinenza**; la circolazione viene avviata nel caso in cui la temperatura ambiente sia distante da quella di set-point. Il sistema è utilizzabile sia per il riscaldamento, sia per il raffrescamento.

La gamma dei **"Gruppi di Rilancio" COMPARATO** permette di servire qualsiasi tipologia di impianto e si compone di **3 modelli**.

New



Gruppo di rilancio



Isola di saldatura robotizzata

La versione ad **“alta temperatura”** attiva la circolazione senza intervenire sulla regolazione della temperatura ed è normalmente utilizzata in impianti che prevedono radiatori o fan-coil.

Le tipologie a **“bassa temperatura”** sono 2 e permettono la regolazione della temperatura del fluido in base alle esigenze di ogni singolo progetto, come di seguito descritto.

La versione a **“punto fisso”** regola la temperatura mediante un miscelatore termostatico meccanico che consente l'impostazione manuale della temperatura di mandata al circuito di pertinenza ed è idoneo, ad esempio, per impianti a pannelli radianti.

La versione **“modulante”** integra una **valvola motorizzata miscelatrice, dalle elevate caratteristiche di efficienza, con comando a 3 punti o con segnale analogico in tensione 0-10V (Sintesi Smart)**, che può essere comandata da una qualsiasi centralina elettronica di regolazione.

La **COMPARATO**, che detiene un elevato know-how in materia di regolazione, mette a disposizione una **propria centralina configurabile che consente una gestione completa del sistema, nell'ottica del risparmio energetico**. Questo dispositivo permette infatti di lavorare a punto fisso o a temperatura scorrevole (funzione climatica), grazie all'installazione di una sonda per la rilevazione esterna della temperatura; consente inoltre di poter operare in raffrescamento con la possibilità di calcolare automaticamente la temperatura minima di mandata ai pannelli radianti, garantendo l'assenza di condensa a pavimento attraverso l'utilizzo di una sonda da posizionare nel locale climatizzato. Il sistema può inoltre gestire **l'attivazione della deumidificazione ambiente**.

La centralina nasce per operare direttamente **con il gruppo di rilancio “modulante” e risulta essere l'abbinamento ideale per garantire i più elevati livelli di performance**. La programmazione va effettuata in fase d'installazione e successivamente il sistema di gestione è completamente autonomo.

I **“Gruppi di Rilancio” COMPARATO** sono forniti completi di mantello isolante in tecnopolimero, termometri su mandata e ritorno e connessioni rapide al collettore, da 1”.

La **COMPARATO**, con la presentazione dei nuovi collettori e dei “Gruppi di Rilancio”, completa la sua gamma permettendo al rivenditore ed all'installatore di interfacciarsi con l'interlocutore per qualsiasi esigenza impiantistica **offrendo, oltre al prodotto, un servizio tecnico e commerciale di alto livello**. ■



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

COLLETTORI e COIBENTAZIONI Diacol 125

Novità
Interasse 125mm
New



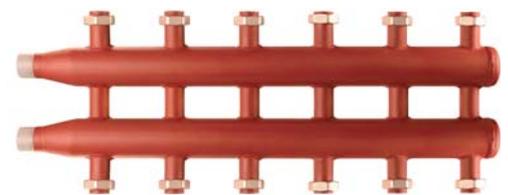
Diacol 125 FILETTATO MASCHIO,
collettore COMPLANARE interasse 125 mm



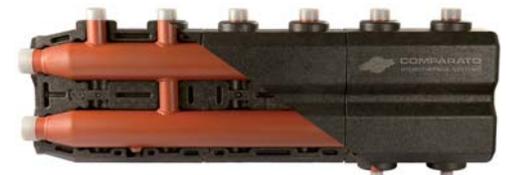
Diacol 125 FILETTATO MASCHIO,
collettore CONTRAPPOSTO interasse 125 mm



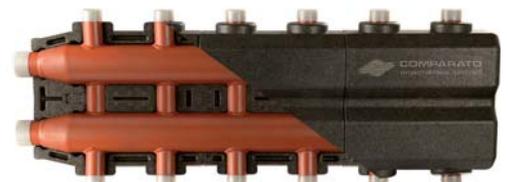
Diacol 125 GIRELLO FEMMINA,
collettore COMPLANARE interasse 125 mm



Diacol 125 GIRELLO FEMMINA,
collettore CONTRAPPOSTO interasse 125 mm



Coibentazione DIACOL,
collettore COMPLANARE interasse 125 mm



Coibentazione DIACOL,
collettore CONTRAPPOSTO interasse 125 mm

Visita il sito

www.comparato.com

e scopri l'intera Gamma Prodotti

Prodotti MADE IN ITALY al 100%

MODULI DI CONTABILIZZAZIONE

È conveniente un impianto centralizzato con contabilizzazione?

Un impianto di riscaldamento centralizzato, dotato di moduli di contabilizzazione COMPARATO, rappresenta la sintesi ottimale tra i vantaggi dati da un sistema centralizzato tradizionale e quelli tipici di un impianto autonomo. La contabilizzazione permette la gestione autonoma della termoregolazione e la ripartizione delle spese energetiche in funzione dei consumi effettivi di ogni singola unità abitativa, esattamente come accade con le caldaie murali dove si paga in funzione del proprio consumo di gas. Il vantaggio derivante dall'impianto centralizzato "tradizionale" è rappresentato dal fatto che un unico generatore di calore di grandi dimensioni garantisce un'efficienza sensibilmente maggiore se comparato a quella che può essere ottenuta dalla somma di più caldaie di piccola potenza. Un impianto centralizzato dotato di contabilizzazione contribuisce al risparmio energetico anche per un fattore psicologico rilevante. Risulta infatti che in questo caso l'utente tende ad essere molto parsimonioso nel prelevare energia, in quanto è consapevole che il consumo gli verrà direttamente addebitato. La COMPARATO, iniziando la produzione di sistemi di contabilizzazione nel 1972, ha acquisito una alta competenza ed una offerta di gamma assolutamente completa per rispondere a qualunque esigenza impiantistica.



*Miglioramento qualità ambientale
Totale sicurezza*

Risparmio

Autonomia

Totale sicurezza

Miglioramento qualità ambientale

Ripartizione

Ripartizione

...pensiamo anche a L...



Energetico
gestionale
sicurezza
qualità ambientale
delle spese
delle spese

ci!



SISTEMI IDROTERMICI
COMPARATO[®]

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

dal 1968 sempre al Vostro fianco!

*Risparmio Energetico
Energie Alternative*



GAMMA ECO

**Come si integrano le energie alternative
negli impianti di riscaldamento?**

La sempre crescente spesa energetica per le famiglie, sta creando gradatamente le condizioni per cui sempre un numero maggiore di persone si sta orientando verso l'utilizzo di energie alternative, in particolare per quanto concerne riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria. Inquadrandosi in questa filosofia in forte espansione la COMPARATO ha studiato una linea di moduli specifici. In particolare viene offerta una gamma dedicata all'abbinamento di un generatore a combustibile solido (tipo termocamino, caldaia a legna o pellet, etc.) ad un impianto di riscaldamento esistente. Tale tipologia di moduli realizza una separazione idraulica tra circuito del termocamino e quello dell'impianto esistente, è inoltre possibile l'opzione per la produzione istantanea di acqua calda sanitaria. A completamento è stata progettata una linea di prodotti utile ad integrare la produzione di acqua calda sanitaria derivante da collettori solari termici a quella realizzata con sistemi tradizionali. In breve se l'acqua proveniente dall'accumulo solare si trova ad una temperatura superiore a quella settata il fluido viene direttamente diretto alle utenze, al contrario se è inferiore viene inviato alla caldaia perché dia l'apporto energetico mancante, sfruttando in ogni caso il preriscaldamento. La temperatura di erogazione viene sempre controllata termicamente affinché non sia pericolosa.

care la corretta applicazione del metodo dimensionale. Qui era sufficiente constatare che la lunghezza del mozzo non è quella prevista.

Tabella 3.5 – tipologia 5

Il tipo 5 secondo UNI 10200 dovrebbe essere un radiatore a colonne grandi con mozzo 60 mm. I radiatori per i quali sono disponibili i valori EN 442 hanno valori coincidenti con UNI 10200 con 10 elementi ed oltre. Le differenze per radiatori più corti sono la dimostrazione del potenziale errore che si commette nella contabilizzazione, che porta a sottostimare i consumi dei radiatori corti applicando la EN 442 con il metodo della potenza per elemento. Vengono sistematicamente saltati i radiatori per cui ci sono differenze limitate al campo -3...+3%. Non appena compaiono valori di prova più affidabili, i dati UNI 10200 appaiono corretti.

- Radiatore ...297. Il mozzo 80 non è previsto e la forma delle colonne è artistica. Il metodo dimensionale qui non è applicabile.
- Radiatore ...966. Per questo radiatore datato 1920, valgono considerazioni identiche a quelle del radiatore precedente.

Tabella 3.6 – tipologia 6

In realtà si tratta di un solo radiatore, avente mozzo di ben 86 mm.

Tabella 3.7 – tipologia 7

Radiatore ...1330 Si tratta di un radiatore a colonne alettate e non a colonne lisce. Doveva essere applicato $C = 21.400 \text{ W/m}^3$.

Tabella 3.8 – tipologia 8

Qui ci sono 3 tipologie EN 442 ed ogni volta le differenze sono molto limitate. In questo caso però i confronti sono limitati a pochi elementi.

Tabella 3.9 – tipologia 9

Qui è riportato un solo radiatore che è poco alettato e presenta alette lunghe in quanto il mozzo è ben 160 mm. Premesso che non è previsto esplicitamente questo tipo di radiatore, andava applicato $C = 21.400 \text{ W/m}^3$ mentre quello ricavabile dai dati del costruttore è 20.684 con una differenza del 3...4%.

Tabella 3.10 – tipologia 10

Anche in questo caso si riscontra la censura dei radiatori per cui le differenze sono minime.

Tabella 3.12 – tipologia 12

Il modello 743 ha uno spessore di 70 mm, non 78 mm. Molti modelli riportati in questa tabella hanno alettatura e non è quindi corretto utilizzare il valore senza alettatura.

CONCLUSIONE SUL RAPPORTO

Il contributo dell'Università di Stoccarda doveva essere quello di confermare la corretta applicazione della 10200 ad una serie di radiatori proposti dal committente ANCCA. Il compito appare svolto piuttosto male in quanto sono sfuggiti numerosi errori nell'applicazione del metodo dimensionale, persino la banale constatazione che il mozzo era fuori dall'intervallo ammesso.

Non è stata effettuata alcuna misura, ma solo un confronto fra non meglio specificati dati di catalogo ed i valori risultanti dall'applicazione della 10200. Il confronto è influenzato dalla scelta arbitraria del numero di elementi, con esclusione sistematica delle configurazioni che avrebbero dato le differenze più piccole.

Le tipologie scelte sono spesso molto antiquate (letteralmente anteguerra), proprio quelle per le quali i dati di prova sono più incerti. Quando il confronto è stato fatto con radiatori EN 442 le differenze sono minime e tendono a zero all'aumentare del numero di elementi. Anche la scelta di fare il confronto per radiatori ad 1 elemento appare funzionale ad evidenziare differenze elevate in casi poco probabili e che peraltro denunciano solo l'errore potenziale utilizzando esclusivamente la potenza per elemento EN 442.

Se questo documento è la presunta prova certificata di "errori elevati" del metodo dimensionale, sembra un po' debole. Questo documento conferma invece a nostro avviso:

- l'attendibilità del metodo dimensionale;
- il fatto che si commettono errori significativi trascurando il fattore di forma del radiatore;
- l'inattendibilità delle insistenti contestazioni di ANCCA sul metodo dimensionale, qualora applicato nell'ambito previsto di validità;
- l'opportunità di porgere le scuse al Per. Ind. Franco Soma per tutto quanto è stato detto di male sul metodo dimensionale.

SUL COMPORTAMENTO DI ALCUNI SOCI

E' da circa due anni che partecipo al gruppo di lavoro sulla UNI 10200. Sono stati due anni di riunioni con continue estenuanti polemiche fra la maggioranza del gruppo ed alcuni soci che si riconoscono nell'associazione ANCCA.

Il lavoro della CT 271 è stato bloccato, impedendo di pensare serenamente e seriamente a migliorare la norma UNI 10200, che soffre di una presentazione ermetica malgrado contenga elementi oggettivamente interessanti e che l'applicazione pratica sia in realtà alquanto semplice.

Alla luce anche del rapporto di cui sopra, queste polemiche appaiono ben poco fondate. Inoltre questi soci hanno sempre rifiutato qualsiasi mediazione o tentativo di condivisione, contrariamente allo spirito che dovrebbe animare l'attività normativa. Hanno sempre impedito che si arrivasse ad un voto sulle questioni discusse dove erano in minoranza, come è stato evidenziato nei rarissimi casi in cui si è insistito per votare.

Un esempio per tutti il metodo dimensionale. Al posto del "muro contro muro" accampando errori che ora sembrano, come era logico aspettarsi, frutto dell'applicazione scorretta del metodo dimensionale ovvero della sua applicazione a casi non previsti, non era meglio contribuire a definire meglio i limiti di applicabilità del metodo dimensionale ed estenderlo eventualmente con altri dati?

Nei loro scritti denunciano un comportamento ostruzionistico della CCT: io ravvedo invece in quella descrizione proprio il loro comportamento. Nelle due ultime riunioni, in loro assenza, si sono fatti più progressi che in due anni di riunioni e la discussione è tornata nell'ambito della normale dialettica.

E' accettabile e rispondente allo statuto dell'Associazione questo comportamento? A mio avviso no e quindi chiedo cosa occorre fare per sollecitare la valutazione e, se del caso, la censura di questi comportamenti, cosa che ritengo doverosa.

Ing. Laurent Socal

(n.d.r.: Si sarà accorto l'ing. Socal che il firmatario del report dell'Università di Stoccarda è lo stesso Jorg Schmid che faceva parte del Comitato di Validazione del C.T.I.? A che gioco stiamo giocando? Nessuno si vergogna?).

VII CONCLUSIONI

Le brutte figure di questa sconcertante vicenda non sono la cosa peggiore. Il danno più grave è costituito dalla disinformazione generata nell'intento, pare, di salvare una certa credibilità dei dati di catalogo dei produttori di ripartitori. L'operazione non è riuscita, anzi ha aumentato i sospetti.

La conclusione è quindi che il metodo dimensionale rimane l'unico elemento nelle mani del progettista per valutare la credibilità dei dati a lui forniti (naturalmente solo per i modelli ai quali è applicabile).

Infatti, analizzando i vari livelli prescritti dalla nuova bozza della UNI 10200:

"La potenza termica emessa dal corpo scaldante (Φ_{cs}) deve essere determinata, comunicata e giustificata all'utente, secondo la seguente gerarchia:

- **Livello 1)** la potenza termica deve essere determinata in conformità alla UNI EN 442-2;

È una disposizione rivolta al costruttore del corpo scaldante: il progettista disporrà solo del foglio di catalogo, insufficiente se non corredato del relativo certificato di prova.

- **Livello 2)** se il dato della potenza termica conforme alla UNI EN 442-2 non è disponibile, poiché il corpo scaldante è stato installato prima dell'entrata in vigore della medesima norma, la potenza termica deve essere determinata in conformità a una norma nazionale (UNI o altra norma tecnica pubblicata da uno stato membro dell'UE⁽²⁾). Nel caso il calcolo della potenza termica del corpo scaldante sia finalizzato alla determinazione del fattore k_r , ai fini della programmazione dei ripartitori, le suddette norme sono applicabili solo se rispettano le condizioni definite al punto 5.3.1 della UNI EN 834:2013;

Anche in questo caso il progettista disporrà solo, nel caso migliore, di vecchi dati di catalogo, certamente meno veritieri rispetto al metodo dimensionale e non utilizzabili senza il relativo certificato di prova.

- **Livello 3)** se il dato conforme al livello 2 non è disponibile, poiché il corpo scaldante non è compreso nel campo di applicazione delle relative norme nazionali, la potenza termica può essere acquisita tramite prove eseguite da organismi qualificati;

Questo è possibile, ma quanti utenti saranno disposti ad affrontare questa spesa?

- **Livello 4)** se il dato conforme ai livelli precedenti non è disponibile, la potenza termica può essere determinata in conformità a un metodo di calcolo validato sperimentalmente.

Attualmente l'unico disponibile è il metodo dimensionale della UNI 10200.

Nel caso in un edificio coesistano corpi scaldanti il cui dato di potenza termica totale ricade in due o più dei livelli di cui sopra, è necessario adottare i valori determinati dalla metodologia applicabile al singolo corpo scaldante. Per esempio nel caso di coesistenza di corpi scaldanti compresi nel campo di applicazione della UNI EN 442-2 (c.s. nuovi) e di corpi scaldanti per cui è applicabile il solo livello 4 (c.s. vecchi), deve essere adottata la seguente procedura:

- per i c.s. "nuovi" si deve utilizzare il dato conforme alla UNI EN 442-2;

- per i c.s. "vecchi" si deve utilizzare un metodo sperimentale validato."

Ne deriva che, per i radiatori installati prima del 1990, l'unica strada praticabile e consigliabile è il 4° livello applicato accuratamente.

I dati di catalogo dei costruttori di ripartitori non sono utilizzabili perché non validati.

⁽²⁾ per esempio UNI 6514, DIN 4703

Le differenti sfaccettature dei calcoli energetici: valutazioni A1, A2 ed A3



Il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici, pur fondandosi su una matrice univoca, è contraddistinto da molteplici sfaccettature ed applicazioni, che è essenziale saper distinguere.

di Donatella Soma

I PREMESSA

Il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici si fonda su uno **schema di flusso comune**, articolato in una serie di passaggi (**figura n. 1**). Tale calcolo può essere tuttavia diretto a **scopi differenti** richiedendo pertanto, secondo il caso, l'adozione dei determinati dati di input ed impostazioni.

Si definiscono così tre distinte **“modalità di valutazione”**, denominate, rispettivamente, **A1** (di progetto - design rating), **A2** (standard - asset rating) ed **A3** (adattata all'utenza - tailored rating). Le caratteristiche principali di ciascuna modalità di valutazione, così come i relativi campi di applicazione, sono sintetizzati nel **prospetto 1 di pag. 21**.

Diviene pertanto essenziale, per chiunque si appresti a svolgere una prestazione professionale nel settore termotecnico-energetico, identificare il corretto approccio in quanto, ad ogni prestazione, corrisponde, secondo lo scopo, una specifica modalità di valutazione (**figura n. 2**).

II I PRINCIPALI PUNTI DI DIFFERENZA

Ma quali sono le più significative differenze tra le varie modalità di valutazione? Le differenze tra le prime due (A1 ed A2), riassumibili sotto la voce di **“calcolo regolamentare”**, sono in realtà abbastanza minimali in quanto la maggior parte delle opzioni ed impostazioni sono, in tale caso, coincidenti.

Più marcate sono invece le differenze rispetto alla valutazione A3, il cui campo di applicazione specifico è costituito dalla **diagnosi energetica**.

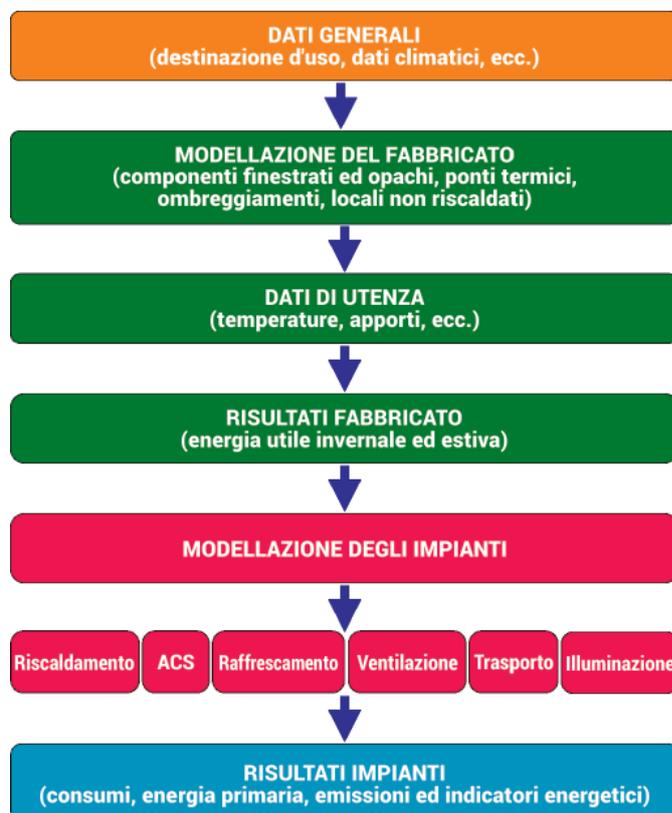


Fig. n. 1: schema di flusso alla base dei calcoli energetici

Prospetto 1: le modalità di valutazione A1, A2 ed A3

Modalità di valutazione		Dati di ingresso			Scopo ed applicazione	
		Uso	Clima	Edificio	Scopo	Edificio
A1	Di progetto (design rating)	Standard	Standard	Di progetto	Verifiche di legge/certificazione energetica	Nuovo, ristrutturazione o compravendita
A2	Standard (asset rating)	Standard	Standard	Reale		
A3	Adattata all'utenza (tailored rating)	In funzione dello scopo	In funzione dello scopo	Reale	Diagnosi energetica	Esistente

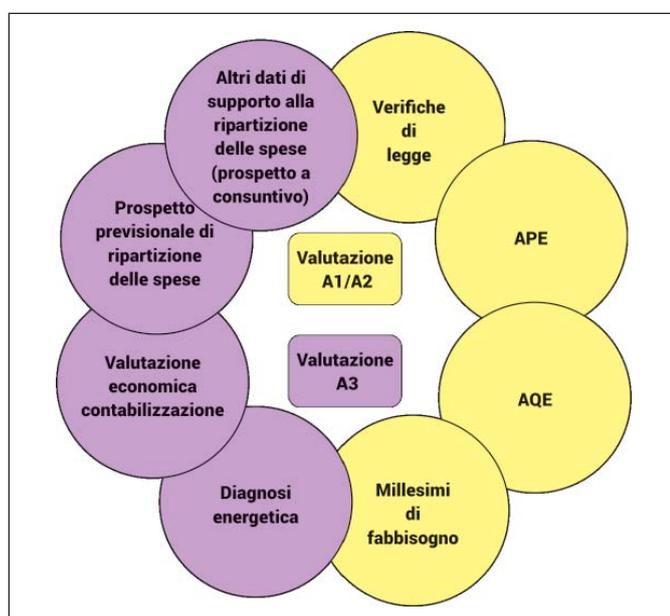


Fig. n. 2: principali scopi ed applicazioni dei calcoli energetici

In caso di **calcolo regolamentare** lo scopo è infatti quello di determinare **indicatori energetici**, i quali consentano di classificare gli edifici, di verificarne i requisiti rispetto a prestazioni di riferimento nonché di renderli tra loro confrontabili. Al fine di perseguire tale obiettivo, occorre necessariamente fondare il calcolo su **parametri ed impostazioni convenzionali**, funzione ad esempio della località o della destinazione d'uso, prescindendo quindi dalle tipicità di ogni edificio.

In caso di **diagnosi energetica** l'obiettivo è invece tutt'altro, vale a dire costruire un modello di calcolo il più possibile fedele alla realtà, tenuto conto di tutti gli specifici aspetti caratterizzanti l'edificio considerato. Passaggio finale del modello così costruito è la valutazione dei cosiddetti "**consumi**" (fabbisogno di combustibile, di energia elettrica ed, in generale, di ciascun vettore energetico utilizzato dall'edificio).

I consumi calcolati vanno successivamente confrontati con quelli reali ai fini della **validazione "sul campo" del modello di calcolo**. Una volta validato il mo-

dello, ossia appurata l'affidabilità dei calcoli effettuati, si procede alla simulazione delle **opere di risparmio energetico**, passaggio cardine della procedura di diagnosi energetica.

Si evince quindi come ogni prestazione professionale richieda un **approccio ben preciso** nonché specifiche competenze da parte del termotecnico, il quale, al fine di impostare correttamente il calcolo, non può prescindere da un'approfondita conoscenza delle opzioni ed impostazioni necessarie.

Tali informazioni sono, in parte, "normate" in quanto le normative stesse riportano, in alcuni casi, esplicite indicazioni in merito. In molti casi non si può però contare su regole ed indicazioni precostituite, ma occorre appellarsi alla sensibilità, perizia ed abilità del tecnico, a cui spetta la facoltà di discriminare tra un modello "convenzionale", ove si tratti di definire indicatori di riferimento, ed un modello più fedele alla realtà, ove si tratti invece di una diagnosi.

III LA "GUIDA" AUTOMATICA PREDISPOSTA DA EDILCLIMA

Al fine di supportare il termotecnico in tali valutazioni, non sempre immediate né scontate, tanto più nel contesto di un modello matematico già di per sé complicato ed articolato, Edilclima ha avuto l'idea di introdurre nel proprio software una "**guida**" **automatica**, la quale agevoli l'utente nell'esecuzione di una corretta compilazione.

Tale guida era già presente nella versione originaria del software, precorrendo ed anticipando i successivi sviluppi della normativa oltre che dei metodi di calcolo (**figura n. 3**).

La guida è stata successivamente rimodulata ed adattata, tenuto conto della **notevole evoluzione verificatasi**, dal punto di vista sia delle norme sia della realtà progettuale, fino ad essere infine ripristinata, in una versione arricchita ed ampliata, nella **release odierna (figura n. 4)**.

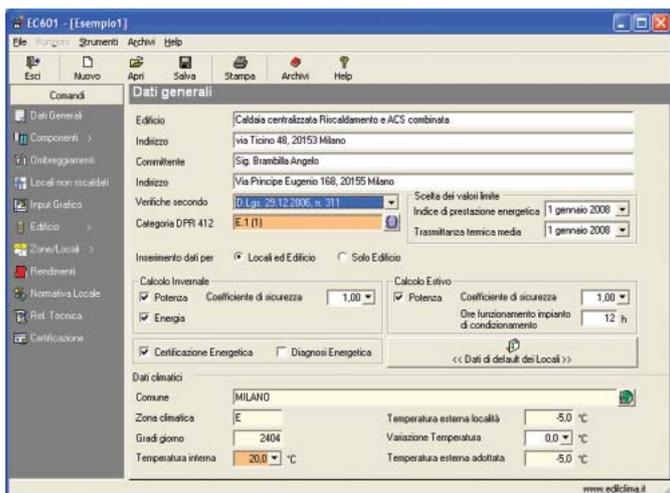


Fig. n. 3: la guida "certificazione/diagnosi" in EC601 v.6 (2007)

E' bene tuttavia sottolineare come l'introduzione della guida predetta non sia rivolta solo a fornire un supporto operativo, automatizzando determinati passaggi. Con tale guida Edilclima intende infatti rimarcare ed avvalorare un **punto cardine della propria "filosofia"**, vale a dire la profonda convinzione della **differente valenza** caratterizzante gli specifici calcoli, non tutti tra loro equiparabili.

Si ritiene pertanto vadano distinti la "formalità" del calcolo regolamentare, pur contraddistinto da un inevitabile rigore, dal maggior "spessore" del calcolo di diagnosi, richiedente particolari sensibilità ed esperienza.

Un altro **punto fermo della "storia" di Edilclima** è il principio che **non si debba "sbagliare per norma"**. Se, in caso di calcolo regolamentare, non vi è purtroppo alternativa in quanto ci si deve attenere (salvo errori particolarmente eclatanti o inequivocabili) alle disposizioni normative, anche ove esse siano imperfette, nel caso di diagnosi si ha un grado di libertà in più trattandosi, per definizione, di un calcolo "libero".

Tramite l'implementazione della guida sopra descritta Edilclima intende così enfatizzare proprio tale aspetto cogliendo l'occasione, in caso della modalità di valutazione A3, per fornire calcoli aggiuntivi ed alternativi, consigliati, ai fini dell'ottenimento di risultati veritieri, rispetto a quelli normati.

E' pertanto frequente riscontrare, nel software di Edilclima, fin dalle sue prime versioni, la presenza di **duplici opzioni**, volte a fornire all'utente la facoltà di attenersi al calcolo normato o di personalizzarlo (i primi utenti ricorderanno la distinzione tra il FEN, puramente formale, ed il CCR, avente significato effettivo).

IV APPROFONDIMENTI: ALCUNI ASPETTI NEL DETTAGLIO

Ci si propone ora di dettagliare, a scopo esemplificativo, seppur non esaustivo, **alcuni punti significativi**, meritevoli di particolare considerazione. Tali punti

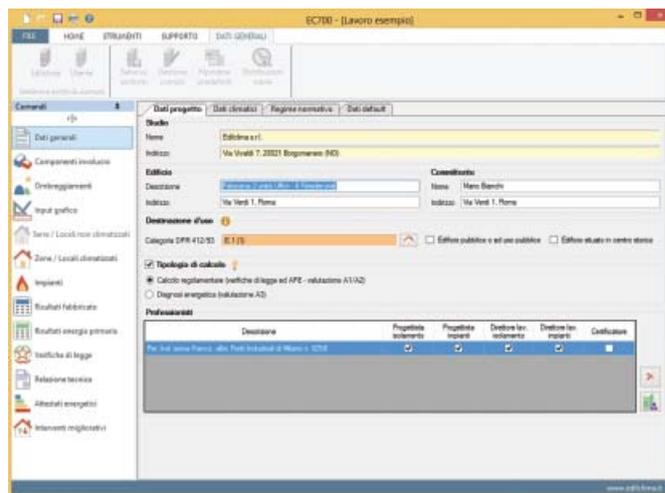


Fig. n. 4: la guida "calcolo regolamentare/diagnosi" in EC700 v.8 (2017)

corrispondono a differenze particolarmente nette, macroscopiche o di rilievo tra le varie modalità di valutazione.

Dati climatici

In caso di **calcolo regolamentare** si adottano i dati climatici convenzionali, definiti dalla **UNI 10349**. In caso di **diagnosi** si possono invece adottare i dati climatici reali, rilevati in loco o forniti da centraline meteorologiche (ove si adottino quelli convenzionali, i consumi calcolati andrebbero "destagionalizzati", attraverso il rapporto tra i gradi giorno teorici ed effettivi, così da renderli confrontabili, ai fini della validazione del modello di calcolo, con quelli misurati).

Dati di utenza

Per "dati di utenza" si intendono una serie di **parametri caratterizzanti le zone termiche ed i locali**, quali, ad esempio, le temperature interne, l'umidità relativa interna, gli apporti interni sensibili, gli apporti interni latenti, i ricambi d'aria, le portate d'aria effettive, ecc.

Per tutti questi parametri, identificanti le abitudini ed i comportamenti degli utenti, vale, in generale, il seguente principio: in caso di **calcolo regolamentare** si adottano i valori convenzionali (dipendenti, ad esempio, dalla destinazione d'uso) mentre, in caso di **diagnosi**, si adottano i valori reali, tenuto conto delle condizioni o profili di utilizzo effettivi caratterizzanti l'edificio considerato. Per ciascuna tipologia di parametro valgono inoltre considerazioni specifiche.

Un aspetto meritevole di particolari riflessioni è, ad esempio, costituito dagli **apporti interni gratuiti**. Rispetto alla normativa precedente, nella UNI/TS 11300-1 gli apporti interni convenzionali per le categorie E.1(1) ed E.1(2) (abitazioni), riferiti alla superficie utile, sono stati diminuiti al fine di tener conto della progressiva tendenza all'utilizzo di lampade ed elettrodomestici energeticamente più efficienti. Considerazioni simili si ritiene possano valere, per analogia, per le categorie differenti.

Ad una riduzione degli apporti corrisponde così un maggior fabbisogno.

Va tuttavia precisato che i valori predetti, riferentisi ad una condizione ideale ed auspicata, sono da utilizzarsi per il **calcolo regolamentare**. In caso di **diagnosi** occorre invece tener conto che gli edifici esistenti sono mediamente ancora lontani dalla condizione auspicata. In tale caso i valori convenzionali andrebbero pertanto incrementati o si dovrebbe ricorrere alle tabelle relative alla valutazione A3, riportate nella UNI/TS 11300-1.

Si sottolinea che gli apporti costituiscono una componente rilevante della prestazione energetica degli edifici, significativa per quelli esistenti nonché determinante per quelli nuovi a basso consumo, perciò è consigliabile valutare con particolare prudenza tali aspetti.

Altre considerazioni possono essere effettuate ad esempio in merito ai **ricambi d'aria**. Riguardo ad essi si adotta, in caso di **calcolo regolamentare**, il valore convenzionale (0,3), ben rappresentativo del ricambio d'aria medio nelle 24 h degli edifici esistenti. Nel caso di **diagnosi**, si possono invece adottare ad esempio valori superiori, ove ciò sia giustificato dalla condizione dei serramenti, evidenziando tale condizione anomala, causa di maggiori consumi, nella relazione di calcolo.

Stagione di riscaldamento o raffrescamento

Per il **servizio di riscaldamento** occorre adottare, in caso di calcolo regolamentare, la stagione convenzionale (definita dalla UNI/TS 11300-1 in funzione della zona climatica) mentre, in caso di diagnosi, la stagione reale (calcolata, in conformità alla medesima norma, attraverso una valutazione dei due giorni estremi in cui il fabbisogno si annulla) o personalizzata (nota).

Per il **servizio di raffrescamento** si adotta invece, in caso di calcolo regolamentare, la stagione reale (calcolata secondo UNI/TS 11300-1) mentre, in caso di diagnosi, la stagione reale o nota.

Presenza dei vicini

In caso di **calcolo regolamentare** si deve effettuare una valutazione a "vicini presenti", considerando cioè che i locali confinanti siano regolarmente occupati ed assumendo, per tali locali, le rispettive temperature interne convenzionali.

In caso di **diagnosi** occorre invece tener conto, al fine di una simulazione più veritiera, dell'effettiva presenza o meno dei vicini, effettuando, secondo il caso, una valutazione "vicini presenti" o "vicini assenti". In tale seconda ipotesi si adottano, per i locali confinanti, le temperature interne mensili attenuate, calcolate secondo UNI EN 12831.

La differenza fra le due valutazioni indica il campo entro il quale può variare la prestazione energetica in funzione dello stato di occupazione dell'edificio.

Regime di funzionamento dell'impianto

In caso di **calcolo regolamentare**, dovendosi effettuare una valutazione in condizioni standard, si ipotizza il funzionamento continuo, senza cioè tener conto dell'effettivo regime di funzionamento caratterizzante l'impianto.

In caso di **diagnosi**, si deve invece simulare, ai fini di una valutazione aderente alla realtà, l'effettivo regime di funzionamento dell'impianto, secondo il caso continuo o intermittente (con spegnimento o attenuazione). In particolare il metodo di calcolo descrittivo del funzionamento intermittente è fornito dalla **UNI EN ISO 13790**, la quale verrà sostituita dalla nuova norma europea **EN ISO 52016**, non appena quest'ultima, in via di pubblicazione, verrà recepita a livello nazionale.

L'effetto dell'intermittenza si traduce, da un lato, in una riduzione del fabbisogno di energia utile, dall'altro, in una diminuzione dei tempi di accensione dell'impianto (ore/giorno). Con l'avvento della nuova norma europea il calcolo è stato profondamente rinnovato ed affinato rispetto a quello fornito dalla normativa precedente.

La **nuova metodologia fornita** si fonda infatti sulla determinazione della temperatura interna media risultante nelle 24 h ed è impostata in modo tale da consentire la gestione di profili di intermittenza multipli (ad esempio diurni, notturni o relativi al fine settimana).

Ciò permette di simulare **profili di intermittenza particolari** (caratterizzanti ad esempio le scuole) o periodi di non occupazione. Convenendo circa il significativo miglioramento apportato dalla nuova metodologia di calcolo, Edilclima ha valutato di anticiparlo nel proprio software introducendolo così nella prossima versione 8 di EC700.

Un ulteriore passo avanti verrà compiuto con l'introduzione dei metodi orari, finalizzati al calcolo dell'energia invernale ed estiva, anch'essi riportati nella EN ISO 52016, grazie ai quali si perverrà ad un notevole affinamento delle valutazioni inerenti la ventilazione ed il raffrescamento, servizi particolarmente rilevanti nel settore non residenziale.

Fattore di contabilizzazione

In caso di **diagnosi** occorre tener conto, ove le singole unità immobiliari siano provviste di dispositivi di contabilizzazione dell'energia termica utile, di un **fattore di riduzione del fabbisogno**, ipotizzabile, tipicamente, pari a 0,9. Tale fattore, denominato come "fattore di contabilizzazione", consente di considerare il beneficio dovuto alla presenza dei dispositivi predetti, tali da ingenerare, secondo quanto effettivamente riscontrato nell'esperienza pratica, un comportamento più "virtuoso" da parte degli utenti.

L'opportunità di ricorrere all'applicazione del fattore di contabilizzazione, ai fini della determinazione di

consumi più veritieri, è stata regolamentata, a livello normativo, per il servizio di riscaldamento (UNI/TS 11300-2) mentre non vi è cenno di ciò, nella norma, per altri servizi, quali il raffrescamento o la produzione di acqua calda sanitaria. Si ritiene tuttavia ragionevole, anche per tali servizi, procedere, in caso si disponga di contabilizzazione, in totale analogia, tanto più che il calcolo di diagnosi, come premesso, non deve essere necessariamente normato, bensì ha come scopo prioritario l'ottenimento di risultati garantiti ed affidabili. Ai fini del perseguimento di tale obiettivo, ogni buon tecnico deve pertanto affidarsi innanzitutto, quali regole basilari ed imprescindibili, alla fisica ed alla tecnica.

Si rimarca invece che, in caso di **calcolo regolamentare**, il fattore di contabilizzazione va ignorato dovendosi operare, in tale ipotesi, in condizioni standard, indipendentemente dalla peculiarità dei comportamenti degli utenti.

Rendimenti degli impianti

In caso di **calcolo regolamentare** si adottano i rendimenti normati, riportati nei prospetti o calcolati in conformità alle specifiche tecniche UNI/TS 11300. In caso di **diagnosi** si possono invece utilizzare rendimenti differenti, tenuto conto delle effettive condizioni di esercizio oppure calcolati secondo altre metodologie o norme.

Fattori di recuperabilità o di recupero delle perdite

Per "**fattore di recuperabilità**" si intende la frazione delle perdite totali da considerarsi recuperabili. Per "**fattore di recupero**" si intende la frazione delle perdite recuperabili da considerarsi effettivamente recuperate. In caso di **calcolo regolamentare** si adottano valori convenzionali o di default, variabili in funzione di aspetti quali la posizione delle tubazioni (per il fattore di recuperabilità) o la tipologia di regolazione (per il fattore di recupero). In caso di **diagnosi** si possono invece utilizzare valori differenti, secondo le condizioni effettive dell'edificio (es. tracciato reale delle tubazioni, ecc.).

Correzione del rendimento di regolazione per sbilanciamenti dell'impianto

Secondo la **UNI/TS 11300-2** il rendimento di regolazione è funzione, per gli impianti contraddistinti da **regolazione manuale o climatica**, degli apporti gratuiti.

Nel caso di **calcolo regolamentare** si ipotizza che, nel locale più sfavorito, sia sempre garantita una temperatura interna di almeno 20 °C mentre, in tutti gli altri locali, la temperatura interna sia, per effetto degli apporti non recuperati, dovuti alla regolazione imperfetta, sempre superiore a tale valore (**figura n. 5A e 5B**). In tale ipotesi il rendimento di regolazione ($\eta_{H,reg}$) si calcola attraverso la seguente formula:

$$\eta_{H,reg} = \eta_{H,reg,rif} - 0,6 \cdot \eta_u \cdot \gamma \quad [-]$$

dove:

$\eta_{H,reg,rif}$ è il rendimento di riferimento, definito dalla UNI/TS 11300-2 [-];

η_u è il coefficiente di utilizzazione degli apporti [-];

γ è il rapporto apporti perdite [-].

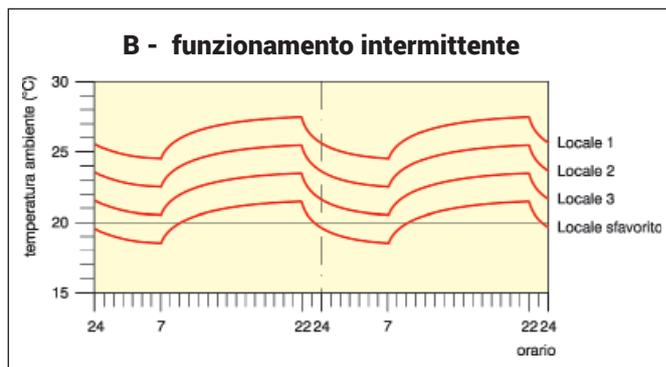
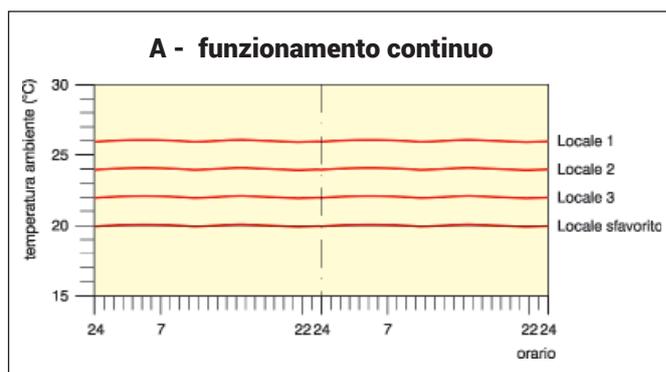


Fig. n. 5A e 5B: regolazione manuale o climatica, profilo di temperatura dei locali nell'ipotesi che siano tutti a temperatura superiore o uguale a 20 °C

Le **condizioni reali**, riscontrate in fase di collaudo o rilevate attraverso l'esame di grafici della temperatura interna, sono tuttavia spesso differenti. La conduzione degli impianti centralizzati si basa di frequente, infatti, su continui "ritocchi" o adattamenti dei parametri di regolazione al fine di "mediare" tra le richieste dei condomini, di cui alcuni lamentano temperature troppo basse mentre altri, disponendo ad esempio di appartamenti più favoriti, domandano una minor erogazione di calore per ragioni di comfort o economia. Ciò fa sì che la temperatura media del condominio sia circa pari a 20 °C, con alcuni appartamenti a temperatura superiore ed altri a temperatura inferiore.

Di tali condizioni è bene, in un **calcolo di diagnosi**, tenere conto così da non incorrere in una sovrastima dei consumi ed effettuare invece valutazioni più realistiche. Una condizione tipica, riscontrata in fase di rilievo, è ad esempio che 2/3 dei locali siano a temperatura superiore a 20 °C ed 1/3 sia a temperatura inferiore (**figura n. 6A e 6B**). Nell'ipotesi descritta, il rendimento di regolazione può essere così calcolato attraverso la seguente formula:

$$\eta_{H,reg} = \eta_{H,reg,rif} - 0,2 \cdot \eta_u \cdot \gamma \quad [-]$$

Ragionamenti analoghi valgono in caso di **sbilanciamenti o squilibri dell'impianto**, tali per cui, per garantire i 20 °C nel locale più sfavorito, si tende a surriscaldare i locali più favoriti. Nella pratica, il gestore cerca pertanto di "bilanciare" le lamentele mantenendo i locali più sfavoriti ad una temperatura inferiore a 20 °C cosicché si ricade in una condizione simile a quella descritta per la regolazione climatica.

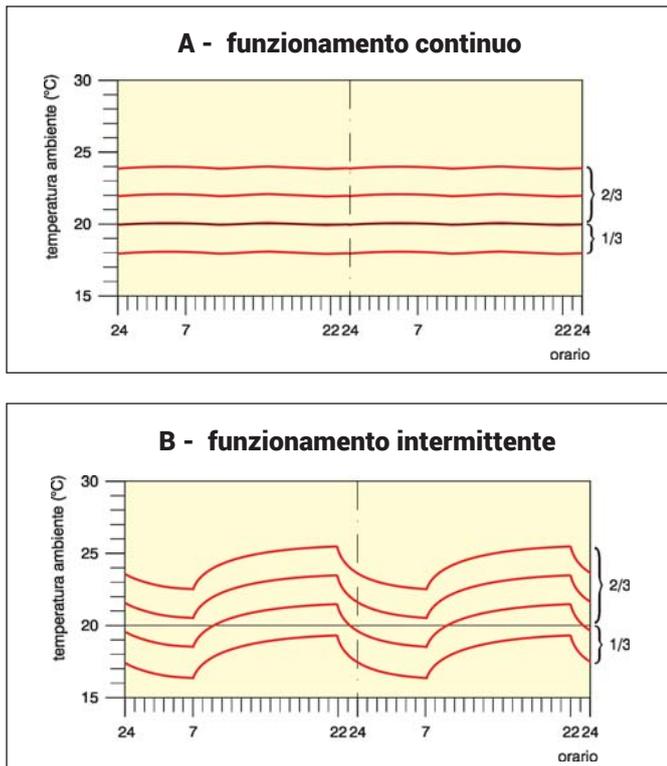


Fig. n. 6A e 6B: regolazione manuale o climatica, profilo di temperatura dei locali nell'ipotesi che 2/3 siano a temperatura superiore a 20 °C ed 1/3 sia a temperatura inferiore

Fattori di correzione extraflusso

Secondo la **UNI/TS 11300-1**, l'effetto dell'extraflusso termico per radiazione infrarossa verso la volta celeste è considerato come un **incremento delle dispersioni** conseguente alla diminuzione della temperatura superficiale delle pareti esposte verso la volta celeste.

Va pertanto precisato che, così come la radiazione solare ha effetto sulle sole pareti colpite dal sole, anche la radiazione della volta celeste dovrebbe incidere soltanto sulle pareti ad essa esposte ed, in particolare, sulle coperture piane.

Ad esempio, se un edificio è provvisto di un sottotetto, con copertura caratterizzata da ampie falde, tale edificio è schermato alla radiazione più intensa della volta celeste. La modesta quantità di radiazione che raggiunge le pareti laterali è invece sostanzialmente compensata, ove del caso, dalla radiazione del terreno o degli edifici circostanti, a temperatura più alta. Alla luce di tali considerazioni l'effetto dell'extraflusso va quindi applicato solo alle **superfici non schermate o non soggette alla radiazione di altre superfici calde**.

Quanto all'applicazione nelle valutazioni energetiche, nel caso di **calcolo regolamentare** si adottano i fattori di extraflusso "normati", definiti dalla UNI/TS 11300-1, mentre, in caso di **diagnosi**, si consiglia di adottare fattori di extraflusso "personalizzati", suggeriti ad esempio dal software di Edilclima, tenuto conto del grado di schermatura effettivo dell'edificio.

Un esempio di edificio parzialmente schermato è riportato nella **figura n. 7** mentre un esempio di edificio non schermato è riportato nella **figura n. 8**.

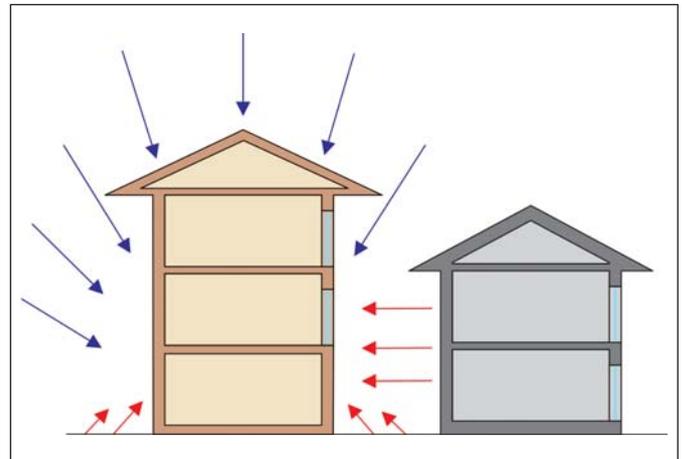


Fig. n. 7: edificio parzialmente schermato alla radiazione della volta celeste

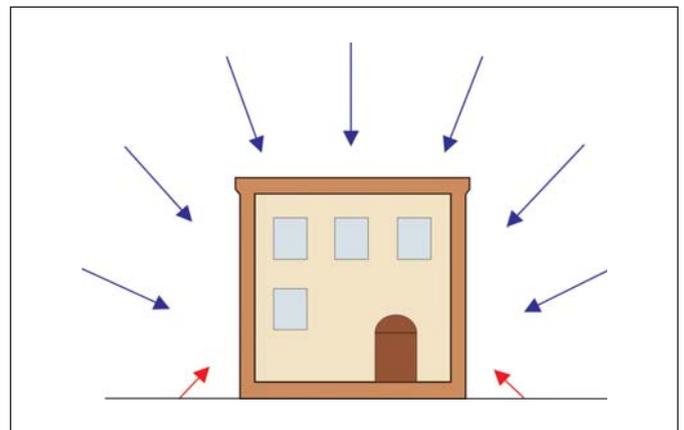


Fig. n. 8: edificio non schermato alla radiazione della volta celeste

V CONCLUSIONE

Come premesso, ci si è proposti di evidenziare alcuni principi di fondo ed aspetti significativi, ma si ritiene possano sussistere molti altri, meritevoli di considerazioni ed attenzione, essendo il calcolo delle prestazioni energetiche estremamente ricco di sfaccettature ed approcci differenti.

Proprio per tale ragione, si è convinti che un notevole valore aggiunto dell'operato di ogni buon termotecnico sia la sensibilità di discriminare tali aspetti effettuando, di volta in volta, secondo lo scopo, le più corrette assunzioni.

D'altro canto, lo strumento migliore di cui avvalersi dovrebbe essere un software evoluto, il quale non si limiti ad un'applicazione pedissequa ed acritica della norma, bensì sia tale da offrire, ove possibile, occasioni di personalizzazione, approfondimento ed affinamento, a beneficio di un'elevata professionalità oltre che di un risultato garantito. ■

Le prestazioni di un edificio a energia quasi zero: il monitoraggio di un caso di studio



Viene presentata l'analisi critica dei risultati del monitoraggio di un edificio residenziale a energia quasi zero costruito a Borgomanero (NO). Il permesso di costruire è stato richiesto prima dell'entrata in vigore del D.Lgs 192/2005.

di Luca Berra e Beatrice Soldi

I INTRODUZIONE

L'intento di questa analisi è mostrare come un sistema edificio-impianto di tipo nZEB possa dar luogo a prestazioni in esercizio molto diverse qualora utilizzato da utenze differenti.



Fig. n. 1: render palazzine

II PRESENTAZIONE EDIFICI

Il complesso, costituito da due palazzine a carattere residenziale, è stato concepito con l'obiettivo di limitare i carichi termici invernali ed estivi e soddisfare le varie richieste energetiche tramite sistemi di recupero termico e l'utilizzo di fonti rinnovabili.

Le due palazzine comprendono rispettivamente tre e quattro piani fuori terra per una superficie netta calpestabile totale rispettivamente di 340 e di 480 m².

La progettazione dell'involucro era finalizzata all'ottenimento di un valore medio di trasmittanza termica di 0,13 W/(m²K) per la parte opaca e 0,75 W/(m²K) per la parte trasparente.

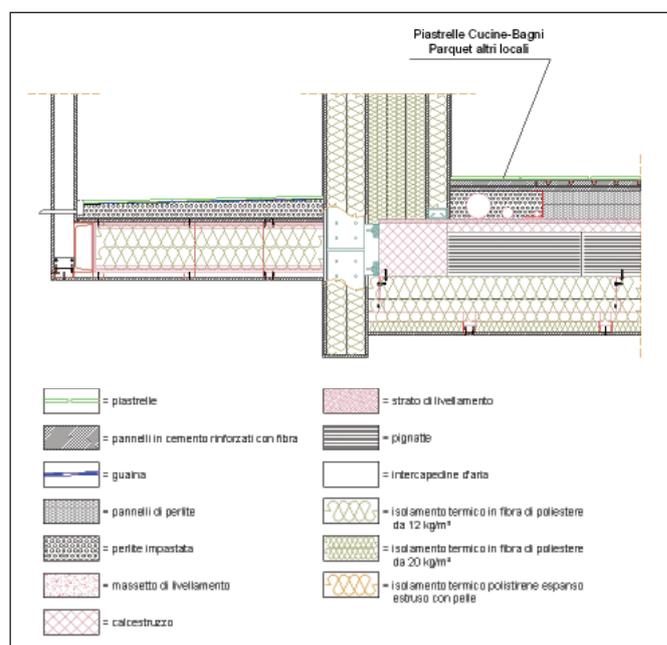


Fig. n. 2: particolare costruttivo involucro

Particolare attenzione ha richiesto il calcolo dei ponti termici. E' emersa immediatamente la necessità di approssciare il problema in modo diverso rispetto ad una valutazione forfettaria o semplificata come normalmente avveniva nella precedente versione delle UNI-TS 11300.

L'analisi è stata condotta per via analitica ed ha costituito una prima base per lo sviluppo dell'Atlante nazionale dei ponti termici elaborato con il supporto del Dipartimento di energetica del Politecnico di Torino.

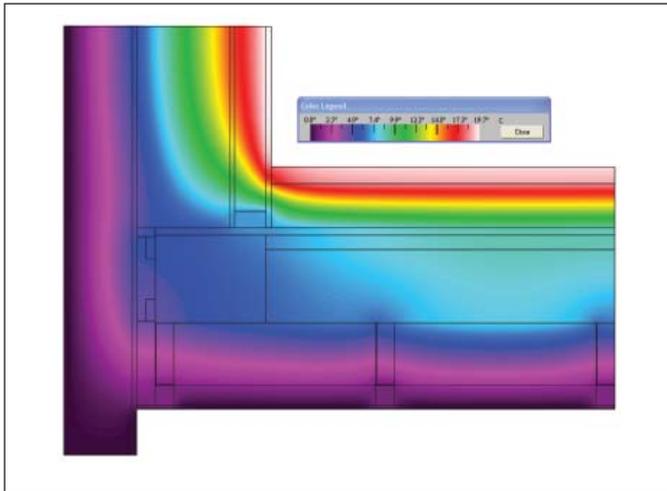


Fig. n. 3: analisi ponte termico

L'impianto di climatizzazione è stato progettato per sfruttare in modo ottimale lo scambio diretto con il terreno in modo da realizzare *free cooling* nella stagione estiva e un preriscaldamento gratuito in quella invernale.

Quando sono richiesti livelli entalpici non raggiungibili con il solo scambio diretto, vengono attivate pompe di calore geotermiche che alimentano i terminali radianti e le batterie dell'unità di trattamento aria.

La ventilazione è a portata variabile in funzione della concentrazione di inquinanti rilevata, alloggio per alloggio.

I pannelli solari termici integrano la produzione di acqua calda sanitaria, mentre i pannelli fotovoltaici producono l'energia necessaria per il funzionamento delle pompe di calore, dei ventilatori e degli ausiliari.

Per quanto riguarda il sistema di distribuzione, i cunicoli contenenti le reti di distribuzione principale sono stati progettati per garantire la minore dispersione termica possibile, utilizzando tubazioni preisolate nonché materiale isolante espanso in lastre, che riempie completamente i cavedi.



FASE DI MONITORAGGIO

Un sistema edificio-impianto come questo richiede necessariamente un apparato automatico per l'attivazione dei vari impianti in funzione di opportuni accorgimenti e delle varie condizioni ambientali.

Il sistema di gestione e regolazione (Siemens SYNCO 700) dell'impianto consente di esportare su piattaforma dedicata tutte le misure e gli stati in tempo reale.

Nella figura n. 5 sono riportati i punti di misura ricavati dalla maschera principale del sistema di acquisizione dati.

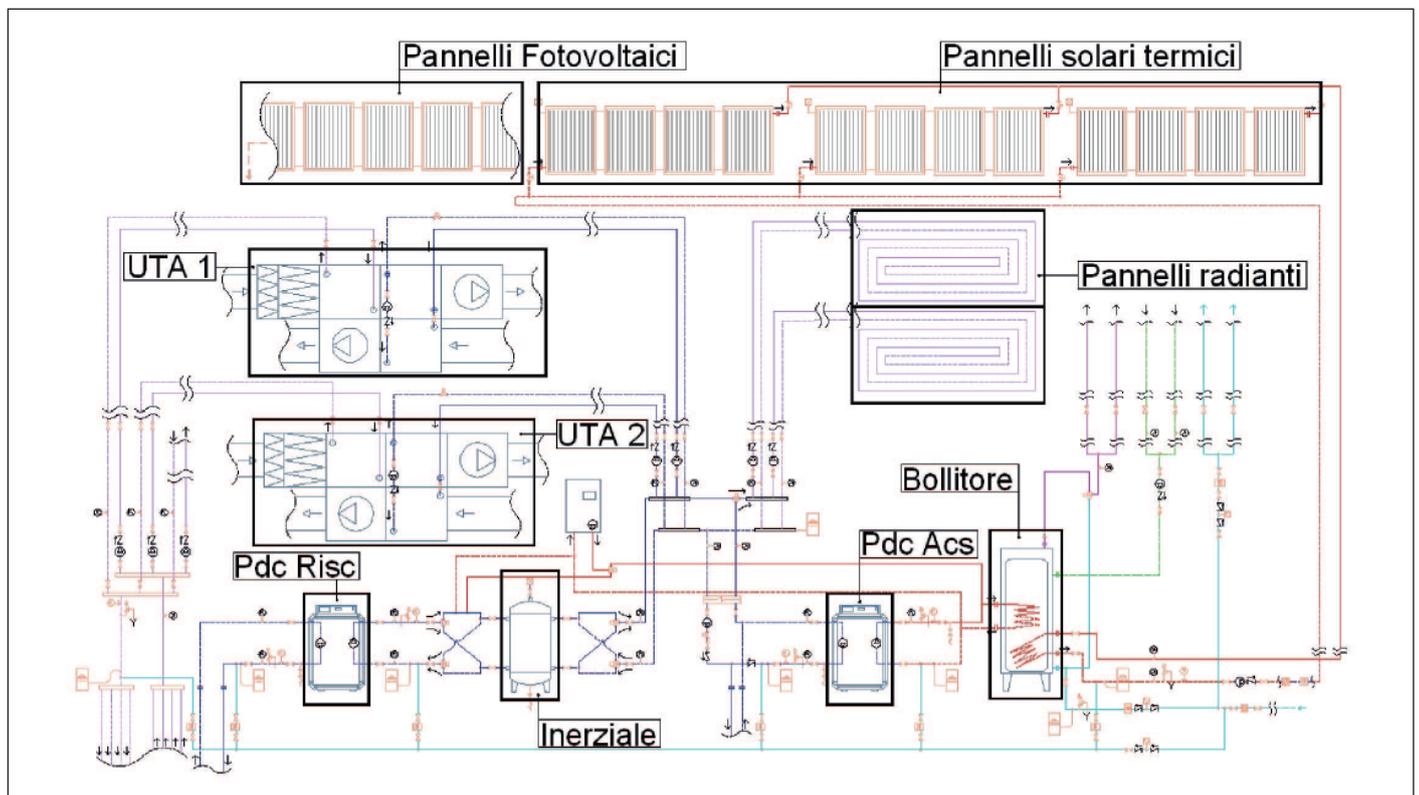


Fig. n. 4: schema impianto

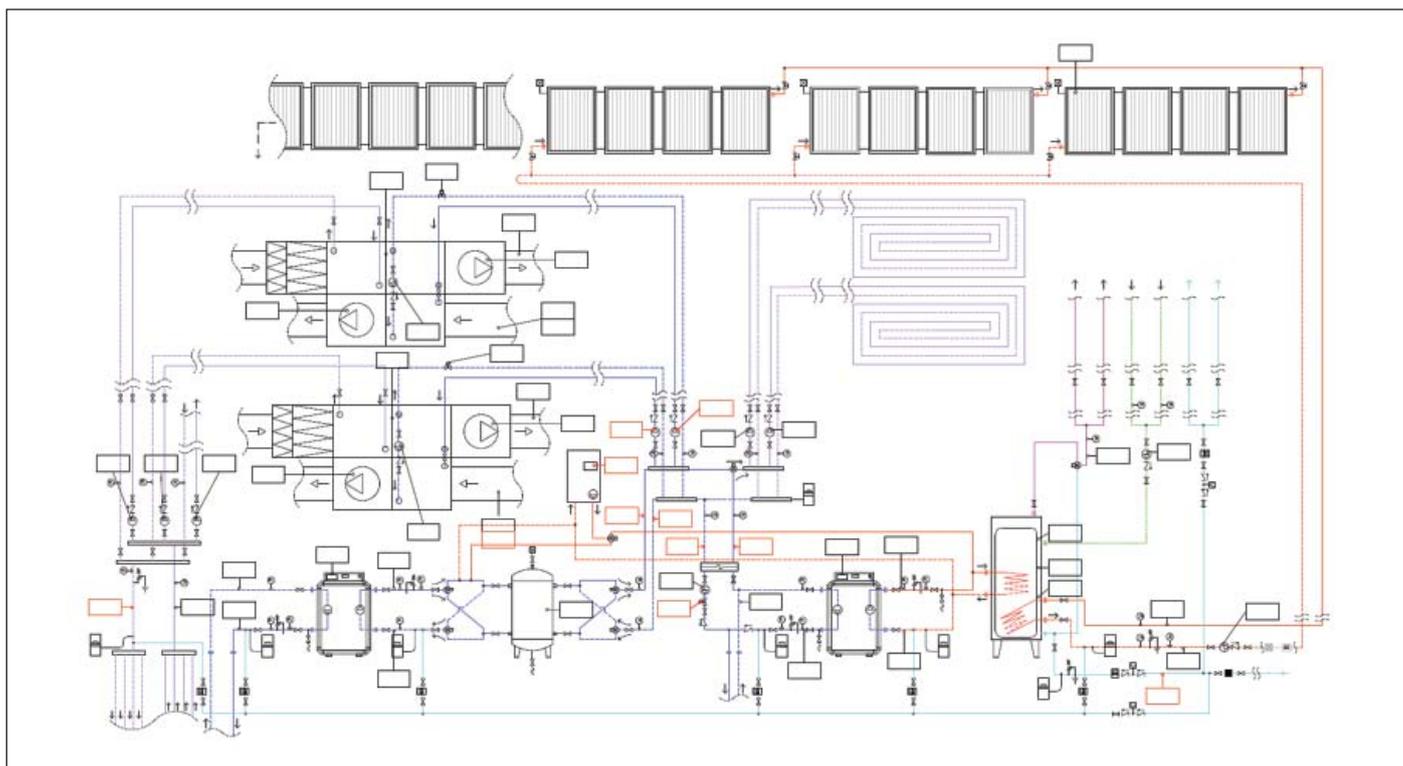


Fig. n. 5: punti di misura

Si tratta di sensori di temperatura, umidità relativa, pressione, IAQ e stato. I sensori di temperatura sono in generale collocati su tutte le tubazioni ed i canali principali sia in mandata, sia in ripresa. I sensori di umidità relativa sono collocati sui canali di ripresa. I sensori di pressione sono collocati sui canali di mandata e ripresa.

Il sistema di gestione previsto consente inoltre:

- la visione di tutti i principali parametri di funzionamento (temperatura, pressioni, % aperture, ecc.);
- la modifica di tutti i set point (curva climatica, temperatura aria primaria, temperatura ACS, ecc.);
- la programmazione delle sequenze di attivazione dei vari sistemi;
- la memorizzazione dei trend di funzionamento.

Consumi di acqua calda sanitaria e acqua fredda

In questo complesso il consumo di acqua calda è superiore rispetto ai dati standard previsti in sede di progetto. Tale evento non è infrequente: il consumo reale di ACS può essere maggiore rispetto a quello nominale.

Per verificare i rendimenti degli impianti si calcola l'energia utile attraverso i consumi ed i salti termici misurati dell'acqua calda.

Il dato relativo al consumo di acqua per uso WC è misurato a parte in quanto l'edificio è dotato di un sistema di recupero delle acque piovane, ad uso irriguo e cassette di risciacquo.

Si è potuta verificare l'utilità del sistema che, raramente, è andato in integrazione da acquedotto. Il risparmio idrico, per un piccolo complesso come questo, con 2.000

m² di giardino e 7 appartamenti di dimensioni medio grandi, tutti con doppio bagno, è pari ad alcune centinaia di m³ di acqua all'anno.

Consumi elettrici

La strumentazione presente in campo per la misurazione dei consumi elettrici prevede, oltre al sistema di telegestione e telecontrollo (misurazione e registrazione di tutti i parametri di funzionamento degli impianti tra cui temperature, pressioni, portate, ecc. e contatori per la misura dei consumi delle varie utenze a lettura diretta), anche un multimetro registratore per la misura e registrazione in continuo dei dati di consumo delle apparecchiature di centrale comprendenti: pompa di calore riscaldamento, pompa di calore produzione ACS, circolatori, ventilatori, regolazioni, ecc.

Il multimetro registratore, modello Schneider PM 3250, è in funzione dal mese di maggio 2015. La misurazione e registrazione tramite multimetro ha confermato i dati iniziali misurati e registrati tramite l'originario sistema di telegestione e telecontrollo e tramite i contatori dedicati alle varie utenze ed ai principali servizi di centrale.

Consumi stagione 2015-2016

Vengono presentati i consumi per riscaldamento e climatizzazione estiva degli appartamenti collocati all'ultimo piano delle due palazzine (vedi figure n. 6A e 6B), i quali sono paragonabili in termini di volumetria totale, superfici totali e collocazione, ma caratterizzati da utenze con atteggiamenti diversi dal punto di vista dell'uso di un edificio nZEB.

segue a pag. 30

AMPLIA LA TUA PROSPETTIVA, ACCENDI LA VISIONE DEL BIM

AUTODESK® REVIT®

EC770
INTEGRATED TECHNICAL
DESIGN FOR REVIT®

EC700
CALCOLO PRESTAZIONI
ENERGETICHE DEGLI EDIFICI

NUOVO
INPUT
GRAFICO
DI EC700



**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.



Vai ai contenuti del sito

EDILCLIMA®
ENGINEERING & SOFTWARE

AUTODESK
Reseller
Value Added Services
Authorized Developer

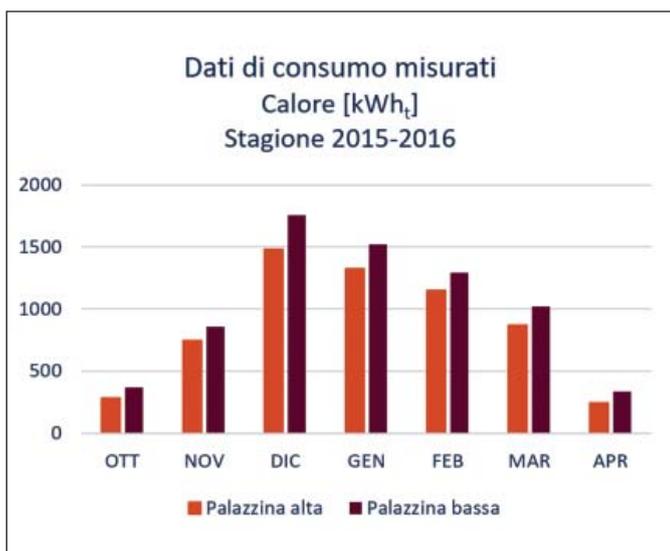


Fig. n. 6A: dati di consumo misurati per riscaldamento

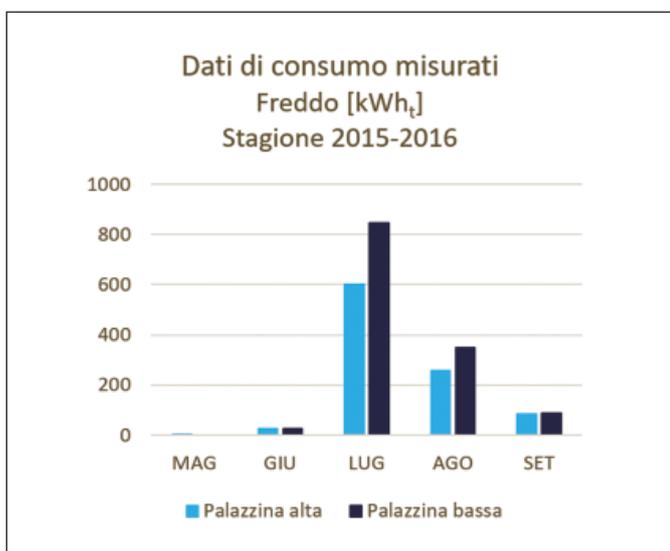


Fig. n. 6B: dati di consumo misurati per raffrescamento

L'ultimo piano della palazzina alta e la relativa mansarda ad uso comune, sono utilizzati da persone che hanno partecipato alla progettazione e costruzione degli edifici. In questo caso la gestione degli alloggi risulta quanto mai semplice.

Vengono definiti gli assetti climatici dei vari locali mantenendoli stabili e, solo nel caso di assenze prolungate, si opta per impostare delle riduzioni alle temperature interne. Le finestre sono generalmente chiuse e si affida ai sensori di qualità dell'aria la determinazione della portata di ricambio necessaria a mantenere un'adeguata qualità dell'aria interna. Questo consente di mantenere in leggera pressione positiva i locali riducendo i consumi elettrici del ventilatore di ripresa.

La palazzina bassa (ultimo piano con mansarda), è abitata da occupanti che sono stati istruiti sul funzionamento di un edificio nZEB ma non hanno seguito le fasi progettuali e costruttive e sono quindi più portati a seguire dei criteri di gestione dell'edificio "tradizionali".

Difficilmente si riescono a mantenere assetti climatici interni costanti e molto più spesso l'utente è portato ad accendere e spegnere il sistema come si fa con l'impianto di illuminazione, senza tenere conto dei tempi di messa a regime dell'impianto e delle conseguenze negative che questo può avere sul sistema di generazione.

Altro aspetto critico è la gestione del sistema di ventilazione meccanica: spesso infatti le finestre vengono lasciate aperte per periodi di tempo prolungati poiché, non avvertendo la rumorosità del ventilatore, si pensa che il sistema di ventilazione non sia in funzione. L'apertura degli infissi causa in realtà uno sbilanciamento dell'impianto poiché fa diminuire la contropressione nel locale con conseguente aumento dei consumi elettrici del sistema.

Si è valutata inoltre la discrepanza tra i consumi misurati per la generazione di calore e quelli attesi in fase di progettazione (figura n. 7). Da tale analisi è emerso che, negli alloggi della palazzina alta, la differenza tra i consumi reali e quelli previsti (nelle condizioni di temperatura interna reale) è minore rispetto a quella che si riscontra nella palazzina bassa.

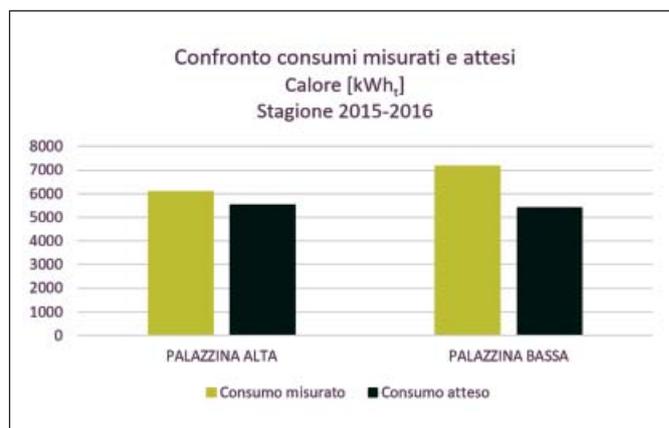


Fig. n. 7: confronto dati di consumo misurati e attesi per riscaldamento

IV CONCLUSIONE

Dall'analisi dei dati del monitoraggio e dal confronto degli stessi con i dati di consumo attesi si evince che, affinché un edificio nZEB garantisca le prestazioni attese in termini di risparmio dei consumi, non è sufficiente che la progettazione e la costruzione del fabbricato siano improntate verso principi e tecnologie costruttive altamente sostenibili, ma è necessario sensibilizzare, formare ed informare l'utenza che li abiterà, in modo che si abbandoni una modalità di gestione "tradizionale" dell'immobile per affidarsi ad una automatica e controllata dai sistemi, affinché le prestazioni reali dell'edificio durante la vita utile, siano il più vicino possibile a quelle valutate teoricamente. ■

Efficienza energetica su misura

Misura dell'efficienza energetica



Supporto tecnico

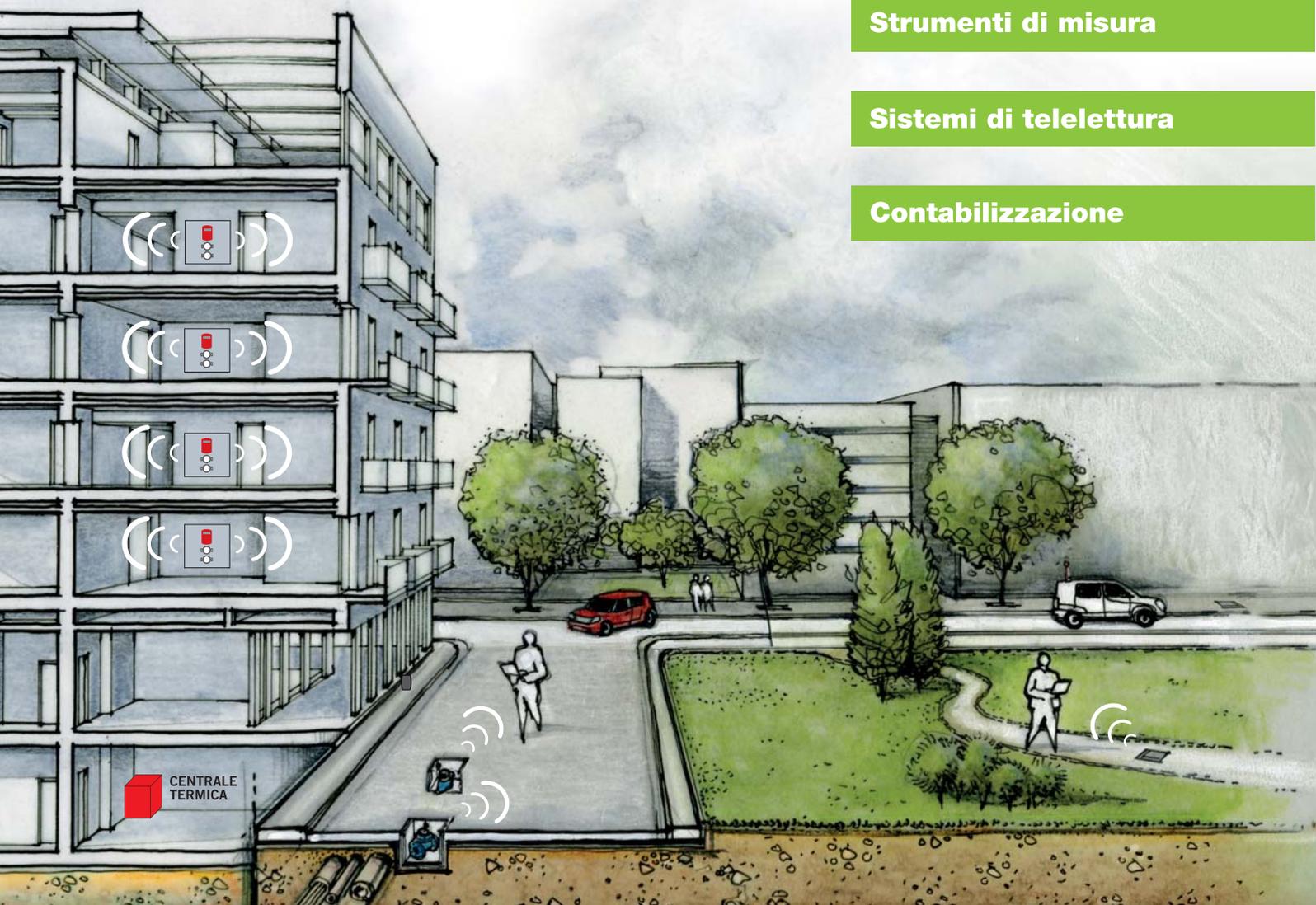
Verifiche strumentali

Verifica installazioni

Strumenti di misura

Sistemi di telelettura

Contabilizzazione



Metering Partners



CalorMatica srl

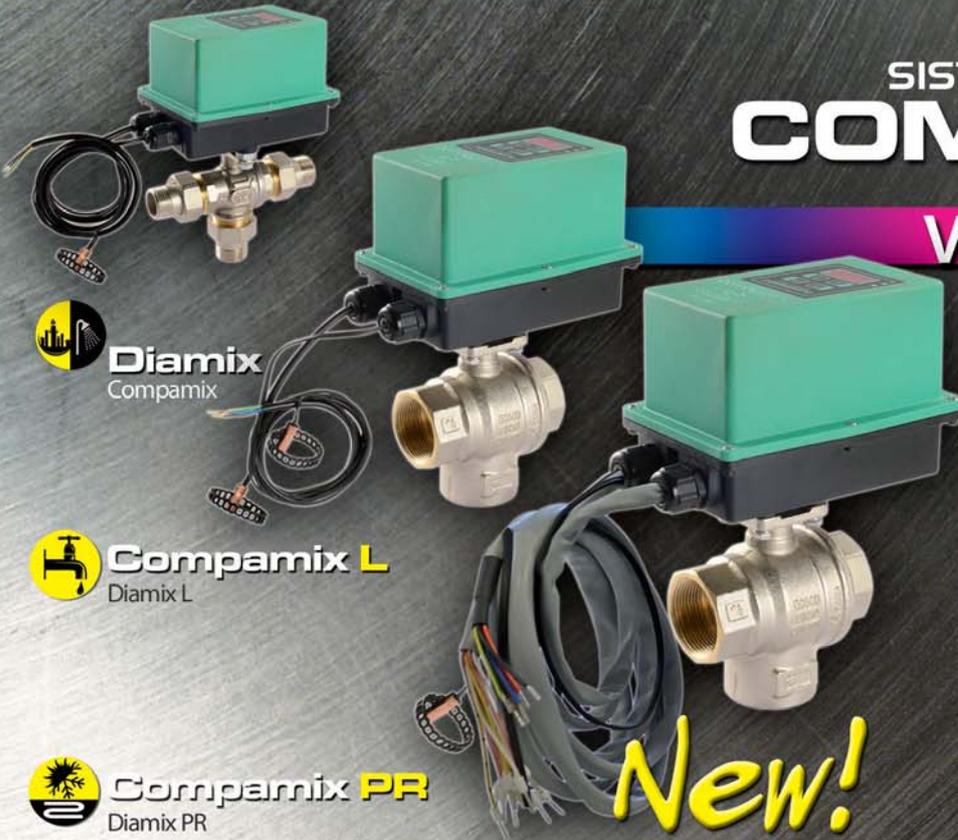
Soluzioni per la contabilizzazione dei consumi in ambito domestico e industriale
via Walter Tobagi, 22
20068 Peschiera B - Milano
Tel +39 02 89954413 - 02 5470284



SISTEMI IDROTERMICI
COMPARATO[®]
since 1968

Valvole Motorizzate

Miscelatrici
 Termoregolatrici



 **Diamix**
 Compamix

 **Compamix L**
 Diamix L

 **Compamix PR**
 Diamix PR



Applicazioni generiche per
USO DOMENISTICO
 ed **INDUSTRIALE**



Versione **ANTILEGIONELLA**
ACQUA CALDA SANITARIA



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

New!

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!

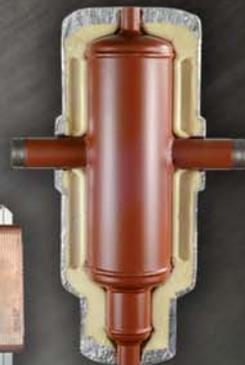


MODULI SATELLITE

per la contabilizzazione del calore



GAMMA ECO
 per fonti energetiche
 ecologiche



COMPONENTI
 PER CENTRALI TERMICHE



New

VALVOLE MOTORIZZATE