



## CONVEGNO

# LA LEGISLAZIONE ITALIANA IN TEMA DI EFFICIENZA ENERGETICA STATO DELL'ARTE E PRATICA APPLICAZIONE

Roma - Sabato 12 novembre 2011

“Il punto di vista dei professionisti -  
Presi fra l'incudine ed il martello...”

Franco Soma - *Vice Presidente ANTA*





## Le problematiche connesse con la legislazione regionale



# La certificazione energetica nelle regioni italiane

di Franco Soma - Stefano Silvera

**La situazione richiede il coraggio di essere onesti e correggere gli errori.**

Il servizio assistenza di Edilclima, che riceve mediamente, ogni giorno, oltre un centinaio di chiamate per i più svariati motivi, spesso anche non correlati con l'uso del software, ci segnala il crescente malumore dei professionisti per le diverse politiche regionali nei riguardi della certificazione energetica degli edifici.

In particolare, alcune Regioni hanno regolato la certificazione energetica in modo tale da complicare notevolmente e inutilmente il lavoro ai professionisti, che si chiedono e ci chiedono: "Ma è possibile che non si possa fare niente?".

L'origine dei problemi risiede nell'inopportuno art. 17 (clausola di cedevolezza) del D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192 e s.m.i., che riconosce l'autonomia regionale per quanto riguarda la normativa regolamentare sulla certificazione energetica degli edifici.

L'aggettivo "inopportuno" è motivato dagli effetti che ha generato presso alcune regioni che l'hanno utilizzato per una mera affermazione di potere. L'articolo 17 citato non obbligava infatti le regioni a dettare norme inutili o dannose, ma riconosceva solo il potere di dettare norme diverse da quelle nazionali ove questo si fosse rivelato necessario per qualche imprevedibile motivo.

Nessuno poteva prevedere la fantasia di alcune regioni che hanno ritenuto di poter prescrivere perfino sistemi di calcolo e di classificazione diversi, estendendo di fatto (illegittimamente) il loro potere anche sulla normativa tecnica e sulla metrologia.

L'ultimo comma dell'art. 18 del D.Lgs. 115/2008, come pure il com-



ma 5 dell'art. 3 del D.M. 26.06.2009 (Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici) invitano di conseguenza le Regioni che hanno già legiferato in materia ad adeguarsi gradualmente alle metodologie ed ai requisiti essenziali dettati dalle norme nazionali.

Non tutte le Regioni hanno però utilizzato la "clausola di cedevolezza" allo stesso modo. Si possono distinguere, per i diversi comportamenti, tre gruppi.

## Gruppo verde

La tabella elenca, in ordine alfabetico, le regioni più virtuose, che hanno dedicato la loro opera al governo del territorio, che è loro compito istituzionale, senza sprecare tempo e denaro pubblico in operazioni estranee alla loro competenza.

La certificazione energetica degli edifici è, infatti, una prestazione professionale. Le competenze professio-

nali specifiche sono già definite, in primis, dalla direttiva, che prevede "esperti indipendenti", in generale, dalla legislazione vigente ed in particolare dall'allegato III al D.Lgs. 30 maggio 2008 n. 115, che riconosce la competenza al "tecnico abilitato", come ivi definito.

Si tratta di requisiti oggettivi, che non richiedono un particolare albo professionale in aggiunta a quelli già esistenti.

Quanto alle modalità di certificazione e di classificazione degli edifici, queste regioni si sono riferite alle linee guida nazionali fornite dal D.M. 26 giugno 2009 ed hanno adottato il metodo di calcolo prescritto dalla normativa nazionale: le Specifiche Tecniche UNI 11300, che costituiscono il recepimento della normativa europea CEN, prodotta sotto mandato proprio per i calcoli richiesti dalla certificazione energetica.

I relativi calcoli possono essere eseguiti con programmi di calcolo già in

possesto dei professionisti, validati dal CTI secondo le vigenti disposizioni di legge, da loro ben conosciuti perchè già utilizzati nella normale progettazione. Con tali programmi i calcoli di certificazione ed i certificati energetici sono ottenibili con il semplice settaggio di alcuni parametri, nel modo più economico.

La certificazione, come ogni altra opera (edifici, ponti, macchine, ecc.) è svolta sotto la completa responsabilità del professionista indipendente, che deve rendere conto delle opere eseguite.

In tal modo, come ogni altra opera, si dedicheranno alla certificazione energetica solo i tecnici preparati e in grado di eseguirla con assunzione di responsabilità.

Le certificazioni ottenute con le modalità di cui sopra e le relative classi

energetiche sono tutte perfettamente confrontabili fra di loro.

Queste regioni meriterebbero anche la "lode" se coronassero il loro comportamento con severi controlli a campione, eventualmente anticipando quanto richiesto dal "recasting" della direttiva e con la costituzione di un catasto delle certificazioni energetiche e degli impianti (ove non già realizzato).

## Gruppo giallo

La tabella elenca, in ordine alfabetico, le regioni che sono parzialmente in linea con la normativa nazionale, nel senso che:

- il calcolo è quello previsto dalle specifiche tecniche UNI 11300;
- sono utilizzabili i programmi di calcolo validati dal CTI, già in possesso dei professionisti.

Si tratta di scelte importanti, certamente da apprezzare, ma che si accompagnano ad altre particolarità, in parte fantasiose, che appesantiscono e rendono meno trasparente il processo di certificazione energetica.

In generale, queste regioni hanno un proprio modello di certificazione energetica, che prevede classificazioni diverse da quella nazionale, e che è ottenuto tramite un passaggio dei dati attraverso il sistema informatico regionale, a volte mal funzionante o che modifica i dati calcolati dal professionista.

Le conseguenze sono l'appesantimento della procedura, per l'inutile trascrizione di dati o altro e, la peggiore: i dati e la classificazione non sono confrontabili con quella di altre regioni.

La più fantasiosa? Quella piemontese, che riporta tutti gli edifici al clima di Torino.

LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA NELLE REGIONI ITALIANE				
REGIONE	MODELLO DI ATTESTATO	METODO DI CALCOLO	ALBO	SOFTWARE DI CALCOLO
<b>Abruzzo</b>	Nazionale	UNI TS 11300	No	Certificato da CTI
<b>Basilicata</b>	Nazionale	UNI TS 11300	No	Certificato da CTI
<b>Calabria</b>	Nazionale	UNI TS 11300	No	Certificato da CTI
<b>Campania</b>	Nazionale	UNI TS 11300	No	Certificato da CTI
<b>Lazio</b>	Nazionale	UNI TS 11300	No	Certificato da CTI
<b>Marche</b>	Nazionale	UNI TS 11300	Abrogato	Certificato da CTI
<b>Molise</b>	Nazionale	UNI TS 11300	No	Certificato da CTI
<b>Puglia</b>	Nazionale	UNI TS 11300	Abrogato	Certificato da CTI
<b>Sardegna</b>	Nazionale	UNI TS 11300	No	Certificato da CTI
<b>Sicilia</b>	Nazionale	UNI TS 11300	Si	Certificato da CTI
<b>Toscana</b>	Nazionale	UNI TS 11300	No	Certificato da CTI
<b>Umbria</b>	Nazionale	UNI TS 11300	No	Certificato da CTI
<b>Veneto</b>	Nazionale	UNI TS 11300	No	Certificato da CTI
<b>Emilia Romagna</b>	Modello regionale con classi fisse Compilazione sistema informatico SACE	UNI TS 11300	Si	Certificato da CTI
<b>Friuli Venezia Giulia</b>	Nazionale (fino all'entrata in vigore del protocollo VEA)	UNI TS 11300	Abrogato	Certificato da CTI
<b>Piemonte</b>	Modello regionale a classi e ubicazione fisse Compilazione sistema informatico SICEE	UNI TS 11300	Si	Certificato da CTI
<b>Trento (provincia)</b>	Modello provinciale a classi e ubicazione fisse Compilazione portale informatico Odatech Nazionale solo per compravendite	UNI TS 11300	Si	Certificato da CTI
<b>Liguria</b>	Modello regionale con classi variabili (in funzione di EP <sub>lim2010</sub> )	UNI TS 11300 con integr. (All. G Reg. n. 1 - 22/01/09)	Si	CELESTE Altro software <sup>(1)</sup>
<b>Lombardia</b>	Modello regionale a classi fisse	Regionale (Decr. 5796/09)	Si	CENED +
<b>Bolzano (provincia)</b>	Secondo standard Casaclima. Per compravendite è possibile utilizzare il modello nazionale	UNI TS 11300 Casaclima	Si	Certificato da CTI e Casaclima
<b>Valle d'Aosta</b>	Nazionale. Dal 20.07.2011 adotterà il sistema regionale "BEAUCLIMAT"	D.G.R. n. 3629/10	Si	Software BEAUCLIMAT (non ancora disponibile) Altro software <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> E' consentito l'utilizzo di un software differente da CELESTE purchè questo garantisca risultati il cui scostamento sia contenuto in un  $\pm 5\%$  rispetto a quelli che si otterrebbero utilizzando CELESTE.

<sup>(2)</sup> E' consentito l'utilizzo di un software differente da BEAUCLIMAT purchè questo implementi la metodologia di calcolo della D.G.R. n. 3629/10.

## Gruppo rosso

L'elenco comprende una provincia autonoma e le regioni che hanno voluto improvvisare con mezzi propri quello che era già disponibile o che era in preparazione con i necessari approfondimenti nelle sedi opportune (Ministero dello sviluppo economico, CEN e Comitato Termotecnico Italiano).

Qualche scusante può essere riservata alla Provincia di Bolzano, che era partita con notevole anticipo, con propri criteri di calcolo, nell'opera di sensibilizzazione nei confronti del risparmio energetico: la sua "colpa" è tuttavia quella di non essersi adeguata al progresso, costituito dalle metodologie più evolute offerte dalla normativa europea e nazionale, continuando a produrre certificazioni non confrontabili con quelli nazionali.

Nessuna scusante può invece essere concessa, a nostro avviso, alla regione Lombardia, che ha prodotto una normativa tecnica propria, mezzi di calcolo propri, da utilizzare obbligatoriamente, oltre che metodologie e modelli di certificazione propri, provocando una nutrita serie di conseguenze negative.

### Normativa tecnica di calcolo.

Compito degli enti di unificazione è di predisporre metodologie di calcolo che utilizzino le migliori proposte degli esperti, discusse, condivise ed accettate come valide.

Qualunque esperto può partecipare ai lavori normativi per proporre le proprie idee che, se condivise, saranno incluse nel testo normativo. Il sottoscritto ha partecipato ai lavori normativi in Europa ed in Italia, ma non ha mai visto la partecipazione di questi esperti regionali. L'affermazione di sapere fare di meglio

senza confrontarsi nelle sedi opportune è solo manifestazione di presunzione.

In ogni caso, ammettendo pure che questi esperti siano più geniali degli altri che hanno partecipato, producendo un calcolo diverso da quello standard hanno di fatto vanificato gli scopi della unificazione per la quale hanno lavorato per anni i migliori tecnici d'Europa.

### Software di calcolo.

Oltre ad improvvisare la metodologia di calcolo è stato improvvisato anche un software pieno di difetti e di errori, che nessuno avrebbe utilizzato, nè tantomeno acquistato, se non fosse stato imposto.

E' stato quindi prescritto l'uso del software e della metodologia di calcolo regionale, nonostante l'evidente inadeguatezza. I calcoli eseguiti con tre versioni del software, in tre date diverse, hanno fornito per uno stesso appartamento, i seguenti risultati: <sup>(1)</sup>

- 237,0 kWh/m<sup>2</sup>a (CENED versione 1.07.12.14 - dicembre 2007);
- 209,8 kWh/m<sup>2</sup>a (CENED versione 1.08.06.19 - giugno 2008);
- 94,24 kWh/m<sup>2</sup>a (CENED+ versione 1.02 - 20 novembre 2009) <sup>(2)</sup>;
- non sono state eseguite verifiche in data più recente, anche se, sul forum Edilclima, i primi utilizzatori della versione da poco rilasciata affermano che i risultati sono diminuiti "di un buon 10/12%" <sup>(2)</sup>.

Le conseguenze di questo comportamento sono gravi:

- uffici e personale regionale utilizzato per compiti estranei a quelli dell'amministrazione del territorio;
- utilizzo di denaro pubblico per produrre norme e software non solo inutili, ma anche dannosi perché im-

posti in luogo di quelli già esistenti, già validati sul campo e in seguito dal CTI, come richiesto dalla legislazione vigente;

- ingenti danni per concorrenza sleale ai produttori privati di software, che avevano investito per molti anni cifre considerevoli per produrre un software di qualità e di grande affidabilità, attraverso centinaia di verifiche sul campo <sup>(3)</sup>;
- danni ai professionisti, che hanno dovuto utilizzare un software nuovo e mal funzionante in luogo di quello normalmente utilizzato nella progettazione, nella diagnosi e nella certificazione <sup>(3)</sup>, dovendo anche acquistare i diversi moduli regionali per non dover ripetere l'input dei dati;
- danni ai termotecnici esperti per l'immissione sul mercato di figure professionali non idonee allo svolgimento di un compito che richiede esperienza, come d'altra parte richiesto dalla Direttiva;
- scadimento delle prestazioni con conseguente inaffidabilità delle certificazioni (qualcuno l'ha definita una piccola tassa, senza valutare però il danno dovuto alla distorsione del mercato);
- classificazione energetica non confrontabile con quella di altre regioni per l'uso di un metro diverso;
- danni ai cittadini, che sono i destinatari di tutti gli oneri subiti dai costruttori, dai produttori di software e dai professionisti.

Appurato che sarebbe bastato fare quasi niente per uno svolgimento più ordinato e graduale della certificazione energetica, viene da chiedersi allora se qualcuno ne trae qualche vantaggio:

- non certo la Regione, che da anni colleziona solo disapprovazione e discredito;

### NOTE.

<sup>(1)</sup> Il risultato del calcolo secondo Raccomandazione CTI 3/03, confermato da quello secondo specifica tecnica UNI 11300, è di 104,0 kWh/m<sup>2</sup>a.

<sup>(2)</sup> La Regione Lombardia ha comunicato che, nell'ultimo anno, è aumentato notevolmente il numero di edifici ad alta efficienza energetica (del 32%): sensibilizzazione dei costruttori o solo espediente di calcolo?

<sup>(3)</sup> Il programma Edilclima "EC500 Edificio Invernale", grazie al sistematico ricorso al metodo scientifico, consentiva di produrre diagnosi di qualità e certificazioni energetiche volontarie affidabili già nell'anno 1997, con dati confrontabili entro solo qualche punto percentuale, con quelli nazionali di oggi.

<sup>(4)</sup> Vedi anche la posizione appassionatamente sostenuta dall'ANTA (Associazione Nazionale Termotecnici ed Aerotecnici) sul sito [www.aintainrete.org](http://www.aintainrete.org) (l'opinione dell'ANTA nel menù principale) che propone anche le possibili soluzioni, così sintetizzabili:

- riferimento obbligatorio alle specifiche tecniche UNI 11300, a software validati e alla classificazione energetica nazionale;
- obbligo per il progettista di un nuovo edificio, di rilasciare e sottoscrivere il certificato energetico;
- nel caso di impianti centralizzati, il certificato energetico è un'incombenza condominiale ma deve riportare i valori di prestazione energetica relativi alle singole unità immobiliari, anche in vista della contabilizzazione;
- le Regioni dovrebbero occuparsi della gestione del territorio, del controllo dei certificati e costruire un archivio dei certificati energetici, collegato al catasto degli impianti termici, liberamente consultabile dal pubblico.

Il 99% dei problemi è dovuto all'ingerenza delle Regioni ed alla falsa percezione che la figura del certificatore energetico sia un nuovo mestiere piovuto dal cielo, che si impara in 40 ore (ovvero business dei corsi obbligatori). L'emissione di un certificato energetico è il naturale complemento dell'attività del termotecnico esperto.

- non i professionisti esperti, che escono gradualmente da questo mercato, svilito nei prezzi e nei contenuti;
- non i produttori di software, come già visto, che subiscono solo danni, né i propri clienti;
- non i cittadini, che pagano tutti gli oneri di queste disfunzioni, per certificati inaffidabili.

Qualche vantaggio potrebbero averlo ottenuto i consulenti che, se avessero detto che metodi di calcolo, di certificazione e di classificazione e il software esistevano già, non avrebbero ottenuto l'incarico per lo studio di un sistema di certificazione.

Si dice che questi appartengano al mondo universitario, che di conseguenza può essere annoverato fra gli enti screditati.

Un apparente vantaggio l'hanno ottenuto anche le categorie professionali non rientranti nella definizione di "tecnico abilitato", perché hanno trovato uno sbocco di lavoro. Il vantaggio è però solo apparente perché, se il lavoro non è di loro competenza, questi operatori sono costretti ad arrabattarsi producendo elaborati professionalmente carenti e difficilmente sostenibili in caso di contestazioni.

Se ognuno facesse il proprio lavoro, ossia quello che sa fare, l'elaborato prodotto sarebbe naturalmente affidabile, utile, efficace e relativamente poco costoso.

I consigli per regole più ordinate ed efficaci erano già stati forniti con lettera congiunta dal Consiglio Nazionale degli Ingegneri e dal Consiglio Nazionale dei Periti Industriali, come pure dalla Edilclima S.r.l., senza ottenere né ascolto né risposta <sup>(4)</sup>.

Quanto alla regione Valle D'Aosta, sembra operare fuori dal nostro mondo se, con tutti gli inconvenienti segnalati e l'esasperazione dei professionisti, a distanza di anni decide di seguire l'esempio della Regione Lombardia.

Occorrerà produrre l'adeguamento del software anche per queste nuove norme regionali, a nostro avviso assolutamente inutili.

Se questo è il "federalismo", Dio ce ne liberi; se non lo è, si faccia la necessaria chiarezza.

## La classificazione energetica nazionale

L'uso di metodi di classificazione diversi da quello nazionale, comune alle regioni elencate nei riquadri giallo e rosso, è forse l'inconveniente più rilevante in quanto non consente il confronto delle prestazioni di edifici diversi, impedendo quella trasparenza del mercato immobiliare, che è fra i principali scopi della Direttiva Europea.

Evidentemente queste Regioni ed i loro consulenti non hanno compreso la maggiore utilità del metodo di classificazione nazionale, certamente migliorabile, ma già più efficace di quelli da loro adottati.

Il metodo di classificazione nazionale utilizza come riferimento i valori limite dell'indice di prestazione energetica, riportati nella tabella 1.3. dell'allegato C al D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192 e s.m.i. Tali valori sono ottimizzati per la zona climatica, tenuto conto del fattore di forma S/V dell'edificio.

Il confronto delle prestazioni dell'edi-

ficio in esame con tali valori equivale al confronto del nostro edificio con un edificio di riferimento <sup>(5)</sup> avente lo stesso fattore di forma, ubicato nella stessa zona climatica ed avente le caratteristiche prescritte dal comma 3 dell'art. 26 della legge 10/91.

Il valore della prestazione, pur importante, non è in grado da solo di fornire un giudizio completo sulla qualità energetica dell'edificio. A titolo esemplificativo, una prestazione pari a 60 kWh/m<sup>2</sup>, è buona oppure no? L'informazione non è sufficiente per dare una risposta: la prestazione è infatti scadente, se riferita ad un voluminoso edificio ubicato a Palermo (circa quattro volte il limite di legge), mentre è buona, se riferita ad una villetta costruita a Cervinia (quasi la metà del limite di legge).

La classificazione nazionale fornirebbe invece una informazione più completa perché entrambi i casi sarebbero riferiti ad un identico edificio di riferimento, posto nella stessa zona climatica.

Questa informazione è particolarmente importante per la riqualificazione degli edifici esistenti. Un edificio con prestazione energetica pari circa al limite di legge (classe C o D) è difficilmente migliorabile con interventi efficaci sotto il profilo dei costi, mentre uno con una prestazione EP pari a 3 volte il limite di legge (classe G) può essere notevolmente migliorato con interventi che si ripagano in pochissimi anni con i risparmi conseguiti.

**Per finire, il metodo di classificazione serve per confrontare le diverse prestazioni dei diversi edifici e deve pertanto essere unico su tutto il territorio nazionale.** ■

### NOTA <sup>(5)</sup>.

*Ultimamente, più di un "esperto", criticando le modalità di espressione dei valori limite della prestazione energetica in Italia, ha affermato che dovremmo fare come i tedeschi, che utilizzano il criterio dell'edificio campione, dimostrando in tal modo di aver capito poco delle regole nazionali.*

*La tabella 1.3. dell'allegato C sopra citata, esprime, infatti, le prestazioni di un edificio campione rispondente alle prescrizioni del comma 3 dell'art. 26. Nessuna esigenza quindi di copiare da altri quello che in Italia era già stato fatto con lungimiranza.*

*Questo non significa che le regole non siano migliorabili. Qualche anno di applicazione ha infatti rivelato qualche importante limite.*

*Una sola tabella (un solo edificio campione) non è in grado di rappresentare correttamente la prestazione energetica ottimizzata per tutte le tipologie di edifici.*

*La tabella 1.3. è pensata per l'edilizia residenziale. Meglio prevedere altre tabelle (altri edifici di riferimento) per altre tipologie edilizie, quali centri commerciali, ospedali, ecc., che possono richiedere soluzioni edilizie e tipologie impiantistiche diverse.*

*Altri miglioramenti potrebbero essere costituiti:*

- da un EP limite non strettamente correlato con il fattore di forma ma un po' più penalizzante per fattori di forma elevati, in misura tale però da non pregiudicare l'efficacia sotto il profilo dei costi;
- dallo scorporo della ventilazione dalla prestazione complessiva EP, per trattarla separatamente. Il ricambio dell'aria è infatti un servizio a sé stante, necessario, e che può essere svolto a diversi livelli (semplice apertura di finestre, ventilazione meccanica controllata a flusso semplice o doppio, con o senza filtrazione più o meno spinta, con o senza controllo della qualità dell'aria, con apparecchiature più o meno efficienti, ecc.) con consumi energetici correlati con il livello del servizio, ma pur sempre ottimizzabili.



## Le problematiche connesse con la normativa tecnica





# LE SPECIFICHE TECNICHE UNI-TS PARTE 1 E 2

DI LAURENT SOCAL E FRANCO SOMA

*Criticità applicative e precisazioni pratiche per gli utilizzatori.*

## CAMPO DI APPLICAZIONE

Le specifiche tecniche UNI-TS 11300 costituiscono la guida applicativa della più complessa normativa UNI EN prodotta dal CEN su mandato della Comunità Europea per il calcolo del fabbisogno di energia primaria degli edifici ai fini della loro certificazione energetica.

Le UNI-TS 11300 prevedono l'applicazione delle norme EN per tre modalità di valutazione delle prestazioni energetiche dei sistemi edificio/impianto, come riassunto nella tabella sotto riportata.

La valutazione di progetto (A1) è effettuata dal progettista, che deve verificare, prima della co-

struzione dell'edificio, che le caratteristiche dell'edificio progettato siano conformi, in condizioni convenzionali, alle prescrizioni di legge oltre che ai requisiti commissionati dal committente.

La valutazione standard (A2) (quella utilizzata per la certificazione energetica) viene effettuata sulla base dei dati relativi all'edificio e all'impianto reale, come costruito; per le modalità di occupazione e di utilizzo dell'edificio e dell'impianto si assumono valori convenzionali di riferimento. La valutazione standard corrisponde esattamente a quella di progetto, se l'edificio è costruito esattamente come progettato.

La valutazione su misura (A3) (quella utilizzabile per la diagnosi energetica, ma soprattutto per individuare le ragioni di eventuali anomalie di consumo) è effettuata nelle condizioni effettive di utilizzo: per le modalità di occupazione e di uso dell'edificio e dell'impianto si assumono infatti i valori effettivi di funzionamento.

Se il calcolo è effettuato correttamente e se le condizioni reali di utilizzo dell'edificio ed i parametri reali (esempio: quelli relativi all'andamento stagionale) coincidono con i parametri utilizzati per il calcolo, il valore del fabbisogno energetico così calcolato deve coincidere con il consumo reale di

MODALITÀ DI DETERMINAZIONE	TIPO DI VALUTAZIONE		DATI DI INGRESSO			SCOPO DELLA VALUTAZIONE
			USO	CLIMA	EDIFICIO	
Calcolo	A1	Di progetto (Design Rating)	Standard	Standard	Progetto	Ottimizzazione delle soluzioni e permesso di costruire
	A2	Standard (Asset Rating)	Standard	Standard	Reale	Certificazione energetica
	A3	Su misura (Tailored Rating)	In funzione dello scopo		Reale	Ottimizzazione, diagnosi, valutazioni economiche
Misura	B	Condizioni operative	Reale	Reale	Reale	Previsione di classificazione ed eventuale completamento del certificato energetico

energia primaria dell'edificio.

La valutazione basata sulla misura del consumo storico di energia primaria (B), pur importante per valutare l'urgenza di eventuali misure di risparmio energetico, non fornisce però dati oggettivamente riferibili al sistema edificio impianto né indicazioni sulle cause dell'eventuale consumo elevato. Il consumo può infatti risultare modesto solo perché l'edificio non è stato abitato.

Il confronto con il consumo è invece importante per la validazione dei metodi A2 ed A3. Troppo spesso si sente infatti affermare: "La certificazione energetica non c'entra con il consumo; si tratta solo di un calcolo di riferimento".

Riteniamo che questa sia un'affermazione gravemente lacunosa, che svaluta il lavoro del professionista termotecnico e che tende a giustificare ogni tipo di errore. In mancanza di riscontro il risultato è infatti sempre attendibile; il riscontro sperimentale è invece l'unica modalità per distinguere i dati corretti da quelli non affidabili.

Il metodo scientifico (o sperimentale) è d'altra parte la modalità tipica con cui la scienza procede per raggiungere una conoscenza della realtà oggettiva, affidabile, verificabile e quindi condivisibile.

Esso consiste, da una parte, nella raccolta dell'evidenza empirica e misurabile attraverso l'osservazione e la sperimentazione; dall'altra, nella formulazione di ipotesi e teorie (per utilizzare la conoscenza) da introdurre eventualmente nei relativi procedimenti di calcolo, da sottoporre nuovamente al vaglio della sperimentazione.

Dal 1990 i tecnici della Edilclima applicano questo metodo al loro lavoro di progettazione e diagnosi energetica ricavando conoscenze e dati che consentono loro una partecipazione attiva e propositiva ai lavori normativi.

Per la verità occorre precisare che questo riscontro è ottenibile solo con la valutazione di tipo A3, ma occorre anche sottolineare che la valutazione standard (A2) ossia la certificazione energetica, per gli

edifici di civile abitazione, in particolare quelli condominiali, non si scosta molto dalle condizioni di pratico utilizzo.

I parametri di calcolo sono infatti i seguenti: andamento stagionale tipo, temperatura ambiente di 20 °C, funzionamento continuo (condizione sempre più frequente e consigliabile, oltre che necessaria per il corretto funzionamento delle valvole termostatiche), ricambio d'aria medio annuo riscontrato sperimentalmente negli edifici reali, apporti interni medi, imposte chiuse per le 12 ore notturne, ecc.

Non si tratta forse delle condizioni adottate nella maggior parte degli edifici? Per quale ragione il calcolo effettuato in queste condizioni non dovrebbe fornire i consumi reali? Eventuali differenze fra il consumo calcolato e quello effettivamente riscontrato devono trovare le dovute spiegazioni, attraverso un calcolo di valutazione di tipo A3 ed applicando eventualmente il metodo della "firma energetica" già descritto sul numero 36 di Progetto 2000.

Se si condivide che le condizioni convenzionali adottate per la certificazione energetica (A2) siano in definitiva quelle consigliabili, almeno negli edifici di civile abitazione, questo tipo di valutazione può essere adottata anche nella diagnosi finalizzata ad individuare le opere di risparmio energetico efficaci sotto il profilo dei costi.

Costi e benefici sono così attribuiti ad una condizione abitativa consigliabile, oltre che di riferimento.

Il solo presupposto veramente necessario per una corretta valutazione è che i rilievi ed i calcoli siano effettuati da un "esperto", come richiesto dalla Direttiva 2002/91/CE. La corretta identificazione delle caratteristiche termiche dell'involucro edilizio e dell'impianto richiedono infatti esperienza: occorre conoscere le tecnologie costruttive utilizzate nel tempo per le varie tipologie di edifici, a volte differenti nelle diverse zone geografiche; occorre inoltre comprendere ed interpretare correttamente la normativa che, per sua natura, non può costituire un

mero libro di testo atto a provvedere tutte le istruzioni per un infinito numero di casi. La norma fornisce le linee guida generali e può essere a volte imperfetta, come spesso lo sono le attività umane.

In particolare, la specifica tecnica UNI TS 11300, che ha richiesto un grosso lavoro di sintesi dei contenuti della normativa CEN, e che è di recente emanazione, presenta alcuni punti critici. Diversi colleghi lamentano che l'ultima versione del programma EC601 validato dal CTI presenta differenze, rispetto alla versione precedente, ove applicato all'edificio campione o ad altri edifici di cui sono noti i consumi.

L'analisi delle segnalazioni ricevute ci ha indotto ad approfondire alcuni punti critici della norma, che potrebbero essere stati male compresi o interpretati e che quindi richiedono alcune precisazioni.

### **EXTRA FLUSSO TERMICO PER RADIAZIONE INFRAROSSA VERSO LA VOLTA CELESTE**

Mentre in precedenza questo effetto era trattato come un fattore di riduzione degli apporti solari ed era applicato alle sole coperture orizzontali, nella UNI TS l'effetto è trattato come aumento delle dispersioni conseguenti alla diminuzione della temperatura superficiale delle pareti esposte verso la volta celeste.

Va allora precisato che, come la radiazione solare ha effetto solo sulle pareti colpite dal sole, anche la radiazione della volta celeste ha effetto solo sulle pareti esposte alla radiazione della volta celeste, in particolare sulle coperture piane.

Se un edificio è provvisto di un sottotetto, con tetto caratterizzato da ampie falde, quale è il caso dell'edificio campione, tale edificio è schermato alla radiazione più intensa della volta celeste (quella con  $\cos S$  prossimo ad 1).

La modesta quantità di radiazione che raggiunge le pareti laterali è praticamente compensata, ove del caso, dalla radiazione del terreno e degli edifici circostanti, a

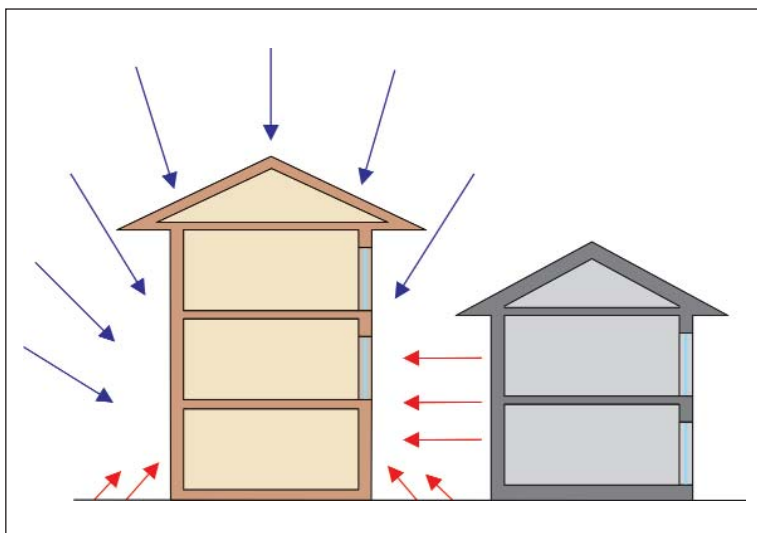


Fig. n. 1: Casa schermata alla radiazione della volta celeste.

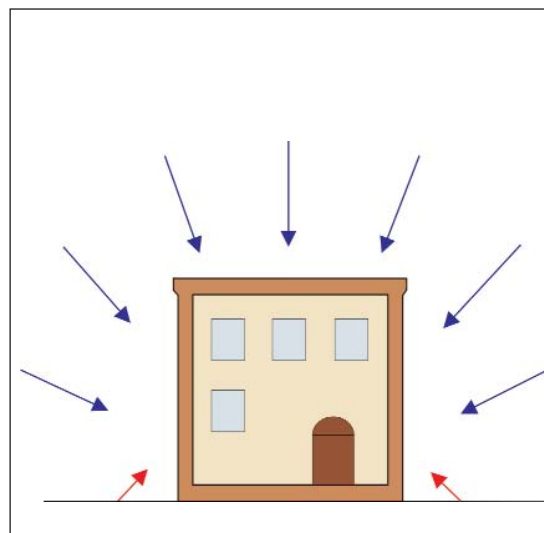


Fig. n. 2: Casa non schermata alla radiazione della volta celeste.

temperatura più alta.

Questo effetto va quindi applicato solo alle superfici non schermate e non soggette alla radiazione di altre superfici calde.

### APPORTI GRATUITI INTERNI

Rispetto alla Raccomandazione CTI 3/03 gli apporti interni convenzionali per gli edifici di categoria E.1(1) ed E.1(2) (abitazioni) sono stati diminuiti e riferiti alla superficie utile del pavimento, per tenere conto della progressiva tendenza all'utilizzo di elettrodomestici e lampade energeticamente più efficienti. Per le altre categorie di edifici non è precisato se il valore degli apporti sia riferito alle superfici lorde o nette, ma si deve ritenere, per analogia, che anch'essi siano da riferire alla superficie utile del pavimento.

Ad una diminuzione degli apporti corrisponde ovviamente un aumento del fabbisogno.

Va tuttavia precisato che questa condizione deve essere utilizzata nelle valutazioni di tipo A1 ed A2 (di

progetto e di certificazione energetica) in quanto si riferiscono ad una situazione ideale auspicata.

Nella valutazione di tipo A3 (diagnosi energetica), per tener conto del fatto che gli edifici esistenti sono mediamente ancora lontani dalla situazione auspicata, per una valutazione rapida basata su valori convenzionali (necessaria per un edificio condominiale), è opportuno utilizzare i valori forniti dalla Raccomandazione CTI 3/03 che, se riferiti alla superficie netta, vanno aumentati, dividendo il loro valore per il rapporto (superficie netta/superficie lorda). In alternativa, ed in modo più appropriato, ove applicabili, si possono utilizzare le tabelle per una valutazione adattata all'utenza di cui al punto 13.1.2. della UNI-TS 11300-1.

Si riportano di seguito, per comodità, i valori forniti dalla Raccomandazione CTI 3/03:

#### “B.6 Apporti di calore interni medi

*Le sorgenti interne di energia termica presenti all'interno di uno spazio chiuso sono generalmente dovute a occupanti, apparecchiature elettriche, di*

*illuminazione, di cottura, acqua sanitaria reflua.*

*Gli apporti interni medi di calore derivanti dalla presenza di queste sorgenti sono ricavati in funzione della destinazione d'uso dei locali, in base ai valori indicati nel prospetto B2 sotto riportato.”*

La conoscenza delle suddette particolarità è importante anche per valutare eventuali differenze fra la prestazione riportata nella certificazione energetica ed il consumo reale.

Gli apporti costituiscono infatti una componente importante della prestazione energetica degli edifici esistenti e costituirà una componente determinante della prestazione dei nuovi edifici a basso consumo.

Quanto sopra costituisce una ragione in più che consiglia, in prospettiva, di valutare gli apporti con una certa prudenza.

### PONTI TERMICI

Per gli edifici esistenti ed in mancanza di dati più precisi, il prospetto 4 della UNI-TS 11300-1

**Prospetto B.2: Valori globali degli apporti interni (da modificare se riferiti alla superficie netta)**

Utilizzazione	Apporti globali	Unità di misura
Appartamenti di superficie lorda in pianta $S$ fino a $200 \text{ m}^2$	$6,25 - 0,02 \cdot S$	$\text{W/m}^2(\text{S lorda})$
Appartamenti di superficie lorda in pianta $S$ maggiore di $200 \text{ m}^2$	450	W
Edifici adibiti ad uffici	6	$\text{W/m}^2(\text{S lorda})$
Edifici adibiti ad attività commerciali	8	$\text{W/m}^2(\text{S lorda})$

dove  $S$  rappresenta l'area lorda in pianta (muri compresi) dell'appartamento.

(punto 11.1.3.) fornisce valutazioni forfaitarie per la determinazione degli scambi termici attraverso i ponti termici. Questo prospetto, ed in particolare le prime due voci relative alle pareti isolate a “capotto”, che riteniamo si riferiscano a rilievi basati sulle dimensioni esterne, sottostimano a nostro avviso l'effetto dei ponti termici, per cui riteniamo sempre consigliabile il ricorso al calcolo conforme alla norma UNI EN ISO 14683.

Un ulteriore problema è costituito dalla difficoltà di valutare i ponti termici presenti negli edifici a basso o bassissimo consumo. Le tipologie costruttive impiegate in tali edifici determinano infatti tipologie di ponti termici non presenti negli abachi della normativa vigente, per cui si tende a sottovalutarli.

Edilclima, in collaborazione con il Politecnico di Torino, sta analizzando le situazioni di disuniformità del flusso termico nei sistemi costruttivi innovativi, al fine di colmare per quanto possibile le suddette lacune.

Nel frattempo si consiglia la massima prudenza perché, riferendosi a pareti di trasmittanza termica molto bassa, i ponti termici possono incidere con percentuali molto più alte di quelle ipotizzate in tabella; non quindi il 5 o 15% ma, più realisticamente, percentuali dell'ordine del 100 – 150% o più.

## TRASMITTANZA TERMICA

Negli edifici esistenti, in mancanza di dati più precisi, si consiglia l'uso dell'appendice B, che fornisce la stratigrafia probabile delle pareti e le densità apparenti dei materiali, in funzione della zona geografica e dell'epoca di costruzione dell'edificio.

Tale appendice facilita quindi l'individuazione della composizione della parete al fine di consentire il calcolo della sua trasmittanza in conformità con la norma UNI EN ISO 6946.

Purtroppo la tabella è completa solo dei dati che è stato possibile reperire grazie alla collaborazione di alcuni colleghi professionali.

Per le zone geografiche non

coperte da dati specifici ed in mancanza di qualsiasi dato utile o di sufficiente esperienza per individuarlo è necessario utilizzare l'appendice A, che esprime le trasmittanze unicamente in funzione dello spessore e delle tipologie costruttive, senza tenere conto della stratigrafia e dell'effetto della velocità del vento, come prescritto dalla norma UNI EN ISO 6946.

Negli edifici esistenti che non abbiano subito consistenti opere di coibentazione dell'involucro il consumo è determinato prevalentemente dalle dispersioni, per cui un confronto fra i consumi calcolati ed i consumi storici potrà fornire una prima conferma (o smentita) delle ipotesi adottate per la trasmittanza delle strutture.

## RENDIMENTO DI DISTRIBUZIONE

La UNI-TS 11300-2 prevede, per gli edifici esistenti ed in mancanza di dati più attendibili, l'uso dei rendimenti di distribuzione tabulati (prospetti da 21a a 21e); per i nuovi edifici prevede invece il calcolo analitico.

La ragione di tali prescrizioni è fondamentalmente basata sul fatto che, nei nuovi edifici, il progettista conosce esattamente diametri e posizioni di passaggio delle tubazioni e l'imputazione dei dati di calcolo avviene general-

mente direttamente via software in fase di progetto, mentre negli edifici esistenti il progetto non è quasi mai disponibile, per cui tale calcolo non è eseguibile se non attraverso una meticolosa raccolta di dati, che non si giustifica in considerazione della loro incerta determinazione.

Il dato fornito dalle tabelle esprime direttamente il rendimento di distribuzione, tenendo conto del recupero delle perdite all'interno dell'involucro edilizio. Il suo complemento a 100 rappresenta le perdite di calore al netto della quota recuperata.

Riteniamo che occorra però precisare che le tabelle sono applicabili solo limitatamente alle tipologie ivi descritte, tenendo conto anche delle ipotesi relative alla posizione delle tubazioni rispetto all'eventuale isolamento termico ed alla tipologia dei circuiti idraulici.

In particolare, la tabella relativa agli impianti autonomi è applicabile solo qualora l'edificio sia isolato e le tubazioni corrano interamente all'interno.

Non sarebbe altrimenti credibile un rendimento del 99%, cioè di perdite nette della rete di solo 1%. E' il caso degli impianti autonomi a servizio di appartamenti compresi in edifici condominiali. Ben diverso è invece il caso degli impianti

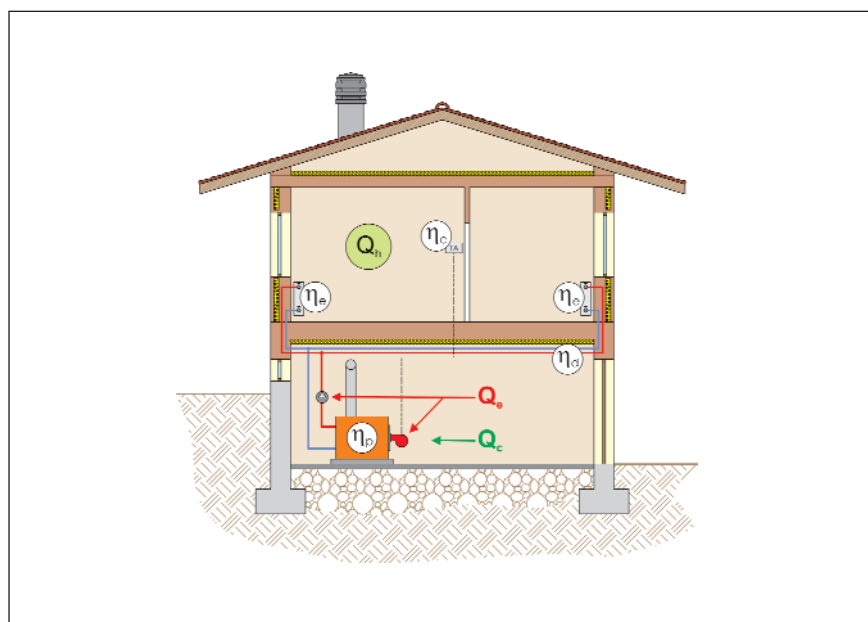


Fig. n. 3: Esempio di installazione con distribuzione nel cantinato non riscaldato.

realizzati in molte case esistenti negli anni '60 e '70, in cui la rete di distribuzione correva a soffitto del piano cantinato (non riscaldato) e si realizzavano le salite in corrispondenza dei radiatori.

Un esempio di tale installazione è riportato nella figura n. 3 (vedi pagina precedente).

In questo caso occorre utilizzare le tabelle relative agli impianti a colonne montanti, scegliendo i valori della riga "1 piano".

Anche le tabelle vanno quindi utilizzate con cognizione di causa.

Un'altra condizione al contorno "nascosta", qualora si usi una

tabella dei rendimenti di distribuzione, è che le perdite siano proporzionali all'energia trasportata.

Affermare che il rendimento è il 90% significa che c'è proporzionalità fra energia utile ed energia consumata ma significa anche che le perdite sono 10% dell'energia consumata.

Ciò è vero quando il fluido nella rete si mantiene sempre alla stessa temperatura media dei radiatori.

**In presenza di valvole di zona a tre vie (in misura minore nel caso di impianti con regolazione on/off dotati di valvola a due vie e privi di compensazione climati-**

**ca) oppure di sistemi di regolazione a by-pass (impianti monotubo), ciò non è più vero; anzi: a carico nullo, la valvola a tre vie (o il by-pass) scaricano l'intera portata sul ritorno, la temperatura media della rete è massima e le perdite della rete crescono (invece di ridursi) al ridursi del carico.**

La tabella relativa agli impianti centralizzati a distribuzione orizzontale può quindi essere utilizzata solo per impianti correnti interamente all'interno dell'isolamento principale dell'edificio e dotati di regolazione con valvole a due vie, preferibilmente di tipo proporzionale.

Diversamente, anche in questo

Tubazioni che corrono entro pareti che separano ambienti riscaldati		Tubazioni che corrono entro pareti isolate	
$\frac{Q_{dnr}}{Q_{d,l}} \cdot 100 = 0$	$\frac{Q_{dnr}}{Q_{d,l}} \cdot 100 = 5$	$\frac{Q_{dnr}}{Q_{d,l}} \cdot 100 = 95$	
	<i>Tubazione posta tra l'ambiente interno e l'isolamento della parete</i>		<i>Tubazione posta tra l'isolamento della parete e l'ambiente esterno</i>
Tubazioni interrate			
$\frac{Q_{dnr}}{Q_{d,l}} \cdot 100 = 5$	$\frac{Q_{dnr}}{Q_{d,l}} \cdot 100 = 95$	$\frac{Q_{dnr}}{Q_{d,l}} \cdot 100 = 60$	
<i>Tubazione posta tra l'ambiente interno e l'isolamento del terreno</i>	<i>Tubazione posta al disotto dello strato di isolamento del terreno.</i>		<i>Nessun isolamento.</i>
Tubazioni correnti in aria			
$\frac{Q_{dnr}}{Q_{d,l}} \cdot 100 = 0$	$\frac{Q_{dnr}}{Q_{d,l}} \cdot 100 = b = 100$		
<i>All'interno di ambienti riscaldati.</i>	<i>All'interno di ambienti non riscaldati <sup>(1)</sup></i>		

**NOTA (1):** Nel caso si tratti di tubazioni di distribuzione correnti a soffitto di un piano cantinato non riscaldato la frazione recuperabile potrebbe essere un pò maggiore.

caso, non si giustificano rendimenti del 99% per reti isolate.

Nei casi sopra evidenziati, anche relativamente ad edifici esistenti, le tabelle non sono applicabili, per cui si deve ricorrere al calcolo analitico di cui all'appendice A.

La formula A.11 (punto 7 – paragrafo A4 – Appendice A) calcola però le perdite totali delle tubazioni, una parte delle quali sono recuperabili. Il rendimento di distribuzione dipende invece solo da quelle non recuperabili, che vanno attentamente determinate.

Nei casi più semplici può essere utilizzata la tabella riportata a fianco.

In altri casi, il calcolo delle perdite totali e lo scorporo da queste delle perdite recuperabili è un po' più complesso.

Ai fini del calcolo va segnalata l'opportunità di eseguire il calcolo mensile della temperatura media delle tubazioni nelle 24 ore in quanto le temperature fornite dal prospetto A1 sono troppo elevate e portano a rendimenti troppo cautelativi.

Vanno inoltre distinte le tubazioni correnti in situazioni od ambienti diversi (per esempio quelle verticali correnti in un'intercapedine, da quelle orizzontali correnti in uno scantinato) per le diverse modalità di calcolo della quota recuperabile.

Con riferimento alla figura 4, le perdite totali dei montanti verticali producono un effetto di riscaldamento dell'aria all'interno dell'intercapedine, che si sovrappone all'effetto delle dispersioni fra interno ed esterno dell'edificio.

Annullando questo secondo effetto, si può determinare la distribuzione del calore disperso dalle tubazioni fra interno ed esterno dell'edificio, in funzione della resistenza delle strutture che separano le tubazioni da questi ambienti.

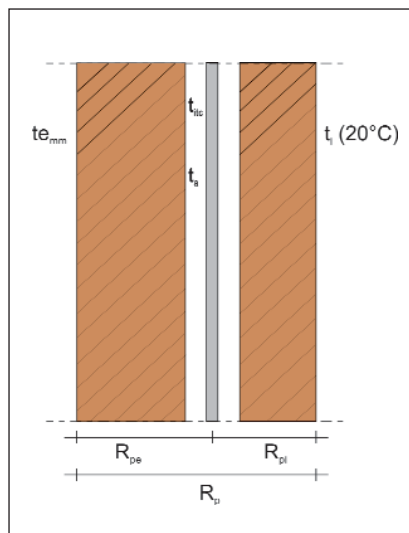


Fig. n. 4: Tubazione corrente in un'intercapedine.

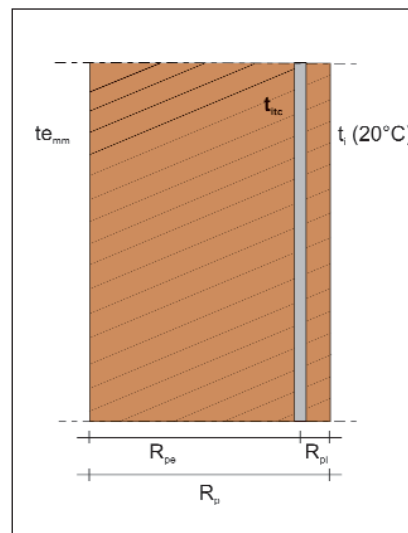


Fig. n. 5: Tubazione corrente sotto traccia.

Si può procedere nel seguente modo.

Si determina la temperatura nell'intercapedine ( $t_{itc}$ ) in assenza del calore disperso dalle tubazioni:

$$t_{itc} = t_i - (t_i - t_{e_{mm}}) \cdot R_{pi}/R_p$$

$$= t_{e_{mm}} + (t_i - t_{e_{mm}}) \cdot R_{pe}/R_p$$

dove:

$t_i$  è la temperatura dell'ambiente riscaldato, pari a 20 °C;

$t_{e_{mm}}$  è la temperatura esterna media mensile, in °C;

$R_{pi}$  è la resistenza termica del tavolato che separa l'intercapedine dall'ambiente riscaldato, in  $m^2K/W$ ;

$R_{pe}$  è la resistenza termica della parete che separa l'intercapedine dall'ambiente esterno, dall'aria, dal terreno, dal locale non riscaldato, in  $m^2K/W$ ;

$R_p$  è la resistenza termica della parete, in  $m^2K/W$ .

Con la formula A.11 della UNI-TS 11300-2, applicata ad ogni singolo tratto, si calcola la dispersione totale  $Q_{d,l}$  <sup>(2)</sup>

$$Q_{d,l} = L \cdot U \cdot (\theta_{w,avg} - \theta_a) \cdot t$$

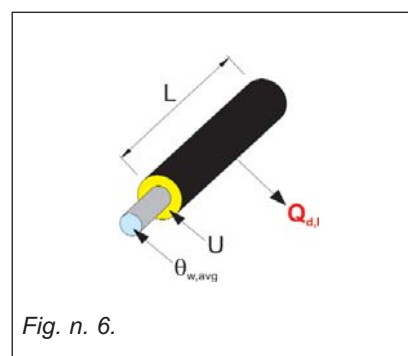


Fig. n. 6.

dove:

$L$  è la lunghezza equivalente della tubazione, cioè la lunghezza effettiva della tubazione aumentata di un'opportuna quantità che tenga conto della maggiore energia scambiata a causa della presenza di punti singolari quali staffe, appoggi, distanziatori, valvole, ecc. (in caso di tubi affiancati, anche all'interno di un unico involucro isolante,  $L$  è la somma della lunghezza dei tubi, in m);

$U$  è la trasmittanza lineica della tubazione, in  $W/mK$ ;

$t$  tempo di attivazione della rete di distribuzione, in secondi;

$(\theta_{w,avg} - \theta_a)$  è la differenza tra la temperatura media del fluido ter-

**NOTA (2):** Va tenuto presente che il calore disperso dalle tubazioni in un'intercapedine produce un lieve riscaldamento della stessa (dell'ordine di 1 °C nel mese più freddo). Il calcolo esatto dovrebbe quindi essere iterativo al fine di permettere la correzione della temperatura dell'intercapedine, calcolata come sopra senza tenere conto dell'effetto delle dispersioni delle tubazioni. Riteniamo tuttavia che l'iterazione possa essere evitata, con approssimazione accettabile. Merita qualche ulteriore approfondimento il caso della tubazione annegata direttamente nella parete (sotto traccia).

movettore e la temperatura dell'ambiente che circonda la tubazione (nel caso in esame la temperatura dell'intercapedine), in °C.

Si determinano quindi:

la quota di  $Q_{d,i}$  recuperabile:

$$Q_{d,irr} = Q_{d,i} \cdot R_{pe}/R_p$$

dove:

$(R_{pe}/R_p)$  rappresenta la frazione di perdita totale recuperabile.

La quota di  $Q_{d,i}$  non recuperabile:

$$Q_{d,irr} = Q_{d,i} \cdot R_{pi}/R_p$$

Si applica quindi il punto 8) dell'appendice A4 per determinare la perdita  $Q_{d,irr}$  effettivamente recuperata. Tale punto 8) deve ritenersi riferito ad ambienti privi di valvole termostatiche; in presenza di tale dispositivo, la perdita recuperabile è praticamente completamente recuperata.

La perdita non recuperabile dispersa verso l'esterno, aumentata della frazione di perdita recuperabile non recuperata, rappresenta il complemento a 100 del rendimento di distribuzione.

Per le tubazioni correnti all'interno di ambienti non riscaldati si potrà invece utilizzare, come fattore di correzione delle perdite, il fattore  $b$  del locale non riscaldato (vedi tabella a pagina 8).

La norma si esprime a nostro avviso in modo troppo ermetico e tale da mettere in difficoltà anche i professionisti esperti.

L'argomento merita un approfondimento che porti, per esempio, alla tabulazione delle situazioni più frequenti anche per i nuovi edifici ed individui, per gli edifici esistenti, le situazioni in cui le tabelle non siano comunque applicabili o vadano applicate in modo particolare.

Non si tratta quindi di fare distinzione fra nuovi edifici ed edifici esistenti, ma di individuare le situazioni che possono essere tabulate, in modo da evitare calcoli troppo complessi quando la tabella può fornire dati di sufficiente affidabilità, ed evitare altresì gravi errori, nel caso di uso di valori tabulati in situazioni che non lo consentano.

## ULTERIORI CRITICITÀ

1. Una critica ricorrente nei confronti delle specifiche UNI TS 11300 è la molteplicità di metodi utilizzabili, che sono tali da comportare grosse differenze in funzione delle scelte.

Riteniamo che la critica sia poco fondata e che derivi da una lettura solo superficiale della specifica e da un'erronea applicazione dei metodi alternativi.

In realtà le UNI TS specificano sempre le modalità di scelta della metodologia applicabile, per cui i risultati che derivano da un uso esperto, in assenza quindi di errori di calcolo o di immissione dei dati, non possono che essere univoci.

Riteniamo tuttavia che un prontuario che riassume i punti della norma da utilizzare per la certificazione energetica dei nuovi edifici e quelli da utilizzare per gli edifici esistenti nelle varie situazioni possibili, oltre che per la diagnosi, sia utile a risolvere molte incertezze (in particolare per quanto riguarda i rendimenti di produzione e di distribuzione). Sembra inoltre importante un'analisi di sensibilità che aiuti a distinguere gli effetti di eventuali errori.

Non vale infatti la pena di fare calcoli troppo laboriosi e complessi per caratteristiche dell'edificio che possono incidere sulla prestazione in modo assolutamente trascurabile (per esempio l'inerzia dell'edificio, che incide solo sul calcolo del coefficiente di utilizzazione degli apporti, può

essere tranquillamente risolta con tabelle che la forniscano per tipologie di edifici; un calcolo accurato, comunque aleatorio, non sarebbe giustificato).

2. Si segnala che nei prospetti 17 e 18 (Rendimenti di emissione) le note (\*\*\*\*) e (\*) si riferiscono solo ai "pannelli annegati a pavimento" e non ai "pannelli isolati a pavimento". Si consiglia di tenere conto di tale perdita anche nel caso di pannelli isolati in quanto di entità non trascurabile (vedi figura n. 7).

## CONCLUSIONI

Le suddette segnalazioni dimostrano inoltre che la normativa ed i calcoli di diagnosi e certificazione energetica non sono difficili, ma che richiedono comunque esperienza e competenza.

E' del tutto infondata la convinzione che basti una procedura (od un software, che altro non è che una procedura), per quanto meticolosa, a garantire la correttezza dei risultati.

Le procedure sono un valido aiuto ed uno strumento utilissimo per gli esperti, ma nessuna procedura, per quanto sofisticata, può sostituire completamente la competenza.

Una ragionevole flessibilità e la disponibilità, almeno per i sottosistemi più critici, di un'alternativa semplificata (per evitare fatica inutile) e di una dettagliata (per evitare errori grossolani), sono necessarie, affinché gli esperti siano messi in condizione di ottenere risultati corretti e quindi utili.

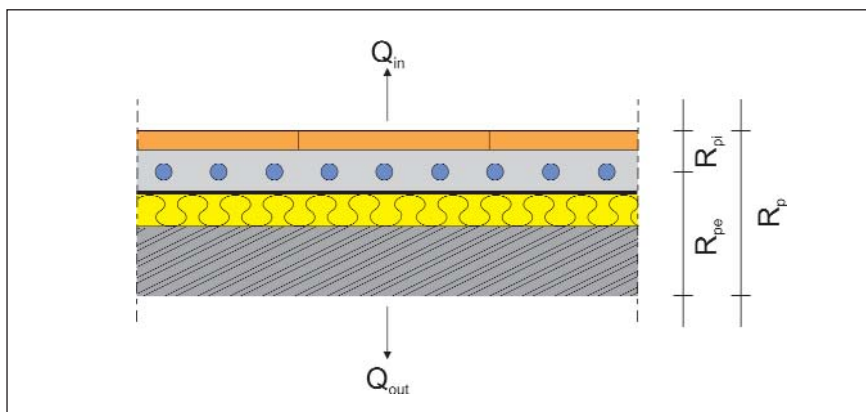


Fig. n. 7: Le dispersioni  $Q_{out}$  non possono essere trascurate per la loro influenza rilevante sul rendimento di emissione.

L'eliminazione completa delle possibilità di scelta metterà prima o poi l'esperto in condizioni di forte disagio, in quanto si renderà conto di essere costretto a sbagliare.

L'inesperto invece si rispamierà il disagio, ma sbaglierà anche lui, sia pur inconsapevolmente ed inevitabilmente.

Le segnalazioni di criticità, sono emerse in seguito ad un primo periodo di applicazione delle specifiche tecniche da parte di tecnici

che hanno confrontato i risultati dei calcoli con le situazioni reali, e vogliono costituire un contributo per una migliore interpretazione e per il miglioramento delle specifiche tecniche 11300, prima che le stesse diventino norme definitive.

Invitiamo pertanto il CTI ad esaminarle, insieme ad eventuali altre criticità segnalate dai colleghi, come pure da istituzioni.

Riteniamo infatti che il CTI costituisca la sede istituzionale per

dibattere le problematiche connesse con il metodo di calcolo nazionale.

Qualunque "fuga in avanti" da parte di enti di certificazione o Regioni, che hanno la presunzione di risolvere i problemi al di fuori delle sedi istituzionali suddette, non può che generare inutili costi, disagi e confusione, come ampiamente dimostrato da esperienze recenti.





**Altre conoscenze necessarie  
per l'esecuzione di una diagnosi  
a risultato garantito**



## APPENDICE A

### PARTICOLARITÀ PER L'USO DEL QUADRO NORMATIVO GEN-UNI AI FINI DELLA VALUTAZIONE DEL REALE FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA (CONSUMO DI COMBUSTIBILE) (TAILORED RATING)

La prestazione  $EP_{as}$  che si calcola con l'applicazione del quadro normativo UNI-CEN per la diagnosi e la certificazione energetica degli edifici rappresenta un importante dato di riferimento per la valutazione delle caratteristiche oggettive dell'insieme edificio impianto, come pure per la valutazione tecnica ed economica dell'efficacia delle misure di risparmio energetico da adottarsi sugli edifici esistenti o, in fase di progettazione, sugli edifici da costruire.

Tale dato può tuttavia non rappresentare, in talune condizioni, il reale fabbisogno di energia primaria, che potrebbe invece servire agli operatori del settore per svariati motivi, fra cui:

- conferma del corretto input dei dati di calcolo;
- valutazioni economiche sul reale risparmio di combustibile conseguente all'adozione di interventi migliorativi sugli edifici esistenti;
- verifica nel tempo del corretto stato di manutenzione;
- ecc.

Occorre allora tenere conto di alcune differenze fra le ipotesi su cui si basa il calcolo convenzionale  $EP_{as}$  (asset rating) e le reali condizioni di esercizio degli impianti, da tenere presenti per la valutazione della prestazione  $EP_{ta}$  (tailored rating).

### EFFETTI DELL'INTERMITTENZA DI FUNZIONAMENTO SUL FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE $Q_u$

La norma UNI EN 13790 fornisce gli algoritmi per il calcolo degli effetti dell'intermittenza, sotto forma di calcolo della temperatura ambiente risultante.

In altri termini, il fabbisogno di calore utile dell'involucro edilizio dipende dalla differenza di temperatura media fra interno ed esterno. Il calcolo del fabbisogno di energia utile in presenza di intermittenza si effettua quindi utilizzando una temperatura ambiente inferiore a 20 °C e pari alla temperatura media pesata che si ottiene negli ambienti riscaldati per effetto dell'intermittenza di funzionamento.

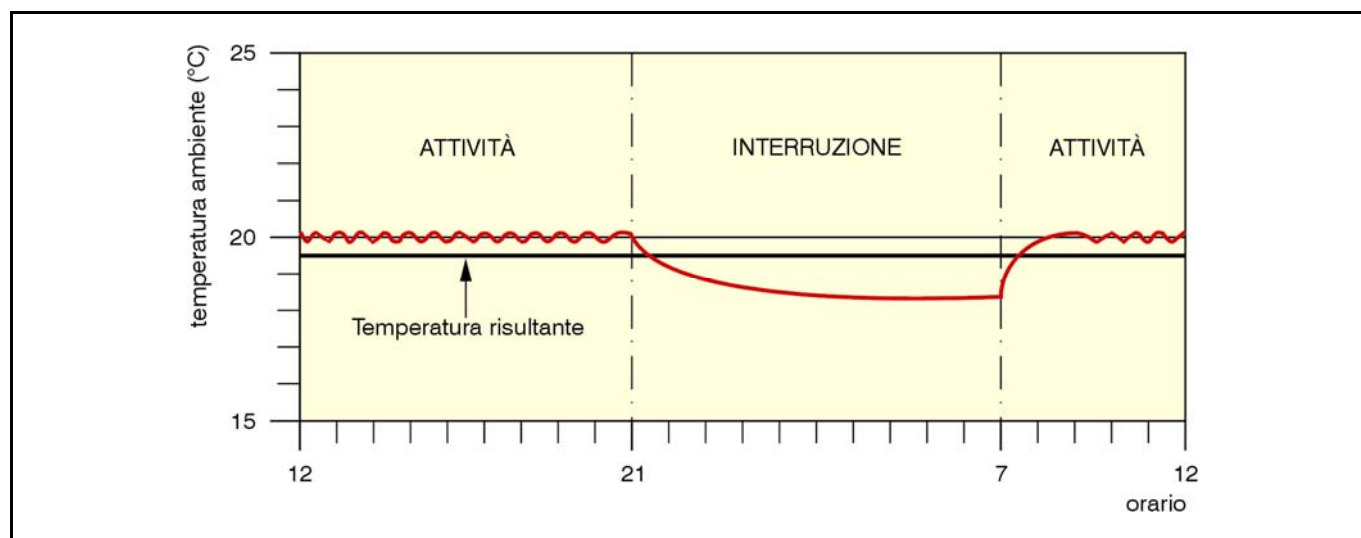


Fig. n. A1: Tipo di funzionamento (regolazione con termostato ambiente) per il quale sono applicabili le formule per il calcolo dell'effetto dell'intermittenza (temperatura risultante) sulle dispersioni di energia utile.

Gli algoritmi presenti nella norma UNI EN 13790 non comprendono però i casi più frequenti in Italia, in particolare quello dell'impianto centralizzato con regolazione della temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna.

Le teorie che sono alla base del dimensionamento di questi impianti prevedono necessariamente il loro funzionamento continuo. La regolazione climatica infatti funziona correttamente solo a questa condizione.

La norma UNI EN 13790 non prevede d'altra parte il calcolo in ogni caso della temperatura ambiente risultante. Questo calcolo può essere, infatti, sostituito da valori tabulati precalcolati per classi di edifici di caratteristiche costruttive e di conduzione uniformi, come pure determinati sulla base di rilievi in campo che forniscano direttamente il valore della temperatura risultante.

Questa soluzione è obbligata nel caso degli impianti centralizzati, per i quali lo spegnimento notturno è stato prescritto dalla legislazione tuttora vigente.

Poiché l'andamento tipico della temperatura ambiente negli edifici soggetti alle suddette disposizioni è oscillante intorno ai 20 °C, variando continuamente da un massimo di sera, all'ora dello spegnimento, ad un minimo al mattino, all'ora dell'accensione, si può in prima approssimazione definire in 20 °C la temperatura ambiente media giornaliera risultante.

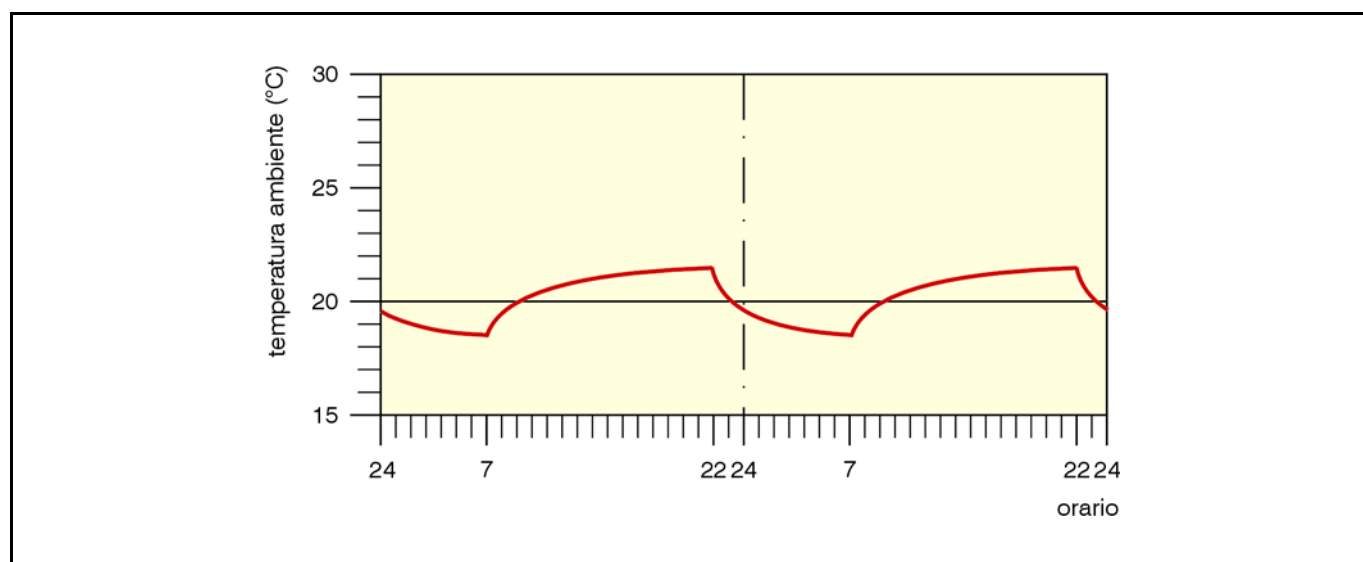


Fig n. A2: Andamento tipico della temperatura ambiente nel funzionamento intermittente in presenza di regolazione climatica centrale.

In conclusione, la temperatura ambiente da utilizzare per tenere conto dell'effetto dell'intermittenza in presenza di impianti con regolazione climatica centrale è di 20 °C (valori diversi possono essere utilizzati per meglio definire la situazione in esame solo se il soggetto che esegue la diagnosi ha la conoscenza documentata di una diversa temperatura risultante, facendo particolare attenzione a non confondere questa con gli effetti della regolazione di cui al punto seguente).

**In altri termini, l'effetto dell'intermittenza sul fabbisogno di energia utile, negli edifici con regolazione climatica centrale, è nullo.**

Va sottolineato che quanto sopra vale esclusivamente per il calcolo del fabbisogno di energia utile dell'involucro edilizio. I calcoli relativi ai rendimenti dell'impianto, finalizzati alla valutazione del fabbisogno reale di energia primaria, vanno tuttavia eseguiti tenendo conto delle ore di effettivo funzionamento, che influenzano il carico termico del generatore e di conseguenza il suo rendimento.

## RENDIMENTO DI REGOLAZIONE

La norma UNI TS 11300-2, che sostituisce la norma UNI 10348, attribuisce agli impianti centralizzati, con regolazione centrale in funzione della temperatura esterna, un rendimento di regolazione che è funzione degli apporti gratuiti e che è indicativamente dell'ordine di 0,85.

Nell'attribuzione di tale valore la norma si basa sull'ipotesi che nel locale più sfavorito sia sempre garantita una temperatura ambiente di almeno 20 °C, mentre in tutti gli altri locali, a causa degli apporti non recuperati per effetto della regolazione imperfetta, la temperatura ambiente sia sempre superiore a tale valore.

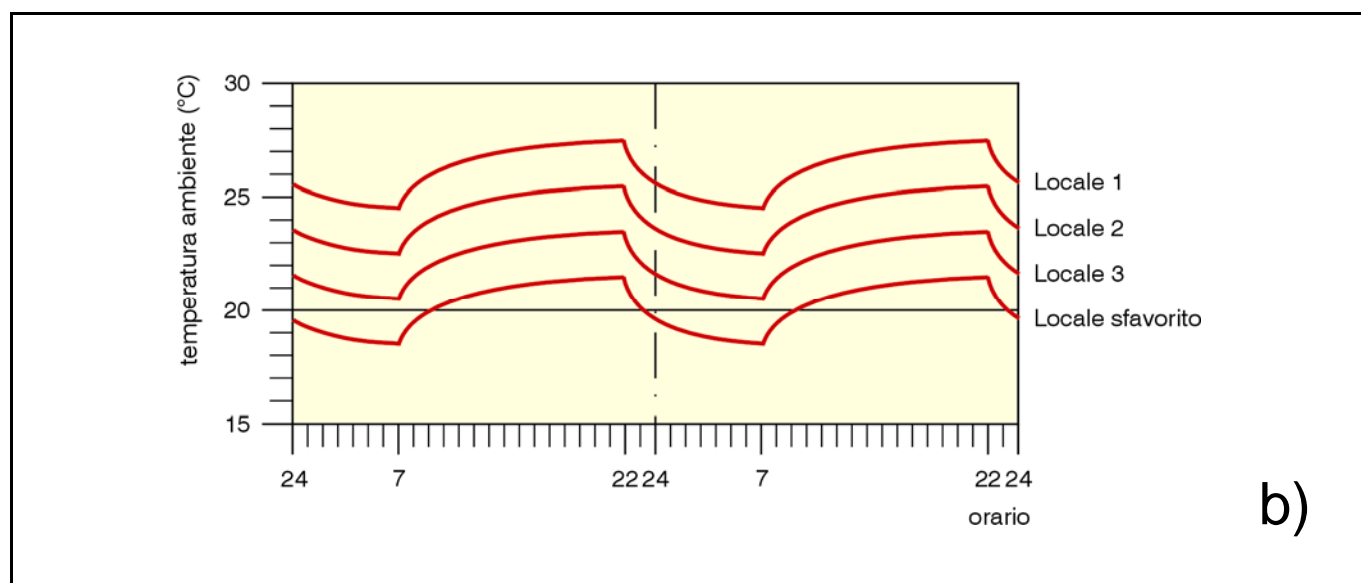
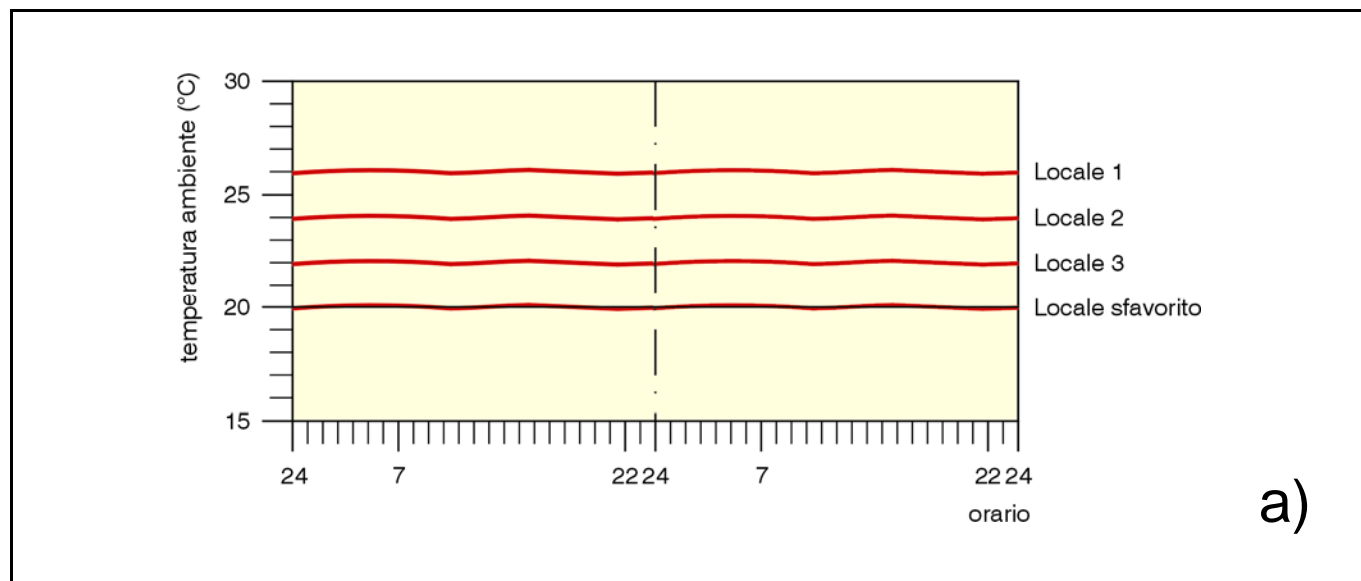


Fig. n. A3: Il rendimento di regolazione fornito dalla norma UNI TS 11300-2 per la regolazione climatica centrale si fonda sull'assunzione che i locali più favoriti si trovino a temperatura superiore a 20 °C, aumentando in tal modo le dispersioni di calore.

La figura a) si riferisce al funzionamento continuo, mentre la figura b) si riferisce al funzionamento intermittente. Agli effetti del fabbisogno di energia utile, le due modalità di funzionamento si equivalgono.

L'esame di grafici della temperatura ambiente raccolti in varie occasioni, o dei risultati di svariati collaudi di edifici esistenti, dimostra che nei casi reali le cose non vanno esattamente così.

In presenza dello spegnimento o dell'attenuazione notturna, che compromettono gravemente, di fatto, il corretto funzionamento della regolazione centrale, la conduzione degli impianti centralizzati si è basata negli ultimi anni su continui ritocchi dei parametri di regolazione in modo da mediare le richieste dei condomini: quelli che lamentavano temperature troppo basse e quelli che trovandosi in condizioni più favorite domandavano una minore erogazione di calore per ragioni di economia.

L'effetto risultante dipendeva spesso da chi faceva la voce più grossa, ma è certo che la temperatura

ambiente media nel condominio finiva per risultare generalmente a cavallo dei 20 °C, con appartamenti mediamente a temperatura più alta ed altri a temperatura più bassa di 20 °C.

Una tale situazione di funzionamento della regolazione centrale produceva certamente degli sprechi, che però erano parzialmente compensati dai sacrifici degli alloggi più sfavoriti.

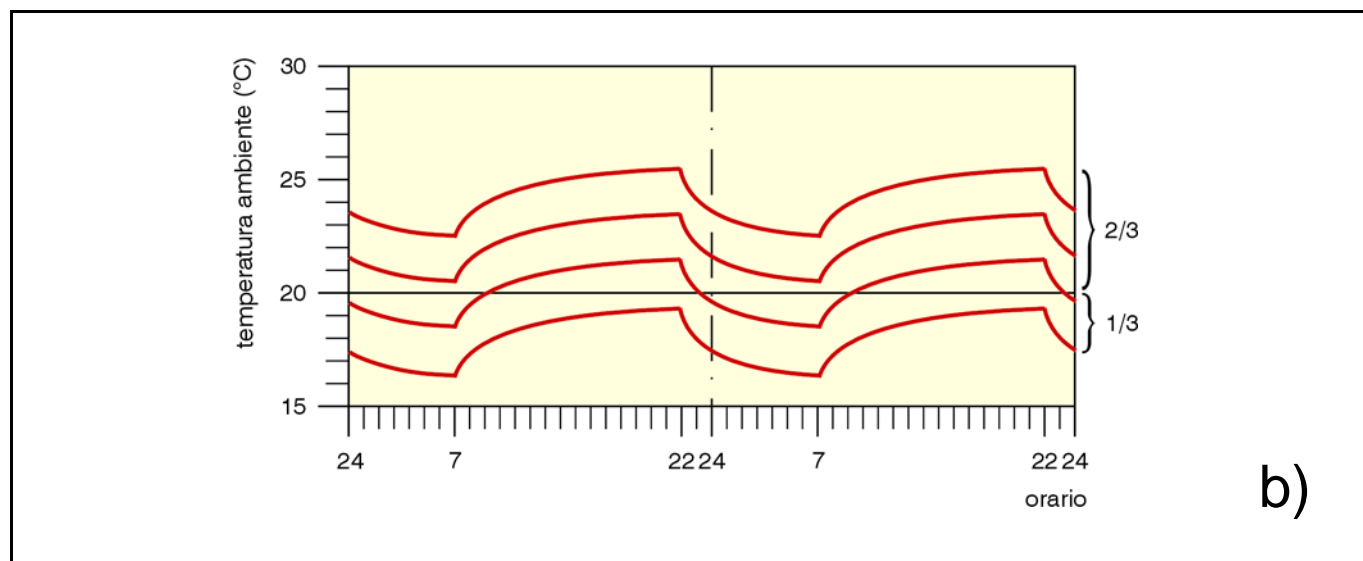
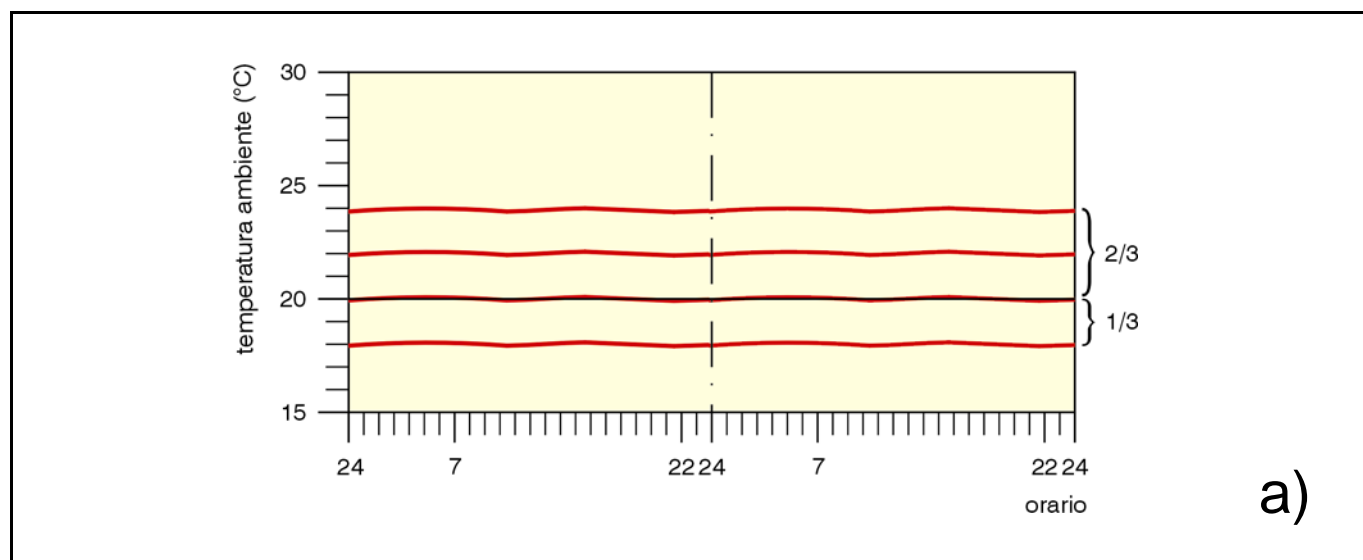


Fig. n. A4: Situazione tipica negli edifici condominiali provvisti di regolazione climatica centrale: figura a) con riscaldamento continuo, figura b) con riscaldamento intermittente. Agli effetti del fabbisogno di energia utile, le due modalità di funzionamento si equivalgono.

Ne consegue che un calcolo dei consumi che non tenesse conto delle suddette situazioni, risulterebbe di fatto sensibilmente sovradimensionato.

Quanto sopra risulta particolarmente importante nella diagnosi energetica e nei calcoli di valutazione dell'efficacia economica dell'investimento, per i quali occorre basarsi su situazioni realistiche, se non si vogliono avere sorprese.

Le considerazioni di cui sopra non valgono invece per la certificazione energetica, per la quale l'ipotesi su cui si basa la norma è corretta: ogni utente ha infatti il diritto di ottenere una temperatura ambiente non inferiore a 20 °C (il minor consumo ottenuto fornendo una temperatura insufficiente ad una parte dei condomini non può essere scambiata per un migliore rendimento).

In conclusione, il rendimento di regolazione che si consiglia di utilizzare nel calcolo di valutazione del

fabbisogno di energia primaria, corrispondente alla situazione media rilevata nei condomini reali risulta pari a:

$$[1 - (0,2 \cdot \eta_u \cdot \gamma)]$$

La formula si basa sull'ipotesi che due terzi degli ambienti siano a temperatura superiore a 20 °C ed un terzo sia invece a temperatura inferiore. Si tratta di una condizione piuttosto diffusa e documentata dai rilievi eseguiti in diversi collaudi (valori diversi possono essere utilizzati per meglio definire la situazione in esame, solo se il soggetto che esegue la valutazione ha la conoscenza documentata di una diversa condizione di esercizio).

Si ribadisce però che, nei calcoli finalizzati alla certificazione energetica, il rendimento da utilizzare è quello previsto dalla norma UNI TS 11300-2, espresso, per gli impianti centralizzati dalla formula:

$$[1 - (0,6 \cdot \eta_u \cdot \gamma)]$$

## **EFFETTO DELLO SQUILIBRIO DELL'IMPIANTO**

La norma UNI TS 11300-2, nel trattare il rendimento di regolazione, tiene conto delle maggiori dispersioni causate della cattiva regolazione, come mancato recupero degli apporti gratuiti.

Non tiene conto invece delle conseguenze di eventuali squilibri dell'impianto, che hanno effetti del tutto analoghi: per garantire i 20 °C nel locale più sfavorito, lo sbilanciamento costringe a surriscaldare i locali favoriti. In pratica però, come per la regolazione, il gestore tende a "bilanciare le lamentele" mantenendo i locali più sfavoriti ad una temperatura media inferiore a 20 °C.

Si ripete quindi una situazione perfettamente analoga a quella già illustrata per la regolazione climatica.

Nei casi di grave sbilanciamento dell'impianto, non del tutto infrequenti, il rendimento di regolazione potrebbe quindi essere anche peggiore di quello tabulato. In questi casi, l'adozione di sistemi di bilanciamento automatico dell'impianto, quale l'applicazione di valvole termostatiche autoazionate, produce benefici ancora maggiori.

La presenza di forti sbilanciamenti può essere rilevata attraverso rilievi di temperatura nei diversi locali dell'edificio.

## **RICAMBIO D'ARIA**

Il numero di ricambi d'aria da utilizzare nei calcoli relativi alla certificazione energetica degli edifici, in assenza di ricambi d'aria controllati, è pari a 0,3 volumi/h, riferiti al volume netto, (pari a 0,21 volumi/h riferiti al volume lordo), che rappresenta bene il ricambio medio nelle 24 ore degli edifici esistenti.

Nella valutazione dei consumi possono essere impiegati valori più elevati, se ciò è giustificato dalla condizione dei serramenti.

Si ritiene che una tale condizione anomala, che è causa di maggiori consumi, debba essere segnalata anche sul certificato energetico.

## **PERIODO DI RISCALDAMENTO**

La normativa CEN-UNI applicabile alla certificazione energetica degli edifici, prevede l'uso della durata convenzionale della stagione di riscaldamento.

Per i calcoli finalizzati alla valutazione dei fabbisogni di energia primaria è invece consigliabile l'uso della stagione reale. Il risultato differisce solo di qualche punto percentuale, ma rappresenta meglio il fabbisogno reale.