



Confartigianato Udine

Percorso formativo sulla procedura per  
la certificazione energetica di edifici

(D.M. 26 giugno 2009, D.P.R. 2 aprile 2009 n. 59, UNI-TS 11300, ... )

**Come certificare un edificio  
dal punto di vista energetico  
(Linee Guida Nazionali D.M. 26.6.2009)**

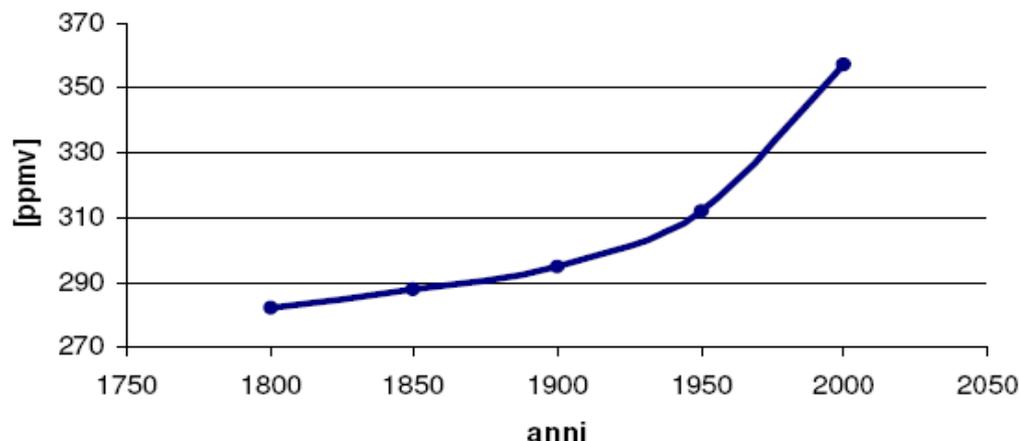
ing. Stefano Barbina

Udine, 5– 26 ottobre 2012



I maggiori problemi climatici sono causati dalle emissioni inquinanti  
in modo particolare dalle emissioni di CO<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub> in atmosfera



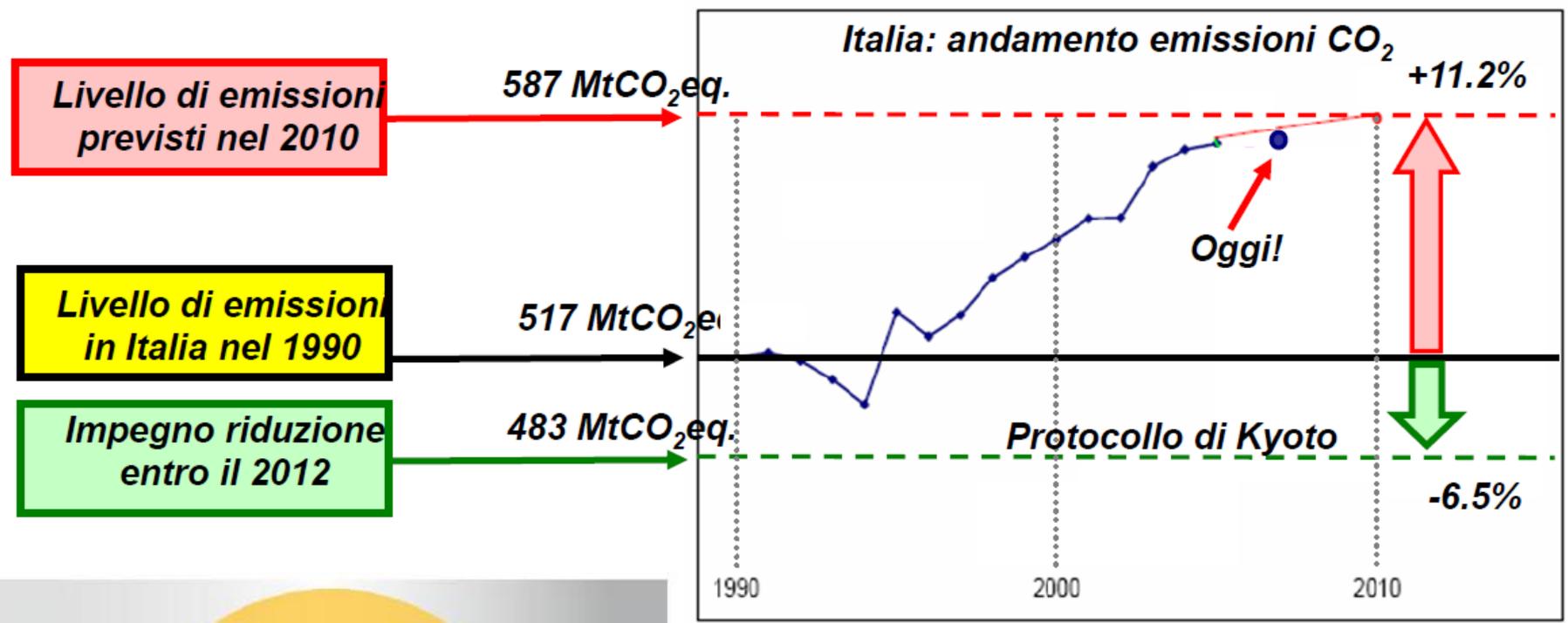
Il 75% delle emissioni di CO<sub>2</sub> proviene dalla combustione di fonti fossili

**Protocollo di Kyoto del 11.12.1997**

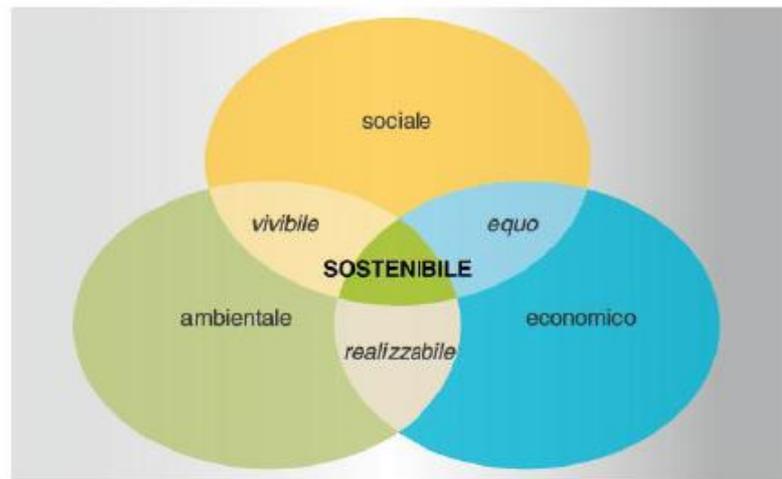
Il 16 Febbraio 2005 il protocollo è entrato in vigore con lo scopo  
di ridurre tra il 2008 e il 2012 le emissioni di una misura  
non inferiore al 5% rispetto al 1990 (considerato come anno base)

nota: **fallimento Conferenza sul clima di Copenhagen 2009 !!!**

### 3. Problemi climatici



Fonte: Rapporto energia e ambiente 2007 - ENEA



# EFFICACIA

Oggi parlare di edilizia sostenibile impone di assimilare i vocaboli analoghi di efficacia ed efficienza energetica.

*Efficacia*: è il grado di raggiungimento di un obiettivo.

La misura dell'efficacia pone in relazione gli obiettivi prefissati con l'accuratezza e completezza dei risultati raggiunti (ad es. un prodotto è efficace innanzitutto se permette di portare a termine l'obiettivo stabilito).

Se l'obiettivo non viene raggiunto, l'efficacia può essere misurata in termini di numero di operazioni svolte in direzione del completamento del compito.

Un altro misuratore dell'efficacia riguarda la qualità del risultato raggiunto: un sistema può produrre risultati che si avvicinano in misura variabile alle previsioni, e su questa base può essere condotta una misura dell'efficacia del sistema stesso.





# EFFICIENZA ENERGETICA

**Efficienza:** è la misura basata sul rapporto tra il livello di efficacia e l'utilizzo di risorse. In fisica e ingegneria l'efficienza energetica di un processo è definita come:

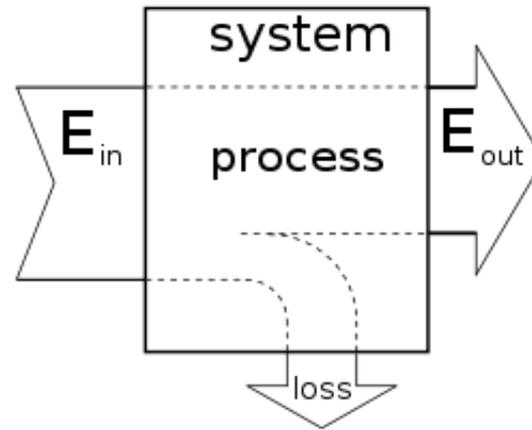
dove  $P_u$  è  $\eta = \frac{P_u}{P_e} = \frac{L_w}{L_e}$  l'uscita,  $P_e$  la potenza in entrata,  $L_w$  è la quantità di lavoro utile eseguito dal processo,  $L_e$  è la quantità di energia assorbita dal processo.

L'efficienza energetica di un sistema sia esso di taglia industriale, o sia che ci si riferisca a strutture civili ed abitative, rappresenta dunque la capacità di sfruttare l'energia ad essa fornita per soddisfarne il fabbisogno, e minori sono i consumi relativi al soddisfacimento di un determinato fabbisogno migliore è l'efficienza energetica del sistema.



# EFFICIENZA ENERGETICA

Tra gli strumenti per la pianificazione delle politiche energetiche risulta particolarmente utile, ad esempio, il bilancio energetico reso con i grafici di Sankey:



Attraverso tale tipo di rappresentazione è possibile visualizzare i flussi energetici di una qualsiasi struttura energetica (ad es. un fabbricato abitativo) ed attraverso tale rappresentazione riconoscere i maggiori settori di consumo per i quali cercare opportune politiche di efficienza e risparmio energetico.

Attraverso lo studio degli usi finali e del settore di trasformazione è possibile individuare quali sono i settori maggiormente energivori, allo scopo di definire politiche mirate per un uso razionale dell'energia.

# DIRETTIVE EUROPEE

**Direttiva 89/106/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1988**

Avvicinamento alle disposizioni legislative degli Stati membri (Risparmio energetico e la ritenzione del calore)

**Direttiva 93/76/CEE del Consiglio del 13 settembre 1993**

Limitazione delle emissioni di biossido di carbonio (Miglioramento dell'efficienza energetica)

**Direttiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 16 dicembre 2002**

Metodo di calcolo generale per il rendimento degli edifici (Requisiti minimi in materia di rendimento energetico e Certificazione energetica degli edifici)

**(abrogata dal 1° febbraio 2012 a seguito della nuova Direttiva approvata il 19.05.2010 dal Parlamento Europeo sulla prestazione energetica nell'edilizia adottata dal Consiglio Europeo il 14 aprile 2010 EPBD Energy Performance of Buildings Directive 2010/31/CE)**

**Direttiva 2006/32/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 5 aprile 2006**

Efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici

**Direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009**

Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili

## DIRETTIVE EUROPEE

La Direttiva 2010/31/CE sarà recepita in Italia con un nuovo disegno di *Legge Comunitaria* entro il 9 maggio 2012. Il recepimento sarà attuato attraverso il Ddl Comunitaria 2012, un disegno di legge nel quale saranno riversati i contenuti del Ddl Comunitaria 2010 e 2011, il cui percorso in Parlamento aveva subito uno stop a giugno scorso a seguito della bocciatura, da parte della Camera, dell'articolo 1, proprio quello che prevede il recepimento di numerose Direttive, tra cui la 2010/31/CE.

Il Ddl Comunitaria 2011 ha iniziato l'esame in Commissione Politiche dell'Unione europea della Camera, mentre il Ddl Comunitaria 2010 è tornato in Senato per l'approvazione delle parti risultanti dallo stralcio.

Resta confermata nel nuovo Ddl la decisione del Senato di recepire la Direttiva due mesi prima della scadenza fissata dalla Direttiva stessa (9 luglio 2012), di **conseguenza le norme italiane per gli “edifici a energia quasi zero” dovrebbero essere approvate entro l'estate 2012.**

Ricordiamo che la Direttiva 2010/31/CE stabilisce che i nuovi edifici, costruiti a partire dal 2020, dovranno essere “a energia quasi zero”, cioè edifici ad altissima prestazione energetica, in cui il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo deve essere coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili.

# DIRETTIVE EUROPEE



Dicembre 2002

**DIRETTIVA 2002/91/CE Rendimento energetico edifici**



Luglio 2010

**DIRETTIVA 2010/31/CE Rendimento energetico edifici**



L'edificio a energia quasi zero è un edificio ad altissima prestazione energetica, in cui il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo deve essere coperto in misura molto significativa da energia proveniente da fonti rinnovabili.

**Entro il 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione dovranno essere “edifici a energia quasi zero”. Per gli edifici pubblici questa scadenza è anticipata al 31 dicembre 2018.**

L'applicazione della nuova Direttiva EPBD richiede la revisione dell'intero pacchetto di norme tecniche EN attualmente vigente finalizzato alla determinazione delle prestazioni energetiche degli edifici. Il progetto di revisione sarà assistito dal CEN/TC 371, che dovrà interagire con gli organi creati dalla Commissione Europea (CE) al fine di perseguire gli obiettivi della revisione (Mandato M480 della CE al CEN).

# DIRETTIVE EUROPEE

Tutti gli Stati membri dovranno adottare misure atte a raggiungere requisiti di rendimento energetico a costi ottimali e secondo una metodologia comparativa.

Questa metodologia dovrà essere determinata sulla base delle caratteristiche termiche dell'edificio e delle sue partizioni interne, quindi in base a caratteristiche quali:

isolamento termico involucro edilizio (pareti e finestre)

capacità termica interna

riscaldamento passivo

ponti termici

Inoltre costituisce importanza rilevante anche:

la tipologia degli impianti installati di:

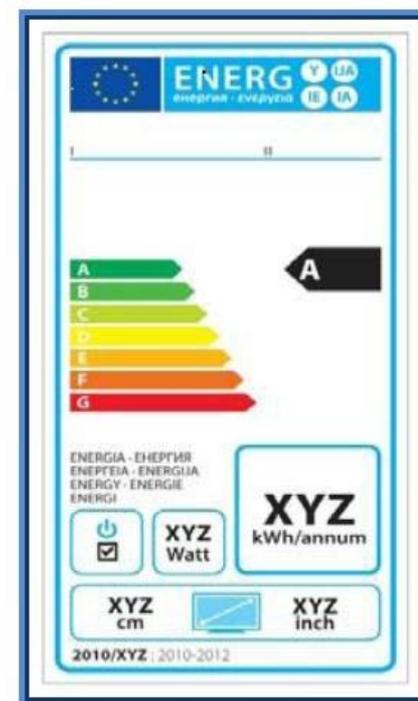
riscaldamento

produzione di acqua calda sanitaria

condizionamento

impianti di ventilazione

illuminazione artificiale



## DIRETTIVE EUROPEE

Il quadro metodologico distinguerà tra edifici nuovi ed esistenti e tra diverse tipologie edilizie.

Gli Stati membri calcoleranno i livelli ottimali sulla base del quadro comparativo e di altri parametri (condizioni climatiche, accessibilità delle infrastrutture energetiche) e compareranno i risultati di tale calcolo con i requisiti minimi di prestazione energetica in vigore.

Entro il 30 Giugno 2012, gli Stati membri dovevano trasmettere alla Commissione la prima relazione contenente tutti i dati utilizzati per il calcolo e i risultati: se i requisiti minimi vigenti sono sensibilmente meno efficienti dei livelli ottimali, gli Stati dovranno giustificare per iscritto tale differenza e ridurre il divario.

**Nella Direttiva compare per la prima volta la definizione di “edifici a energia quasi zero”.**

**Cosa sono questi tipi di edifici? Dal Comma 2 dell'Articolo 2, leggiamo: “edificio ad altissima prestazione energetica, determinata conformemente all'allegato I. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo dovrebbe essere coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili, compresa l'energia da fonti rinnovabili prodotta in loco o nelle vicinanze”.**

## DIRETTIVE EUROPEE

I requisiti minimi dovranno essere applicati alla prestazione energetica degli edifici di nuova costruzione, esistenti e ristrutturati, degli elementi dell'involucro edilizio e dei sistemi tecnici (impianti di riscaldamento/raffrescamento) importanti per la prestazione energetica.

Saranno i singoli Stati membri a fissare tali requisiti minimi, rivedendoli almeno ogni cinque anni e aggiornandoli in funzione dei progressi tecnici nel settore edile.

**Gli Stati membri dovranno istituire un sistema di certificazione energetica degli edifici.** Il certificato comprenderà la prestazione energetica dell'edificio e i valori di riferimento, quali i requisiti minimi di prestazione energetica, al fine di consentire ai proprietari o locatari di valutare e raffrontare la prestazione energetica. Il certificato, di validità massima 10 anni, potrà contenere informazioni supplementari relativamente al consumo energetico annuale e alla percentuale di energia da fonti rinnovabili nel consumo energetico totale.

Il certificato di prestazione energetica dovrà essere rilasciato:

**per gli edifici o le unità immobiliari costruiti, venduti o locati;**

per gli edifici in cui una porzione di oltre 500 m<sup>2</sup> è occupata da enti pubblici e frequentata dal pubblico; dopo cinque anni dall'entrata in vigore della Direttiva, la soglia di 500 m<sup>2</sup> è abbassata a 250 m<sup>2</sup>.

## DIRETTIVE EUROPEE

L'obbligo di rilasciare un attestato di prestazione energetica viene meno ove sia disponibile e valido un attestato rilasciato conformemente alla direttiva 2002/91/CE o alla presente direttiva per l'edificio o l'unità immobiliare interessati.

La Direttiva disciplina le misure necessarie per prescrivere ispezioni periodiche delle parti accessibili degli impianti utilizzati per il riscaldamento degli edifici dotati di caldaie aventi una potenza nominale utile per il riscaldamento di ambienti superiore a 20 kW, quali il generatore di calore, il sistema di controllo e la pompa o le pompe di circolazione.

Tale ispezione include una valutazione del rendimento della caldaia e del suo dimensionamento rispetto al fabbisogno termico dell'edificio.

La valutazione del dimensionamento della caldaia non deve essere ripetuta se nel frattempo non sono state apportate modifiche all'impianto di riscaldamento in questione o con riguardo al fabbisogno termico dell'edificio.

## DIRETTIVE EUROPEE

Infine un punto importante viene posto su chi potrà effettuare la certificazione della prestazione energetica degli edifici e l'ispezione degli impianti di riscaldamento e condizionamento d'aria.

La Direttiva fornisce delle indicazioni ben precise indicando che dovranno essere effettuate in maniera indipendente da esperti qualificati e/o accreditati, operanti in qualità di lavoratori autonomi o come dipendenti di enti pubblici o di imprese private. L'accREDITAMENTO degli esperti sarà effettuato tenendo conto della loro competenza.

Anche i sistemi di controllo per i certificati di prestazione energetica e i rapporti di ispezione degli impianti dovranno essere indipendenti.

Gli Stati membri mettono a disposizione del pubblico informazioni sulla formazione e l'accREDITAMENTO. Gli Stati membri provvedono affinché siano messi a disposizione del pubblico elenchi periodicamente aggiornati di esperti qualificati e/o accreditati o elenchi periodicamente aggiornati di società accreditate che offrono i servizi di tali esperti.

La direttiva 2002/91/CE, modificata dal regolamento indicato nell'allegato IV, parte A, è abrogata con effetto dal 1° febbraio 2012, fatti salvi gli obblighi degli Stati membri relativi ai termini di recepimento nel diritto nazionale e di applicazione della direttiva di cui all'allegato IV, parte B.

## NUOVE PROPOSTE

Parere del Comitato Economico e Sociale Europeo in merito alla comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al Comitato economico e sociale europeo e al Comitato delle regioni. **Una tabella di marcia verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050** (COM2011 112 definitivo - 2011/C 376/20 - 22.12.2011):

1.1 **Il Comitato Economico e Sociale Europeo (CESE)** accoglie con favore, in quanto visione che delinea una strategia futura, la tabella di marcia elaborata dalla Commissione verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050 e **sollecita tutte le istituzioni europee a tenere debito conto quale guida per la messa a punto delle azioni e della politica necessarie ...**

3.15 b) Alcuni settori, come quello dell'efficienza energetica, non sono molto sensibili agli indicatori dei prezzi. **Sono pertanto necessarie misure più severe a livello europeo per imporre e applicare standard più elevati in materia di efficienza energetica per l'edilizia abitativa ed altri tipi di costruzione**, per le automobili ed altri veicoli, per i prodotti di consumo di vario genere. Il CESE esorta quindi a dare risolutamente seguito alle disposizioni della direttiva sull'efficienza energetica ...

## NUOVE PROPOSTE

Stime recenti della Commissione, che considerano gli obiettivi nazionali fissati nel quadro della «strategia Europa 2020», prevedono che, al traguardo del 2020, l'UE realizzerà solamente la metà dell'obiettivo del 20%. Il Consiglio e il Parlamento europeo hanno quindi esortato la Commissione all'adozione di una nuova e ambiziosa strategia in materia di efficienza energetica affinché siano intraprese azioni risolutive per sfruttare l'elevato potenziale del parco immobiliare esistente ritenuto, dal piano 2011 per l'efficienza energetica, il settore con le maggiori potenzialità. Quello immobiliare, infatti, è un comparto fondamentale per il conseguimento dell'obiettivo della riduzione dell'80-95% delle emissioni di gas serra, rispetto ai livelli del 1990, entro il 2050.

Il CESE riconosce che, negli ultimi anni, nonostante numerose e ambiziose iniziative, legislative e non, relative agli edifici verdi e ai prodotti da costruzione verdi, non si è pervenuti alla realizzazione di un progetto globale in materia di edilizia verde, determinando un'assenza di coordinamento delle azioni e uno spreco di risorse.

Sarebbe utile, quindi, che la Commissione europea pubblicasse un «Libro verde sull'edilizia verde», che comprenda iniziative in materia di costruzioni e relativi materiali.

# NUOVE PROPOSTE

C 9/4

IT

Gazzetta ufficiale dell'Unione europea

11.1.2012

PARERI

COMITATO DELLE REGIONI

92<sup>a</sup> SESSIONE PLENARIA DELL'11 E 12 OTTOBRE 2011

Parere del Comitato delle regioni sul tema «Verso un'agenda europea per l'edilizia abitativa sociale»

**... rammenta che il settore abitativo produce il 40 % delle emissioni di gas a effetto serra e costituisce pertanto un ambito d'intervento prioritario nel quadro della lotta ai cambiamenti climatici ...**

## NUOVE PROPOSTE

... per realizzare questi obiettivi, è fondamentale migliorare le condizioni del patrimonio edilizio di età superiore ai 30 anni, che in alcune regioni rappresenta il 70 % degli edifici. Sottolinea inoltre che la riqualificazione energetica di quattro abitazioni è l'equivalente di un posto di lavoro e insiste pertanto sull'importanza degli effetti positivi e strutturanti di questo settore sull'occupazione, sulla crescita economica e sull'ambiente a livello locale ...

... accoglie con favore le priorità della Commissione europea in materia di risparmio e di efficienza energetica e ritiene che la direttiva europea sull'efficienza energetica vada ulteriormente consolidata tenendo debitamente conto del principio di sussidiarietà; chiede al Parlamento europeo e al Consiglio di garantire che gli obblighi in materia di riduzione del consumo energetico e di attenuazione della precarietà energetica abbiano un impatto positivo sulle famiglie vulnerabili e che le misure intese a promuovere la riqualificazione siano volte in particolare a limitare la povertà energetica ...

## NUOVE PROPOSTE

... ritiene che le tecnologie che permettono di costruire edifici «passivi» (a basso consumo di energia) debbano essere oggetto di programmi più ampi che ne promuovano l'accettazione da parte degli utenti e che, al di là della ricerca tecnologica, sia necessario che i finanziamenti europei sostengano tali misure ...



# NORMATIVA

(dopo la Legge 30.04.1976 n. 373 Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici e la Legge 09.01.1991 n. 10 Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale e uso razionale dell'energia)

L'Italia ha recepito le indicazioni europee con i seguenti decreti legislativi:

**D.Lgs n.192 del 19.08.2005** “Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia”, **entrato in vigore il 08.10.2005**

**D.Lgs 311 del 29.12.2006** “Disposizioni correttive e integrative al decreto legislativo 19.08.05 n.192,” **entrato in vigore il 02.02.2007**

**D.Lgs n. 115 del 30.05.2008** “Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE), **entrato in vigore il 30.05.2008**

**D.P.R. n.59 del 02.04.2009** “Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia”, **entrato in vigore il 25.06.2009**

**D.M. del 26.06.2009** “Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici”, **entrato in vigore il 25.07.2009**

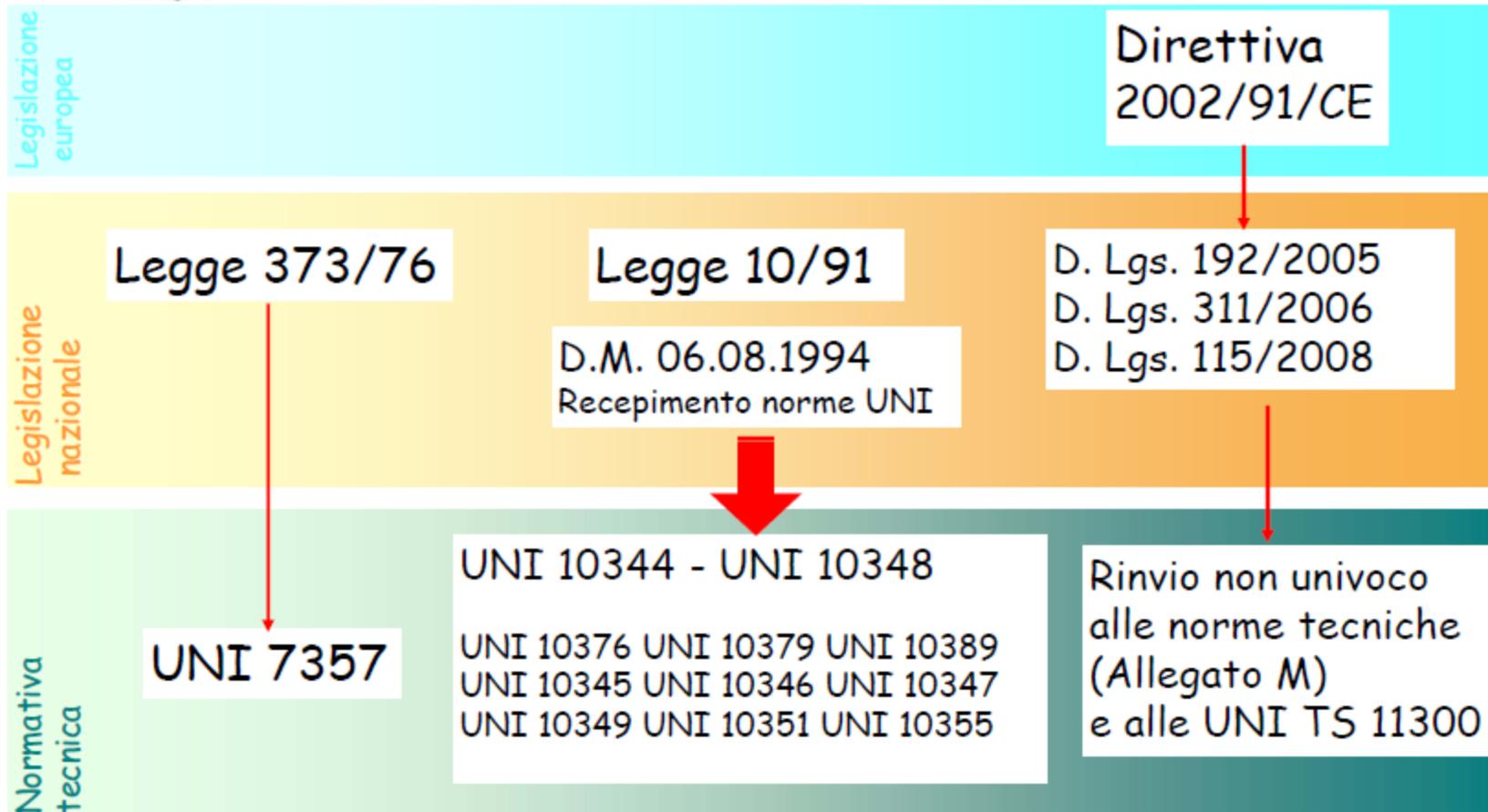


### EVOLUZIONE DEL QUADRO LEGISLATIVO



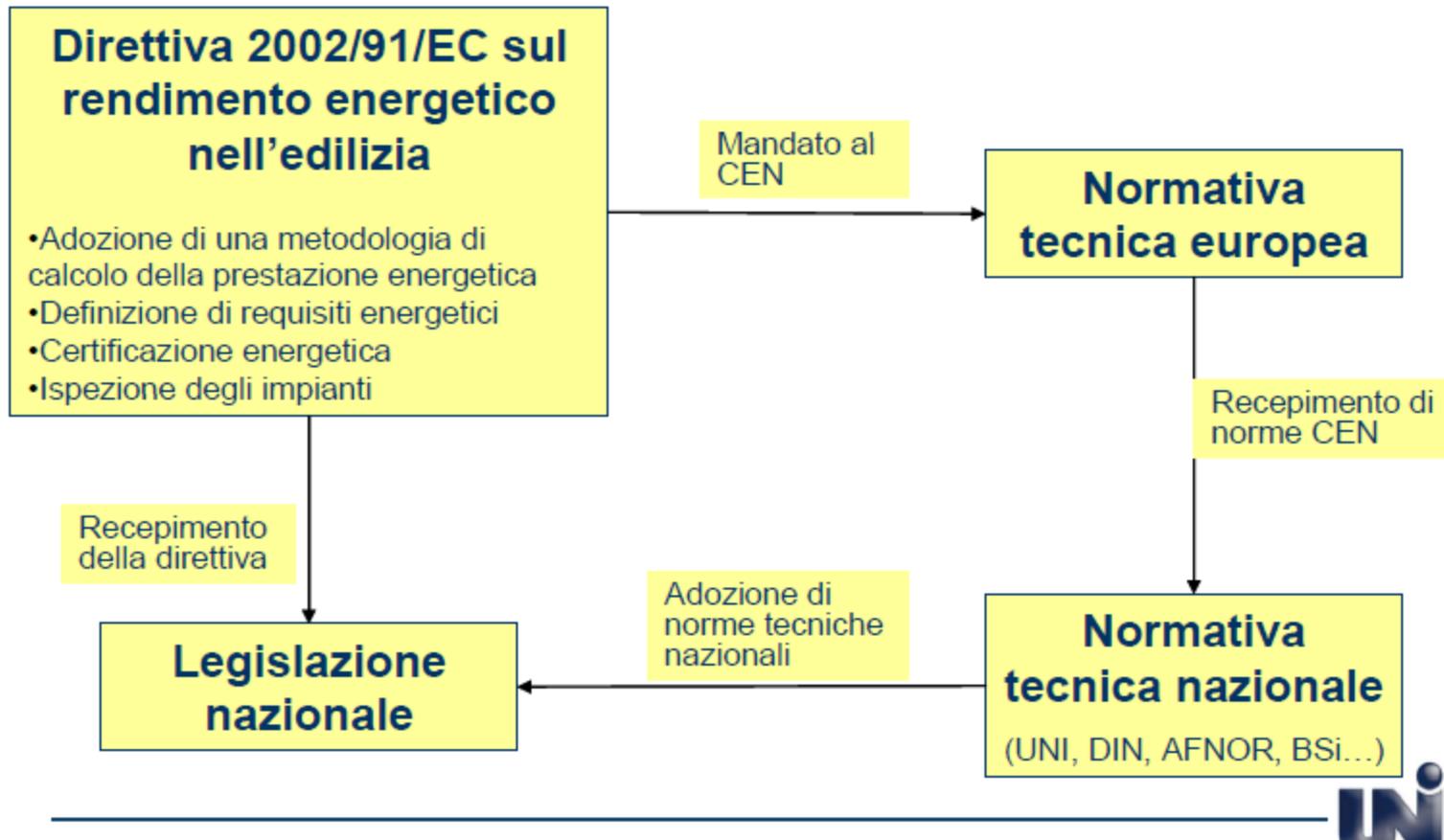


## Legislazione e normativa tecnica



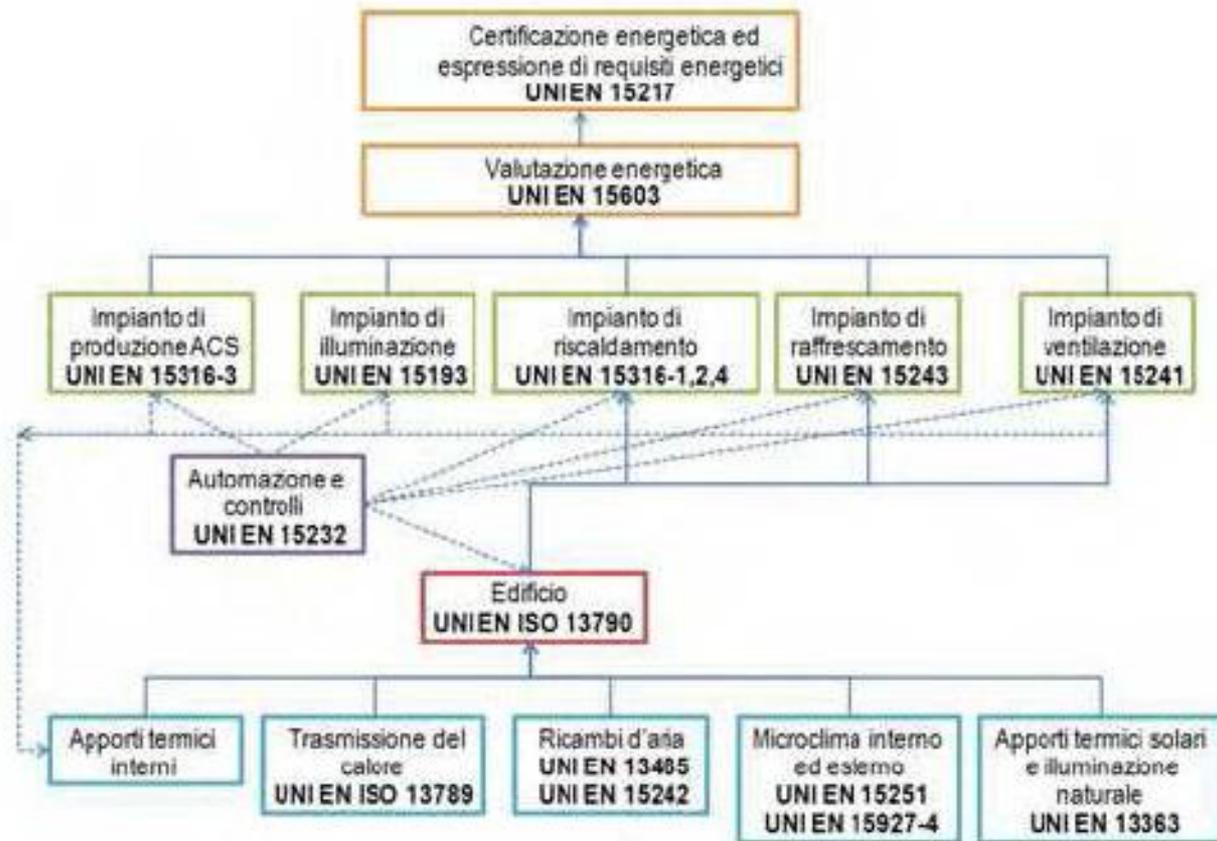


## Relazione tra legislazione e normativa tecnica



## CERTIFICAZIONE ENERGETICA

CE FORUM 2012 – CTI (Mostra Convegno Expocomfort organizzata da Reed Exhibitions Italia, Seconda edizione del Forum Nazionale sulla Certificazione Energetica degli Edifici)





CTI | Cti2000.it

Via Scarlatti 29, 20124 Milano

Tel. +39 02 266.265.1

Fax +39 02 266.265.50

P.IVA 11494010157

### GL 102/SG 24 - Isolanti e isolamento - Metodi di calcolo e di prova (UNI/TS 11300-1)

Coordinatore GL: [prof. Corrado Vincenzo](#) - Project Leader: [Martino Anna](#) - Project Assistant: [Murano Giovanni](#) - [Scheda informativa](#)

*In questa sezione è riportata tutta la documentazione dell'attività del Gruppo di Lavoro, suddivisa tra attività nazionale svolta direttamente e attività CEN e/o ISO svolta dal GL in qualità di Mirror Committee.*

Prestazioni energetiche degli edifici Specifiche di calcolo per la verifica dei requisiti energetici degli edifici. Bozza  
Giugno 2010

Draft Standard

Data Documento: 07/06/2010

Organo Tecnico: [GL 102/SG 24 - Raccordo regole tecniche su requisiti e certificazione energetica degli edifici](#)

Note:

*Questa norma definisce: a) gli indicatori di prestazione energetica; b) le modalità di espressione dei requisiti energetici; c) i criteri per neutralizzare l'effetti di certi parametri nell'espressione dei requisiti energetici; d) la normativa di riferimento, i dati e le ipotesi da adottare nel calcolo delle prestazioni energetiche.*



CTI | Cti2000.it  
Via Scarlatti 29, 20124 Milano  
Tel. +39 02 266.265.1  
Fax +39 02 266.265.50  
P.IVA 11494010157

### GL 501/SG 01 - Impianti di climatizzazione: progettazione, installazione, collaudo e prestazioni (UNI/TS 11300-3)

Coordinatore GL: [Prof. De Santoli Livio](#) - Project Leader: [Nidasio Roberto](#) - Project Assistant: [Nidasio Roberto](#) - [Scheda informativa](#)

*In questa sezione è riportata tutta la documentazione dell'attività del Gruppo di Lavoro, suddivisa tra attività nazionale svolta direttamente e attività CEN e/o ISO svolta dal GL in qualità di Mirror Committee.*

Impianti aeraulici per la climatizzazione - Classificazione, prescrizioni e requisiti prestazionali per la progettazione e la fornitura

Draft Standard

Data Documento: 01/02/2012

Organo Tecnico: [GL 501/SG 01 - Revisione della Norma UNI 10339](#)

Note:

*La norma specifica la classificazione degli impianti, la definizione dei requisiti minimi degli stessi e i valori delle grandezze di riferimento per il loro funzionamento. La norma individua gli elementi che il committente deve indicare nella richiesta di offerta e di quelli che il progettista e/o fornitore degli impianti devono indicare nella relazione di progetto e/o nella presentazione dell'offerta. Scopo della norma è la corretta individuazione dei requisiti ambientali e delle caratteristiche impiantistiche atti a consentire gli auspicati livelli di benessere delle persone e, al tempo stesso, di efficienza energetica del sistema edificio-impianto.*



CTI | Cti2000.it  
Via Scarlatti 29, 20124 Milano  
Tel. +39 02 266.265.1  
Fax +39 02 266.265.50  
P.IVA 11494010157

### GL 601 - Impianti di riscaldamento - Progettazione, fabbisogni di energia e sicurezza (UNI/TS 11300-2 e 11300-4)

Coordinatore GL: [Ing. Colle Augusto](#) - Project Leader: [Nidasio Roberto](#) - Project Assistant: [Nidasio Roberto](#) - [Scheda informativa](#)

*In questa sezione è riportata tutta la documentazione dell'attività del Gruppo di Lavoro, suddivisa tra attività nazionale svolta direttamente e attività CEN e/o ISO svolta dal GL in qualità di Mirror Committee.*

Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria

Draft Standard

Data Documento: 10/01/2012

Organo Tecnico: [GL 601 - Impianti di riscaldamento - Progettazione, fabbisogni di energia e sicurezza \(UNI/TS 11300-2 e 11300-4\)](#)

Note:

*La presente specifica fornisce dati e metodi per la determinazione: - del rendimento globale medio stagionale  $\eta_g$  - del fabbisogno di energia utile per la preparazione dell'acqua calda sanitaria  $Q_{W,nd}$  - del fabbisogno annuo specifico di energia primaria per la climatizzazione invernale e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienico sanitari definiti rispettivamente,  $E_{ph}$  ed  $E_{pw}$  e, di conseguenza, la somma dei due fabbisogni ossia fabbisogno totale  $E_p$  [kWh/m<sup>2</sup>].*



060100213 - Testo revUNI TS 11300-2 - 10 gennaio 2012.docx (4 MB)

### GL 601 - Impianti di riscaldamento - Progettazione, fabbisogni di energia e sicurezza (UNI/TS 11300-2 e 11300-4)

Coordinatore GL: [Ing. Colle Augusto](#) - Project Leader: [Nidasio Roberto](#) - Project Assistant: [Nidasio Roberto](#) - [Scheda informativa](#)

*In questa sezione è riportata tutta la documentazione dell'attività del Gruppo di Lavoro, suddivisa tra attività nazionale svolta direttamente e attività CEN e/o ISO svolta dal GL in qualità di Mirror Committee.*

Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e produzione di acqua calda sanitaria

Draft Standard

Data Documento: 06/02/2012

Organo Tecnico: [GL 601 - Impianti di riscaldamento - Progettazione, fabbisogni di energia e sicurezza \(UNI/TS 11300-2 e 11300-4\)](#)

Note:

*La presente specifica tecnica contiene dati e procedure per la determinazione delle prestazioni energetiche degli edifici per quanto attiene la climatizzazione e la preparazione di acqua calda per usi igienico sanitari. La specifica costituisce una linea guida nazionale per l'immediata e univoca applicazione del vasto quadro dei progetti di norma elaborati dal CEN a supporto della Direttiva 2002/91/EC Energy Performance of Buildings. La presente specifica è composta da quattro parti: Parte 1 - Fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale. Parte 2 - Energia primaria e rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda per usi igienico-sanitari. Parte 3 Energia primaria e rendimenti per la climatizzazione estiva. Parte 4 - Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e produzione di acqua calda sanitaria. La presente parte 4 tratta i sottosistemi di generazione che forniscono energia termica utile da energie rinnovabili o con metodi di generazione diversi dalla combustione a fiamma di combustibili fossili trattata nella parte 2. Sono trattati i seguenti sistemi: (1) solare termico (2) combustione di bio masse (3) pompe di calore (4) solare fotovoltaico (5) cogenerazione (6) teleriscaldamento*

### GL 901 - Energia solare

Coordinatore GL: [Ing. Braccio Giacobbe](#) - Project Leader: [Murano Giovanni](#) - Project Assistant: [N.D.](#) - [Scheda informativa](#)

*In questa sezione è riportata tutta la documentazione dell'attività del Gruppo di Lavoro, suddivisa tra attività nazionale svolta direttamente e attività CEN e/o ISO svolta dal GL in qualità di Mirror Committee.*

|                    |                            |                            |
|--------------------|----------------------------|----------------------------|
| Attività Nazionale | <a href="#">CEN/TC 312</a> | <a href="#">ISO/TC 180</a> |
|--------------------|----------------------------|----------------------------|

GL 901 - Energia solare

|   |                           |                              |                          |                                      |                                       |                                  |
|---|---------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|
| <a href="#">Aggiornamento Attività del GL</a> | <a href="#">Struttura</a> | <a href="#">Scadenziario</a> | <a href="#">Riunioni</a> | <a href="#">Norme pubblicate CTI</a> | <a href="#">Progetti di norma CTI</a> | <a href="#">Tutti i messaggi</a> |
|---|---------------------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|

#### Programma attività 2011 del GL 901 “Energia solare”

Il Gruppo di Lavoro (GL) 901 Energia Solare, ha avviato un programma di lavoro, in ambito nazionale e internazionale, indirizzato allo sviluppo di progetti di norma nel campo degli impianti termici ad energia solare, con particolare attenzione alle tematiche della progettazione, dell'installazione e della qualificazione delle ditte installatrici. Il GL è composto da rappresentanti dei principali attori nazionali del settore (aziende produttrici, società di ingegneria, studi di progettazione, enti di ricerca, laboratori). Durante la riunione i partecipanti hanno manifestato un notevole interesse al tema e hanno contribuito alla discussione con diverse iniziative e proposte, che si sono tradotte nella comune volontà di avviare alcuni specifici lavori, come descritto di seguito.

##### 1. **Revisione della norma UNI 9711:1991**

Il primo obiettivo che si è posto il GL 901 riguarda la revisione della UNI 9711:1991 “Impianti termici utilizzanti energia solare. Dati per l'offerta, ordinazione e collaudo”. I lavori sono già stati avviati sulla base di una bozza di partenza elaborata da Enea che verrà discussa nel corso della prossima riunione. Per questa ragione si prevede di procedere speditamente e di giungere in tempi brevi a un documento consolidato.

L'impostazione della nuova UNI 9711 ha preso spunto dai contenuti della norma UNI 10458:1995, attualmente anch'essa in revisione, sugli impianti per la produzione di gas biologico (biogas), che a sua volta è nata dalla richiesta da parte delle pubbliche amministrazioni e di alcuni istituti di credito di avere a disposizione documenti di riferimento per valutare i progetti suscettibili di incentivi o di finanziamenti. Lo stesso concetto si ritiene possa essere positivamente applicabile alla UNI 9711 sui collettori solari.

##### 2. **Elaborazione di una norma sulla progettazione impiantistica**

Ugualmente prioritario è stato l'interesse dimostrato verso l'elaborazione di una norma o di una linea guida relativa ai criteri di progettazione impiantistica, riempiendo di fatto un vuoto normativo non più accettabile. Questo progetto sarà quindi avviato al termine dei lavori di revisione della UNI 9711.

##### 3. **Attività internazionale di interfacciamento del CEN/TC 312**

Il GL ritiene fondamentale consolidare la sua funzione di interfaccia del CEN/TC 312 “Impianti termici solari e componenti” e dell'ISO/TC 180 “Energia solare”. Sarà quindi rinforzata la partecipazione di delegati nazionali alle riunioni dei due TC e ai diversi Working Group attualmente operativi. Nel corso delle prossime riunioni del GL 901 si definiranno nei dettagli le delegazioni per le varie attività.

**UNI EN ISO  
15927-5:2012**

Prestazione termoigrometrica degli edifici - Calcolo e presentazione dei dati climatici - Parte 5: Dati per il carico termico di progetto per il riscaldamento degli ambienti

**GL 501**

Impianti di  
raffrescamento:  
ventilazione e  
condizionamento

UNI/TS 11300-3

Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva

[prog. E0205C593](#)

**CEN/TC 089**

Thermal performance of  
buildings and building

FprEN ISO 10077-2 REVIEW "Thermal performance of windows, doors and shutters - Calculation of thermal transmittance - Part 2: Numerical method for frames (ISO/DIS 10077-2:2009)"

*Scadenza: 01/02/2012*

**CEN/TC 166/SC 2**

Chimneys and their  
components with inner

ISO/FDIS 10077-2:2011 "Thermal performance of windows, doors and shutters - Calculation of thermal transmittance - Part 2: Numerical method for frames"

*Scadenza: 01/02/2012*

**GL 102**

Isolanti e isolamento.  
Metodi di calcolo e di  
prova (UNI/TS 11300-1)

Prestazioni energetiche degli edifici – Specifiche di calcolo per la verifica dei requisiti energetici degli edifici

[prog. E02019920](#)

**GL 102**

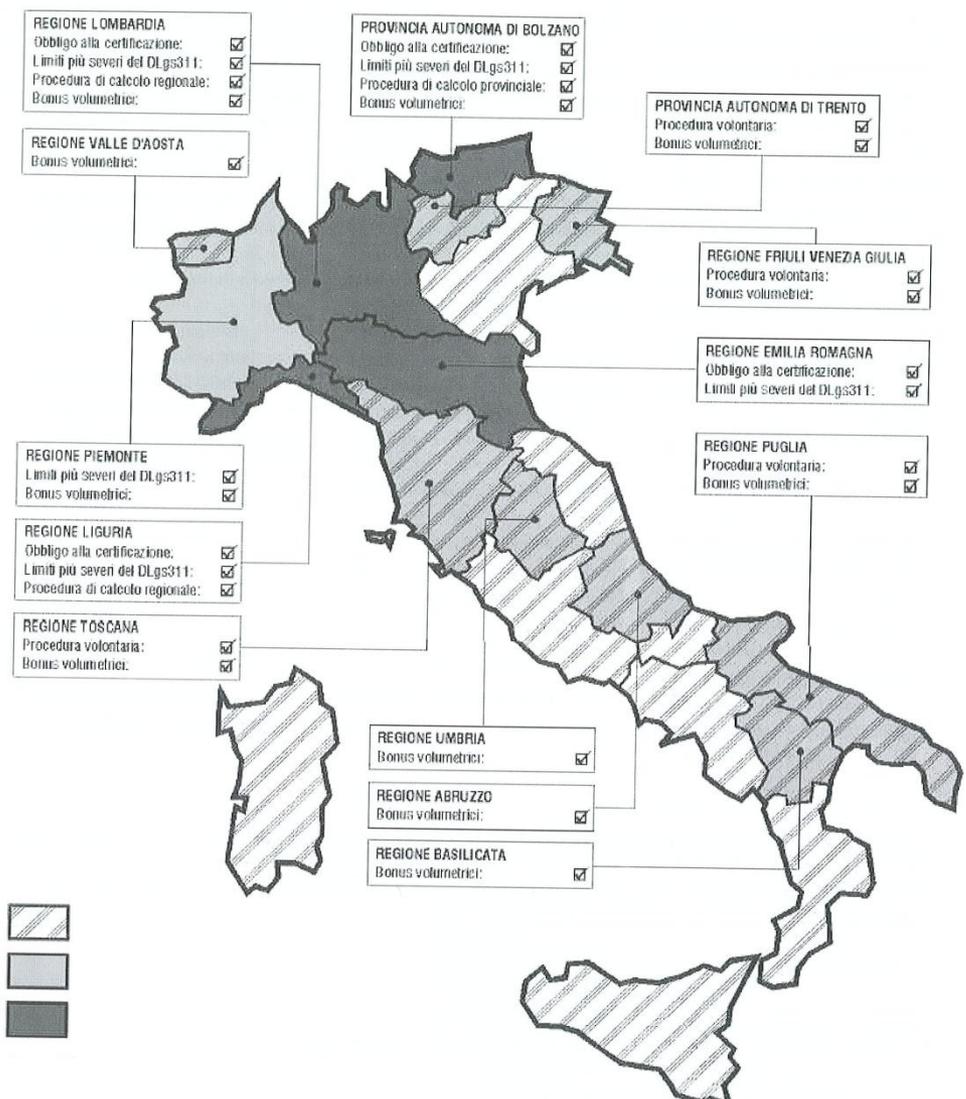
Isolanti e isolamento ...

Prestazioni energetiche degli edifici – Metodi per la certificazione energetica degli edifici

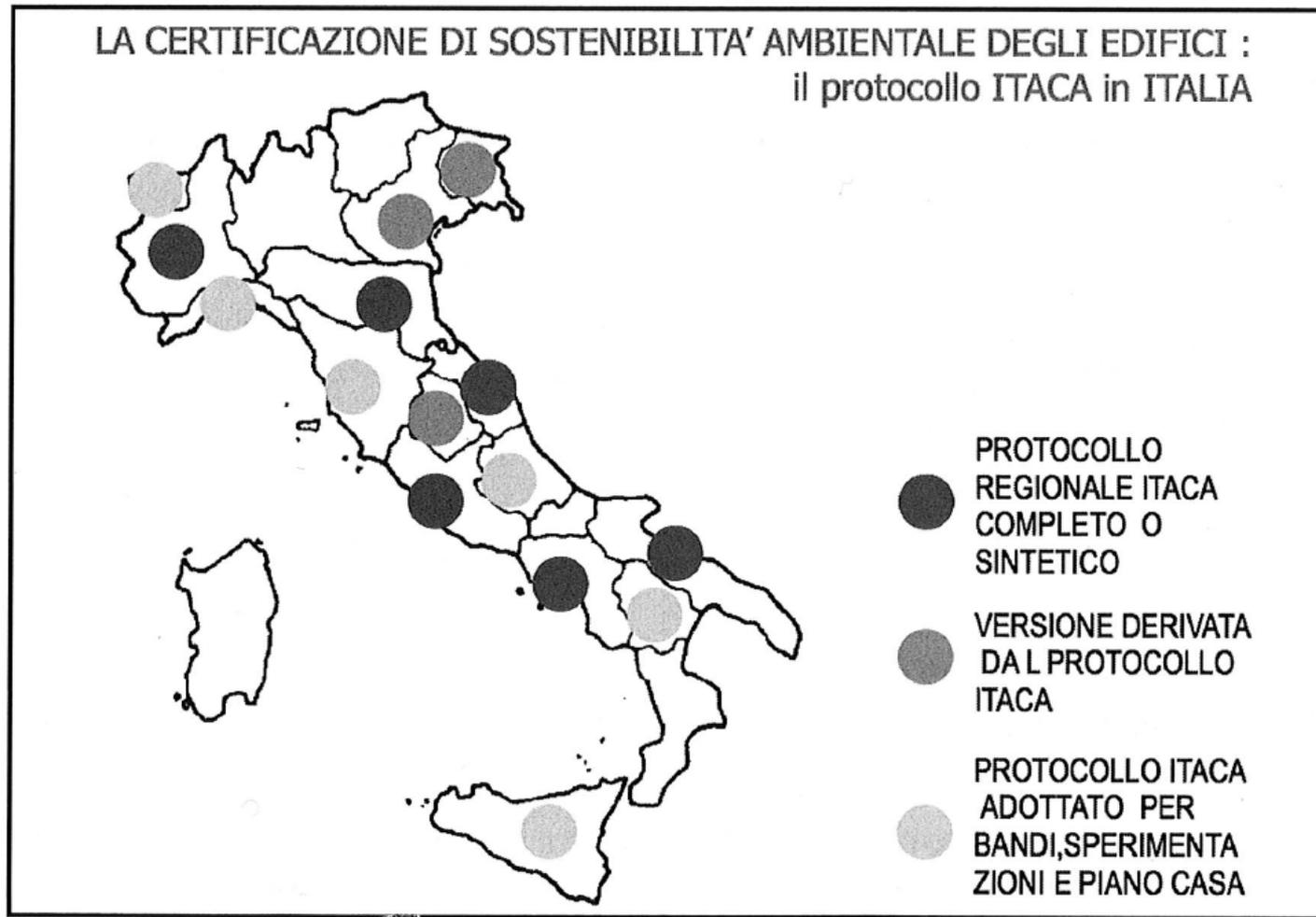
[prog. E02019930](#)

Rivista neo-Eubios n.28/2009

Regioni i cui limiti sono definiti dal D.L<sub>vo</sub> 311/06  
Regioni in cui esistono "regolamenti energetici"  
Regioni in cui sono entrate in vigore procedure che attuano autonomamente la certificazione con limiti più severi del D.L<sub>vo</sub> 311/06



## CERTIFICAZIONE ENERGETICA



### CERTIFICAZIONE ENERGETICA

ITACA (Istituto per l'Innovazione e la Trasparenza degli Appalti e la Compatibilità Ambientale) ha avviato con ACCREDIA (Ente Italiano di Accreditamento), attraverso un Protocollo d'intesa siglato il 27 marzo 2012, la realizzazione del sistema nazionale di accreditamento e certificazione, su base volontaria, a sostegno delle politiche regionali per la sostenibilità ambientale delle costruzioni. Tale accordo, approvato dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome, ha l'obiettivo di garantire l'indipendenza, l'imparzialità e la competenza di chi valuta la conformità della certificazione basata sul "Protocollo Itaca" alle norme di riferimento.

Nelle more di avvio del sistema nazionale di certificazione, ITACA ha individuato iiSBE Italia e ITC-CNR quali partner tecnici che possono emettere attestati e certificati in relazione al "Protocollo Itaca", in attuazione dell'Accordo di collaborazione sottoscritto con gli stessi in data 14 novembre 2011.

**Il protocollo Nazionale ITACA** oggi è "codificato" per gli edifici:

**PROTOCOLLO ITACA RESIDENZIALE**

**PROTOCOLLO ITACA UFFICI**

**PROTOCOLLO ITACA EDIFICI COMMERCIALI**

**PROTOCOLLO ITACA EDIFICI INDUSTRIALI**



## CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### PROTOCOLLI REGIONALI ITACA

Protocollo Itaca Marche  
Protocollo Itaca Puglia  
Protocollo Itaca Umbria (**VSA**)  
Protocollo Itaca Piemonte  
Protocollo Itaca Valle d'Aosta  
Protocollo Itaca Friuli Venezia Giulia (**VEA**)  
Protocollo Itaca Veneto (**BioVer**)  
Protocollo Itaca Liguria  
Protocollo Itaca Toscana  
Protocollo Itaca Lazio  
Protocollo Itaca Basilicata  
Protocollo Itaca Campania



Link:

[http://www.itaca.org/speciale\\_sostenibile.asp](http://www.itaca.org/speciale_sostenibile.asp)

[http://www.itaca.org/valutazione\\_sostenibilita.asp#](http://www.itaca.org/valutazione_sostenibilita.asp#)

<http://www.itaca.org/edilizia+sostenibile+protocollo+itaca.asp>

## CERTIFICAZIONE ENERGETICA

**Attuazione della Certificazione energetica degli edifici in Italia  
CE FORUM 2012 – CTI  
(Mostra Convegno Expocomfort organizzata da Reed Exhibitions Italia, Seconda edizione Forum Nazionale sulla Certificazione Energetica degli Edifici)**



Figura 1. In grigio le Regioni italiane che hanno emanato dei provvedimenti legislativi in tema di certificazione energetica

## CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Il Rapporto 2011 “Attuazione della certificazione energetica degli edifici in Italia”, realizzato da CTI - Comitato Termotecnico Italiano e MCE - Mostra Convegno Expocomfort, fornisce per la prima volta un quadro di riferimento ufficiale completo, dettagliato e comparato sull’applicazione della certificazione energetica degli edifici a livello nazionale.

Secondo il Rapporto dieci Regioni non hanno una legge quadro regionale, ma richiedono l’obbligo di certificazione energetica degli edifici.

Norme e catasto:

dieci Regioni (Abruzzo; Basilicata; Calabria; Campania; Lazio; Marche; Molise; Sardegna; Umbria e Veneto) non hanno una legge quadro regionale sulla materia. In queste Regioni la certificazione energetica degli edifici è comunque obbligatoria, come previsto dalla normativa nazionale, ma manca un regolamento regionale di attuazione.

Solo alcune Regioni hanno costituito un catasto regionale dei certificati energetici: Emilia-Romagna; Friuli Venezia Giulia, Lombardia; Piemonte e Valle d’Aosta. Sedici non l’hanno ancora e solo undici di queste prevedono di costituirlo.



## CERTIFICAZIONE ENERGETICA

La procedura di calcolo utilizzata per la valutazione degli indicatori energetici non è uguale per tutte le Regioni. In particolare, la Lombardia e la Provincia Autonoma di Bolzano non utilizzano completamente le norme tecniche nazionali del pacchetto UNI/TS 11300.

**Certificatori e certificati:**

solamente sette tra Regioni e Province autonome (Emilia-Romagna; Liguria; Lombardia; Piemonte; Puglia; Trentino e Valle d'Aosta) hanno istituito un elenco dei tecnici certificatori energetici.

Oltre alla laurea o al diploma, in sei Regioni è sempre obbligatorio seguire un corso specifico, mentre in tre è obbligatorio, ma solamente per quelle figure tecniche che non rientrano in modo specifico tra i tecnici competenti (architetti, ingegneri, geometri e periti).

Per quanto riguarda le sanzioni ai certificatori, solamente Lombardia, Piemonte e Valle d'Aosta toccano questa tematica; tutte le altre Regioni non lo affrontano rimandando in modo implicito la definizione e l'applicazione delle sanzioni alle regole nazionali.

## CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Il quadro presentato descrive una realtà estremamente variegata e, a tratti, anche contraddittoria.

Tuttavia, l'Italia è la nazione che ha recepito fin dall'inizio la Direttiva europea EPBD, molto in anticipo rispetto agli altri Stati membri, estendendo la certificazione energetica praticamente a tutti gli edifici, con pochi vincoli. L'obbligatorietà a livello europeo riguardava infatti solamente gli edifici con superficie superiore ai 1000 m<sup>2</sup> e molte nazioni si sono strettamente attenute a questa regola che si stima possa escludere il 75% degli edifici.

Il risultato è che si sono prodotti più certificati energetici nella sola Italia che in tutto il resto d'Europa.

L'applicazione della certificazione energetica sugli edifici nuovi è stata un successo: la classe energetica elevata si è rivelata uno strumento di marketing per il comparto edilizio e ha favorito la costruzione di edifici con ridotti consumi energetici in un momento di forte crisi del settore.

L'applicazione della certificazione energetica sugli edifici esistenti incontra invece difficoltà maggiori.

# NORME REGIONALI F.V.G.

**Legge Regionale n.23 del 18.08.2005**

*“Disposizioni in materia di edilizia sostenibile”*

## **Art.2 – Definizioni**

Ai fini della legge si intendono per interventi in edilizia ecologica, bio-etico compatibile, edilizia bioecologica, edilizia naturale e sostenibile, quegli interventi in edilizia pubblica o privata che hanno i seguenti requisiti:

- a) prevedono uno sviluppo equilibrato e sostenibile del territorio;
- b) tutelano l'identità storica degli agglomerati urbani e favoriscono il mantenimento dei caratteri storici e tipologici legati alla tradizione degli edifici;
- c) favoriscono il risparmio energetico, l'utilizzo di fonti rinnovabili e il riutilizzo delle acque piovane;
- d) sono concepiti e costruiti in modo tale da garantire il benessere, la salute e l'igiene degli occupanti;
- e) le tecnologie applicate risultano sostenibili sotto il profilo ambientale, economico, sociale ed energetico;
- f) i materiali da costruzione, i componenti per l'edilizia, gli impianti, gli elementi di finitura, gli arredi fissi, sono selezionati tra quelli che non determinano sviluppo di gas tossici, emissione di particelle, radiazioni o gas pericolosi ... (per l'intero ciclo di vita del fabbricato);
- g) favoriscono l'impiego di materiali e manufatti per cui sia possibile il loro riutilizzo anche al termine del ciclo di vita dell'edificio e la cui produzione comporti un basso bilancio energetico.

# NORME REGIONALI F.V.G.

**Legge Regionale n.23 del 18.08.2005**

*“Disposizioni in materia di edilizia sostenibile”*

Ai fini della presente Legge sono interventi di edilizia pubblica e privata finalizzati al miglioramento delle prestazioni energetiche quelli che prevedono in particolare:

- a) lo sfruttamento delle risorse climatiche ed energetiche attive e passive del luogo;
- b) l'utilizzo di fonti e risorse energetiche rinnovabili per soddisfare parte del fabbisogno di acqua calda per uso igienico sanitario, per il riscaldamento e il raffrescamento dell'edificio, nonché per la produzione di energia elettrica;
- c) l'isolamento dell'involucro edilizio;
- d) l'utilizzo di impianti ad alto rendimento o impianti di recupero del calore interno;
- e) l'utilizzo di sistemi schermanti esterni di controllo degli apporti solari, di controllo dell'inerzia termica degli elementi costruttivi, che contribuiscano a migliorare il rendimento energetico dell'edificio nel periodo estivo.

[...]

*Art.5 – Raccolta, accumulo ed utilizzo di acqua piovana nei singoli edifici*

Negli edifici di nuova costruzione, e in quelli esistenti in occasione di lavori di ristrutturazione, è previsto di norma l'utilizzo delle acque piovane attraverso la realizzazione di un impianto integrativo per gli usi compatibili ...

# NORME REGIONALI F.V.G.

**Legge Regionale n.23 del 18.08.2005**

*“Disposizioni in materia di edilizia sostenibile”*

Delibera DGR 2055 del 27.10.2011 relativa all’approvazione del nuovo Protocollo VEA e all’entrata in vigore della certificazione VEA.

Questa è la gradualità dell’entrata in vigore della certificazione VEA:

a) applicazione, per gli interventi di cui all’articolo 1 bis lettere a), b) e c) della legge regionale 23/2005 e limitatamente alle destinazioni d’uso direzionale e residenziale , alle nuove domande di rilascio del titolo abilitativo edilizio presentate a partire dal 31 ottobre 2011;

*Articolo 1 bis comma 1 lettere a), b) e c) della legge regionale 23/2005:*

*a) nuova costruzione, nel caso in cui la superficie netta totale sia superiore a 50 metri quadrati;*

*b) ampliamento, nel caso in cui il volume a temperatura controllata della nuova porzione di costruzione risulti superiore al 20 per cento rispetto a quello esistente e, comunque, nei casi in cui la superficie netta dell’ampliamento sia superiore a 50 metri quadrati;*

*c) ristrutturazione edilizia;*

# NORME REGIONALI F.V.G.

Legge Regionale n.23 del 18.08.2005

*“Disposizioni in materia di edilizia sostenibile”*

- b) dal 1 gennaio 2012 la certificazione VEA è obbligatoria per i seguenti casi:
- c) contratti, nuovi o rinnovati, relativi alla gestione degli impianti termici o di climatizzazione degli edifici pubblici o nei quali il committente è un soggetto pubblico; *in tali casi, la certificazione VEA è redatta dal contraente o dall'aggiudicatario entro i primi sei mesi di vigenza contrattuale o entro i primi sei mesi dal rinnovo ed è esposta al pubblico nell'atrio di ingresso dell'edificio interessato.*
- c) estendendola a tutte le tipologie di intervento sia a valenza energetica che ambientale dal mese di aprile 2012.

Schede criteri

**Protocollo Regionale VEA**  
per la Valutazione della qualità  
Energetica e Ambientale dell'edificio



basate su Protocollo ITACA 2011 – SB Tool 2007

Per le altre destinazioni d'uso e le altre tipologie di intervento rimangono in vigore le disposizioni della normativa nazionale.

# NORME REGIONALI F.V.G.

Legge Regionale n.23 del 18.08.2005

*“Disposizioni in materia di edilizia sostenibile”*

Il Protocollo regionale VEA per la Valutazione della qualità Energetica e Ambientale dell’edificio viene a sostituire l’analogo documento del settembre 2009, rimodulato anche sulla base delle riflessioni delle categorie professionali. In particolare, con il Protocollo sono state adottate nuove schede tecniche di valutazione riguardanti le tipologie d’intervento "nuova costruzione" e "ristrutturazione edilizia" con destinazione d’uso uffici e residenziale, puntando al momento soprattutto sui caratteri energetici, con riserva di approfondire quelli di tipo ambientale, come auspicato nei dibattiti e nelle analisi sviluppati dagli uffici regionali con il mondo delle professioni tecniche.

La legge finanziaria 2012 (legge regionale n.18/2011), ha disposto nell’articolo 6 comma 127 che:

"Le lettere a) e b) del comma 2 dell’articolo 1 bis della legge regionale 18 agosto 2005, n.23 (Disposizioni in materia di edilizia sostenibile) sono abrogate."

# NORME REGIONALI F.V.G.

**Legge Regionale n.23 del 18.08.2005**

*“Disposizioni in materia di edilizia sostenibile”*

In FVG per quanto riguarda i trasferimenti a titolo oneroso e le locazioni, si applica quindi la normativa nazionale: Circolare esplicativa della Regione del 15.12.2011 e del 30.12.2011.

Conseguentemente, per quanto attiene le operazioni di trasferimento di proprietà e i contratti di locazione, a partire dall' 1 gennaio 2012 permangono esclusivamente gli obblighi previsti dalla normativa statale, in particolare si segnalano quelli cui dall'art. 6 del Dlgs 192/2005 come modificato dal Dlgs 28/2011.

## **Soggetti abilitati alla certificazione.**

La Regione non ha competenza in materia di “professioni”. Ne consegue che le abilitazioni all'esercizio di attività professionali sono determinate esclusivamente dalle norme statali a cui si rimanda (ad esempio allegato III Dlgs 115/2008).

## NORME REGIONALI F.V.G.

Dal 2 gennaio 2012 in Friuli Venezia Giulia tutte le certificazioni energetiche e VEA, nonchè le autodichiarazioni in classe G devono essere inviate presso ARES

al seguente indirizzo (**fino a ottobre 2012 \***):

ARES Agenzia Regionale per l'Edilizia Sostenibile

Viale della Vittoria, 9 - 33085 Maniago (PN)

oppure inviati via posta elettronica al seguente indirizzo: [certificatifvg@gmail.it](mailto:certificatifvg@gmail.it)

Dal 23.07.2012 è sospeso l'invio via posta elettronica certificata ([aresfvg@legalmail.it](mailto:aresfvg@legalmail.it))



(\* ARES Newsletter n.4/2012 del 27 Settembre 2012)



## NORME REGIONALI F.V.G.

### Presentazione del portale per l'invio delle certificazioni energetiche e VEA e delle autodichiarazioni in classe G



Lunedì 1 ottobre alle ore 15 presso la sala Congressi al piano terra, ingresso sud, della Fiera di Udine si terrà l'**incontro di presentazione del Portale per l'invio delle certificazioni** energetiche e VEA e delle autodichiarazioni in classe G.

Durante l'incontro verranno illustrati il procedimento per la registrazione dei certificatori e dei proprietari sul portale e la procedura per l'inserimento delle certificazioni energetiche e VEA e per le autodichiarazioni in classe G.

#### **IMPORTANTE:**

**I certificatori potranno registrarsi al portale a partire dal giorno 12 ottobre all'indirizzo e al link che apparirà sul sito internet di ARES.**

**Dal 22 ottobre si potrà iniziare a inserire le certificazioni e le autodichiarazioni sul portale anziché spedirle ad ARES.**

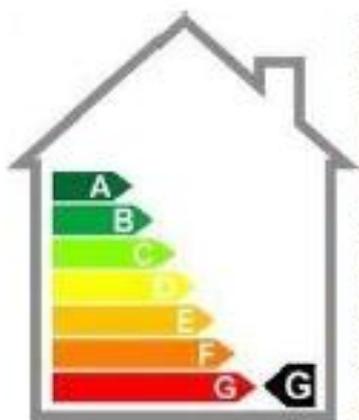
**ARES accetterà le certificazioni per posta o mail fino al 4 novembre.**

**Dal giorno 5 novembre si accetteranno solo certificazioni ed autodichiarazioni ricevute tramite il portale.**

Il portale rilascerà l'attestato di certificazione con un numero di protocollo e quello sarà il documento da consegnare al committente e/o al Comune.

# NORME REGIONALI F.V.G.

In evidenza **Prima casa: modifica del requisito relativo alla prestazione energetica**



La legge regionale di assestamento del bilancio 2012 (entrata in vigore il 28 luglio 2012) ha modificato il requisito relativo alla prestazione energetica degli alloggi oggetto di contributi di edilizia agevolata. E' quindi possibile nel 2012 presentare domanda di contributo oltre che per acquistare, costruire o ristrutturare un alloggio con classificazione energetica non inferiore alla lettera F, **anche per acquistare un alloggio con classificazione energetica inferiore alla F purché entro cinque anni dalla data dell'acquisizione in proprietà il titolare della domanda di contributo lo renda di classificazione energetica almeno F.**



## NORME REGIONALI F.V.G.

CE FORUM 2012 – CTI (Mostra Convegno Expocomfort organizzata da Reed Exhibitions Italia, Seconda edizione del Forum Nazionale sulla Certificazione Energetica degli Edifici)

### 12.8 Numero di ACE depositati per classe energetica

| Classe energetica   | ACE depositati | Percentuale sul totale |
|---|----------------|------------------------|
|  A+  | 71             | 0,57%                  |
|  A   | 388            | 3,13%                  |
|  B   | 1.480          | 11,94%                 |
|  C   | 1.672          | 13,48%                 |
|  D   | 1.432          | 11,55%                 |
|  E  | 2.163          | 17,44%                 |
|  F | 2.331          | 18,80%                 |
|  G | 2.863          | 23,09%                 |
| <b>Totale</b>   | <b>12.400</b>  | <b>100,00%</b>         |

Friuli Venezia Giulia anno 2011

## ULTIME NOVITÀ NORMATIVE



**DECRETO LEGISLATIVO n.28 del 3 marzo 2011: Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE (in vigore dal 29.03.2011 – Decreto rinnovabili)**

**Art. 11**

**(Obbligo di integrazione delle fonti rinnovabili negli edifici di nuova costruzione e negli edifici esistenti sottoposti a ristrutturazioni rilevanti)**

**1. I progetti di edifici di nuova costruzione ed i progetti di ristrutturazioni rilevanti degli edifici esistenti prevedono l'utilizzo di fonti rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione e le decorrenze di cui all'allegato 3.**

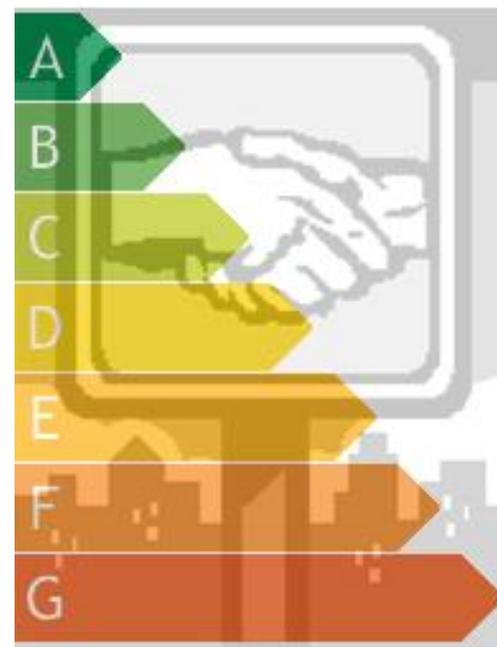
**3. L'inosservanza dell'obbligo di cui al comma 1 comporta il diniego del rilascio del titolo edilizio.**

**Sono abrogati:**

**... l'articolo 4, commi 22 e 23, del decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009, n. 59.**

## ULTIME NOVITÀ NORMATIVE

### Classe Energetica su Annunci Immobiliari



## ULTIME NOVITÀ NORMATIVE

### Art. 13

(Certificazione energetica degli edifici)

1. Al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, sono apportate le seguenti modificazioni:

all'articolo 6, dopo il comma 2bis, sono inseriti i seguenti:

«2-ter. Nei contratti di compravendita o di locazione di edifici o di singole unità immobiliari è inserita apposita clausola con la quale l'acquirente o il conduttore danno atto di aver ricevuto le informazioni e la documentazione in ordine alla certificazione energetica degli edifici. Nel caso di locazione, la disposizione si applica solo agli edifici e alle unità immobiliari già dotate di attestato di certificazione energetica ai sensi dei commi 1, 1-bis, 1-ter e 1-quater.

2-quater. Nel caso di offerta di trasferimento a titolo oneroso di edifici o di singole unità immobiliari, a decorrere dal 1° gennaio 2012 gli annunci commerciali di vendita riportano l'indice di prestazione energetica contenuto nell'attestato di certificazione energetica».

## ULTIME NOVITÀ NORMATIVE

L'aspetto rilevante dell'articolo riguarda proprio l'obbligo di riportare non tanto la classe energetica, rappresentata da un lettera che va da A+ (la migliore) fino a G (la peggiore) e che esprime, in maniera chiara ed intuitiva, anche per i non addetti ai lavori, la qualità energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare, quanto invece, l'indice di prestazione energetica, cioè il valore numerico che dà indicazioni più precise sul reale consumo e sulle reali prestazioni energetiche dell'edificio.

Di fatto, in questo modo, viene richiesto di riportare esplicitamente il consumo energetico di un edificio o unità immobiliare necessario per mantenere gli ambienti interni alla temperatura di comfort (20 gradi).

Le implicazioni sono forti ed importanti. Richiedendo infatti obbligatoriamente non più la classe energetica ma l'indice di prestazione energetica, il legislatore obbliga, nei casi prescritti, la stesura di un calcolo termotecnico per quantificare le prestazioni energetiche dell'edificio, calcolo che può essere effettuato solo ed esclusivamente da un tecnico abilitato. Cade perciò, nella stragrande maggioranza dei casi, la possibilità di dichiarare l'edificio in classe G da parte della proprietà.

In merito alle verifiche sul rispetto dell'obbligatorietà, sono i Comuni gli enti interessati a predisporre i controlli. In realtà la norma nazionale non prevede sanzioni, rendendo di fatto l'obbligatorietà poco incisiva.

**LA LOMBARDIA HA PREVISTO SANZIONI**

## ULTIME NOVITÀ NORMATIVE

Nei contratti di compravendita di edifici è possibile effettuare l'autodichiarazione del proprietario prevista dal paragrafo 9 dell'allegato A al D.M. 26/06/2009, dove ci si limita a dichiarare che l'edificio è di classe G e che i costi per la gestione energetica sono molto alti, soltanto nel caso di trasferimenti a titolo oneroso dove non vi è stato annuncio commerciale di vendita (dove è invece necessario indicare l'indice EPi - indice di prestazione energetica - art. 13 D.Lgs. 28 del 03.03.2011).

Ne consegue che negli altri casi è obbligatorio redigere la certificazione energetica ed il proprietario **NON** può avvalersi dell'autodichiarazione.

**Si ricorda che è in corso una procedura di infrazione a carico dell'Italia (IP/10/1561 e IP/11/1100) per il mancato recepimento di alcune indicazioni della Direttiva 2002/91/CE, tra le quali l'indicazione al futuro proprietario o locatario delle prestazioni energetiche dell'edificio oggetto del contratto e delle relative raccomandazioni, che non sono presenti nell'autodichiarazione per la classe G.**

## ULTIME NOVITÀ NORMATIVE

A fine settembre ha iniziato a circolare una bozza di Decreto (che modificherà il D.M. 26.06.2009 – Linee Guida Nazionali) reso necessario per rimediare alla procedura di infrazione a carico dell' Italia aperta dalla Commissione Europea per incompleta attuazione della Direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia.

### STOP all' autodichiarazione in classe G

Con le modifiche alle Linee Guida, previste dalla bozza di Decreto, (NON ANCORA IN VIGORE) l' autodichiarazione potrà essere sostituita con una delle procedure di certificazione semplificate già definite dalle stesse Linee Guida, e cioè il software Docet predisposto da Enea e Cnr (Allegato A, paragrafo 5.2, punto 2) e la procedura semplificata di cui all' Allegato A, paragrafo 5.2, punto 3.

A seguito della cancellazione della possibilità di autodichiarare la classe G, la bozza di decreto dettaglierà maggiormente la casistica degli edifici esentati dall' obbligo di certificazione energetica, escludendo quelli per i quali è tecnicamente impossibile o non significativo effettuarla (box, cantine, autorimesse, depositi, ecc.), i ruderi e gli scheletri strutturali ...

## ULTIME NOVITÀ NORMATIVE

### ALLEGATO 3 (art. 9, comma 1)

Obblighi per i nuovi edifici o gli edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti

**1. Nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, gli impianti di produzione di energia termica devono essere progettati e realizzati in modo da garantire il contemporaneo rispetto della copertura, tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, del 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria e delle seguenti percentuali della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento:**

a) il 20 per cento quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;

b) il 35 per cento quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016;

c) il 50 per cento quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è rilasciato dal 1° gennaio 2017.

2. Gli obblighi di cui al comma 1 non possono essere assolti tramite impianti da fonti rinnovabili che producano esclusivamente energia elettrica la quale alimenti, a sua volta, dispositivi o impianti per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento.

## ULTIME NOVITÀ NORMATIVE

3. Nel caso di edifici nuovi o edifici sottoposti a ristrutturazioni rilevanti, la potenza elettrica degli **impianti alimentati da fonti rinnovabili che devono essere obbligatoriamente installati sopra o all'interno dell'edificio o nelle relative pertinenze**, misurata in kW, è calcolata secondo la seguente formula:

$$P = 1/K \times S$$

dove S è la superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno, misurata in m<sup>2</sup>, e K è un coefficiente (m<sup>2</sup>/kW) che assume i seguenti valori:

- a) K = 80, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 31 maggio 2012 al 31 dicembre 2013;
- b) K = 65, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2014 al 31 dicembre 2016;
- c) K = 50, quando la richiesta del pertinente titolo edilizio è presentata dal 1° gennaio 2017.

## MIGLIORARE L'EFFICIENZA

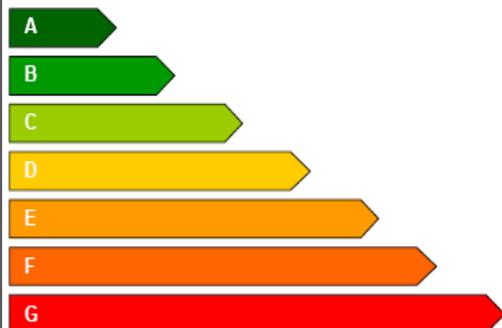
I consumi del settore civile sono spesso dovuti ad un alto grado di inefficienza energetica delle utenze per ciò che riguarda il fabbisogno termico.

**Il fabbisogno termico è dovuto principalmente alla necessità di riscaldamento degli ambienti abitativi ed alla produzione di acqua calda sanitaria.**

Pur mantenendo un alto livello di comfort è possibile diminuire drasticamente i consumi termici attraverso interventi che rendano più efficiente l'involucro dei fabbricati. Altri interventi di miglioramento riguardano la sostituzione di utenze termiche con sistemi a fonte rinnovabile come il solare termico, oppure l'utilizzo di pompe di calore e di caldaie a condensazione, sistemi geotermici ...



## LIVELLO DI ENERGIA CONSUMATA IN UN EDIFICIO

| INDICE TERMICO DELL'EDIFICIO<br>Categoria di consumo di calore   |  | Paese     | Consumi (litri combustibile/mq anno)   | classe |
|--|--|-----------|--|--------|
| basso fabbisogno di calore<br> A<br>B<br>C<br>D<br>E<br>F<br>G<br>alto fabbisogno di calore | scala  |           |  |        |
|  | $HWB_{NGF} \leq 30 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  | Danimarca |  = 5  | B      |
|  | $HWB_{NGF} \leq 50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  | Francia   |  = 7  | C      |
|  | $HWB_{NGF} \leq 70 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  | Bolzano   |  |        |
|  | $HWB_{NGF} \leq 90 \text{ kWh/m}^2\text{a}$  |           |  |        |
|  | $HWB_{NGF} \leq 120 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ |           |  |        |
|  | $HWB_{NGF} \leq 160 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ |           |  |        |
|  | $HWB_{NGF} > 160 \text{ kWh/m}^2\text{a}$    | Italia    |  = 20 | > G    |

Indice Termico = indica il livello di energia consumata in un edificio per il riscaldamento: **efficienza massima classe (A), efficienza minima classe (G)**

### Stima dei consumi di energia in un'abitazione



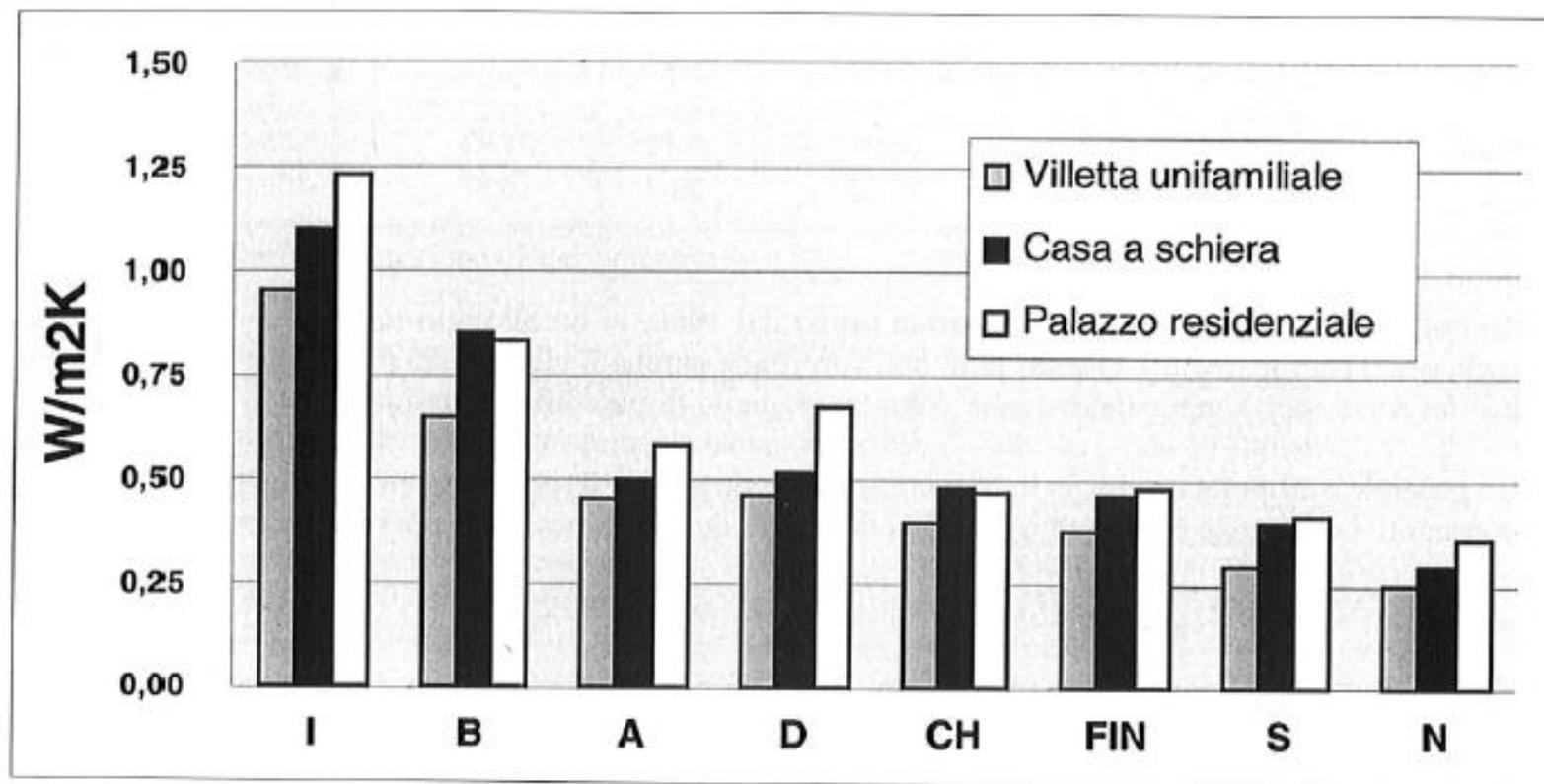
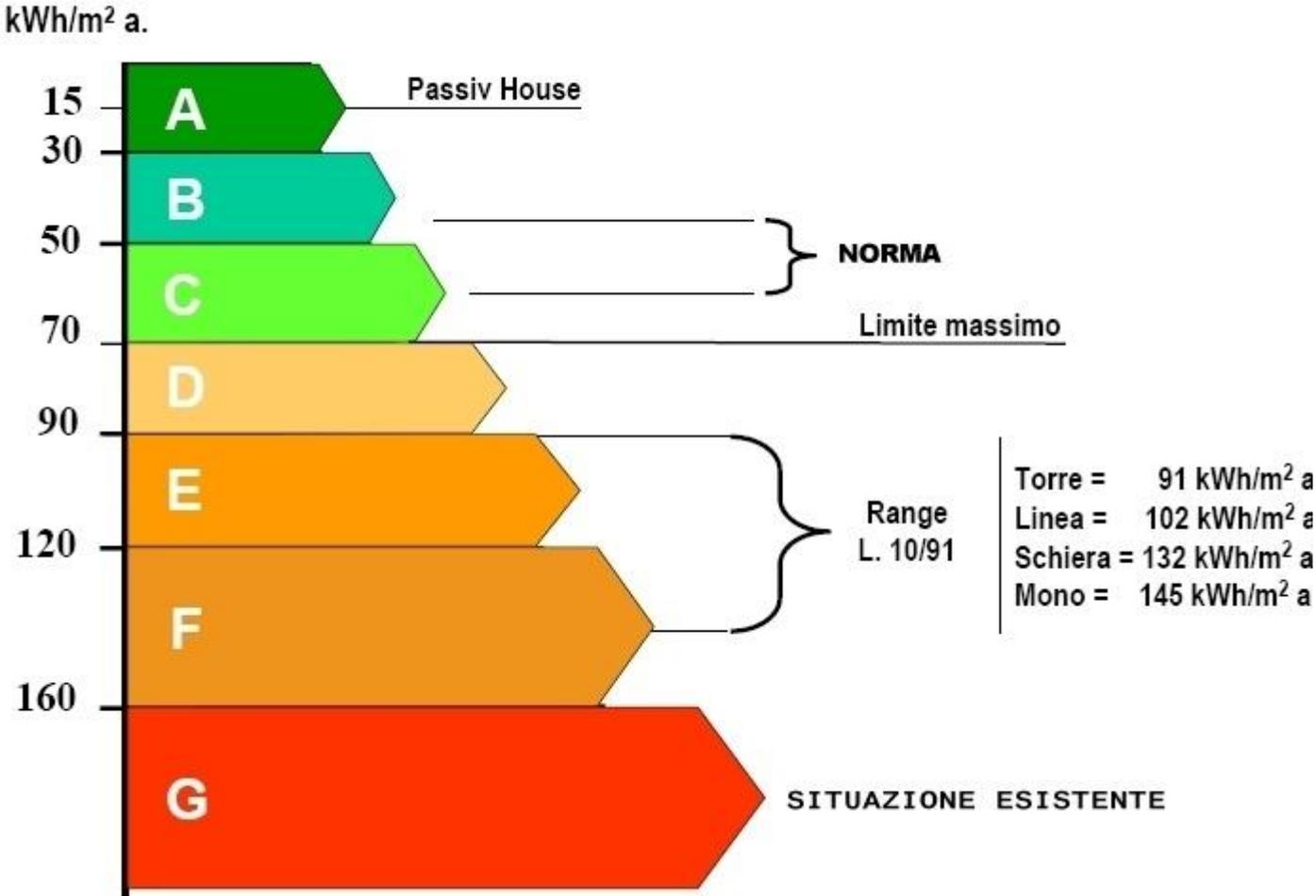


Figura 2 – Caratteristiche termiche minime degli edifici richieste in alcuni paesi europei

da Uwe Wienke – L'edificio Passivo



### A COSA SERVE LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

(ing. Andrea Ursini Casalena )

“... affrontando personalmente e quotidianamente il problema soprattutto sotto il profilo accademico e della ricerca scientifica, posso affermare che la precisione non dipende, ormai, dal software impiegato ma dal fattore “antropico”, ossia dalla qualità dei dati che il tecnico acquisisce mediante sopralluogo (anche attraverso misurazioni strumentali, quali quelle riguardanti trasmittanze degli elementi opachi di chiusura dell’involucro tramite un termoflussimetro) ed interpreta sulla base della propria esperienza”...

La certificazione energetica, indipendentemente dall’uso “amministrativo” che si fa del relativo attestato, è finalizzata a fornire – solo ed esclusivamente attraverso un’indagine ed un’analisi approfondita – delle precise indicazioni sulle possibilità offerte dalle tecniche di riqualificazione energetica del complesso sistema edificio-impianto.

### A COSA SERVE LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

“L’obiettivo primario di tale procedura è quello di mettere la committenza, spesso profana in materia energetica, di fronte alla reale possibilità di intervenire sul proprio edificio, migliorandone il rendimento energetico e contribuendo al raggiungimento degli obiettivi comunitari fissati dalla direttiva madre EPBD (Energy Performance of Buildings Directive), unica ratio, a partire dal Protocollo di Kyoto, di tutte le normative e degli input in materia di contenimento dei consumi energetici nel settore edilizio”.

Per l’attendibilità di tali analisi è necessario applicare conoscenze, tecniche, strumenti e dispendio temporale che trovo difficile possano essere venduti a prezzi bassi.

**La Certificazione Energetica non è un bene di consumo** (arch. Salvatore Pitruzzella)

## A COSA SERVE LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

“Tali osservazioni divengono ancor più pregnanti se si tiene conto del principio della libera concorrenza tra professionisti, principio, questo, che seppur largamente in uso nei tempi odierni, spesso non viene correttamente interpretato. E infatti, per libera concorrenza tra professionisti (sulla base della natura stessa di *locatio operis* del lavoro autonomo) non deve intendersi la libertà assoluta di commercializzazione a prezzi scontati della prestazione professionale, considerata alla stregua di beni di consumo materiali, bensì l'applicazione da parte del professionista di equi onorari, proporzionati alla prestazione effettivamente resa al cliente, senza la creazione di insidiosi “cartelli” o “lobbies” tra appartenenti al medesimo ordine professionale. Al riguardo è d'uopo evidenziare, altresì, che il professionista svolge un'attività avente carattere eminentemente intellettuale.

Questa caratteristica differenzia l'attività professionale da quella finalizzata esclusivamente alla commercializzazione di beni di consumo, con la conseguenza che l'onorario del professionista non è assimilabile al *pretium rei*, ovvero al costo di beni commercializzati, e quindi non può essere (né deve essere) oggetto di mercanteggio”.

## A COSA SERVE LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

“Tale è il valore essenziale della Professione, cui deve inderogabilmente ispirarsi ciascun professionista nell’espletamento del proprio incarico, principio, peraltro, ribadito dal codice deontologico di ciascun ordine professionale.

E appunto al fine di garantire e assicurare il rispetto di tale valore imprescindibile della libera Professione, ritengo che gli ordini professionali debbano ammonire i propri iscritti dal reiterare comportamenti così lesivi per l’intera classe professionale, mettendo in essere una serie di misure, non necessariamente di carattere disciplinare, ma rivolte all’adeguata formazione in tal senso del professionista”.

**LO STUDIO PROFESSIONALE  
È ORMAI UN DISCOUNT !!!**



## CERTIFICAZIONE ENERGETICA EDIFICI A 39 EURO “MERCIMONIO” DEL CERTIFICATO ENERGETICO

Certificazione energetica con sopralluogo a 39 euro a Napoli e Firenze, attestato di certificazione energetica per edifici a 69 euro a Milano, 49 euro il costo per certificare un’abitazione a Bologna (ma non solo: è compreso anche l’accatastamento presso il catasto regionale).

Nell’era del e-commerce si assiste al fenomeno degli “e-coupon” – che rappresentano la nuova frontiera del risparmio per lo shopping online – ossia di quei siti web all’interno dei quali si possono trovare offerte a prezzi vantaggiosi di beni e servizi su base locale. Tra le formule più usate ci sono quella del “All you can eat”, in virtù della quale pagando un prezzo fisso si può pranzare o cenare mangiando senza limite di quantità, oppure di servizi, offerti anche da professionisti anche appartenenti ad ordini professionali, a tariffe standardizzate, molto al di sotto dei “minimi ragionevoli”.

(<http://www.mygreenbuildings.org>  
ing. Andrea Ursini Casalena 21.11.2011)

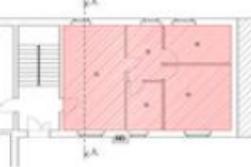
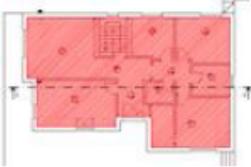
CERTIFICAZIONE  
ENERGETICA A 39 €  
SEGNALA  
QUESTA  
INDECENZA

MYGREENBUILDINGS.ORG



## CERTIFICAZIONE ENERGETICA PREZZI DI MERCATO IN FVG (da internet)

(esempio con sopralluogo, rilievo strutture e impianti, uso software certificato CTI, due copie cartacee)

| EDIFICIO   | SUP INTERNA     | PREZZO<br>(GIA' SCONTATO)   |
|--|-----------------|---|
|   | minore di 80 mq | 230 € + IVA 21%<br><u>FILE DI WORD (*.DOC)</u><br><u>FILE PDF (*.PDF)</u> |
|   | da 80 a 120 mq  | 250 € + IVA 21%<br><u>FILE DI WORD (*.DOC)</u><br><u>FILE PDF (*.PDF)</u> |
|   | da 120 a 180 mq | 270 € + IVA 21%<br><u>FILE DI WORD (*.DOC)</u><br><u>FILE PDF (*.PDF)</u> |
|  | oltre 180 mq    | 290 € + IVA 21%<br><u>FILE DI WORD (*.DOC)</u><br><u>FILE PDF (*.PDF)</u> |

Per capannoni, uffici, ville singole con metrature elevate e casi particolari contattateci tramite il

[CONTATTATECI](#)

## CERTIFICAZIONE ENERGETICA INDAGINE DI MERCATO IN FVG (da internet) (sopralluogo, rilievo strutture e impianti, copie cartacee ???)



Menu Principale

- Home
- Preventivi

preventivo certificazione energetica

Compila il form per richiedere un preventivo, senza alcun impegno, per la Certificazione Energetica del tuo immobile, riceverai il tuo preventivo in brevissimo tempo. i nostri numeri sono garanzia del nostro lavoro ottima qualità al giusto prezzo, **controlla tutti i certificati emessi dal 2011 clicca qui**

## CERTIFICAZIONE ENERGETICA (da internet)

Certificati emessi



(qualità del lavoro ???)



## PROCEDURA DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Si basa su:

Valutazione energetica dell'edificio

Definizione dei livelli di prestazione energetica

Classificazione energetica dell'edificio

Redazione dell'Attestato di Certificazione Energetica



La prestazione energetica di un edificio esprime la quantità di energia primaria consumata per soddisfare:

- la climatizzazione invernale ed estiva
- la produzione dell'acqua calda sanitaria (attualmente, ma in futuro anche per l'illuminazione e per il raffrescamento)

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| A | $EP < 0,5 R_r$                  |
| B | $0,5 R_r \leq EP < R_r$         |
| C | $R_r \leq EP < 0,5 (R_r + R_s)$ |
| D | $0,5 (R_r + R_s) \leq EP < R_s$ |
| E | $R_s \leq EP < 1,5 R_s$         |
| F | $1,5 R_s \leq EP < 2 R_s$       |
| G | $EP \geq 2 R_s$                 |

## DECRETO LEGISLATIVO 19 agosto 2005. n. 192

(Coordinato con il Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n.311)

### Art. 3 - Ambito di intervento

1. Salve le esclusioni di cui al comma 3, **il presente decreto si applica, ai fini del contenimento dei consumi energetici:**

- a) **alla progettazione e realizzazione di edifici di nuova costruzione e degli impianti in essi installati, di nuovi impianti installati in edifici esistenti, delle opere di ristrutturazione degli edifici e degli impianti esistenti** con le modalità e le eccezioni previste ai commi 2 e 3;
- b) **all'esercizio, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici degli edifici, anche preesistenti**, secondo quanto previsto agli articoli 7, 9 e 12;
- c) **alla certificazione energetica degli edifici**, secondo quanto previsto all'articolo 6.

### Art.6 - Certificazione energetica degli edifici

Entro un anno dalla data di entrata in vigore del presente decreto, gli edifici di nuova costruzione e quelli di cui all'articolo 3, comma 2 lettera a (*ristrutturazioni, ndr*), sono dotati ... di un attestato di certificazione energetica, redatto secondo i criteri e le metodologie di cui all'articolo 4, comma 1.

# NORMATIVA

Con l'art.4 del D.Lgs n.192/2005 sono previsti vari decreti attuativi al fine di definire:

- **Un regolamento con le metodologie di calcolo e i requisiti minimi per la prestazione energetica degli edifici e degli impianti termici per la climatizzazione invernale e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, in materia di progettazione di edifici e di progettazione, installazione, esercizio, manutenzione e ispezione degli impianti termici (D.P.R.n. 59/2009)**
- **Un decreto ministeriale per l'emanazione delle Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici (D.M. 26.06.2009)**
- **Un regolamento (ancora da emanare) con i criteri di riconoscimento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti e degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici e le ispezioni degli impianti di climatizzazione (però il D.Lgs n.115/2008, in vigore dal 30.05.2008, ha introdotto novità in materia di bonus volumetrici, normativa tecnica e abilitazione alla certificazione energetica; in attesa dell'emanazione del decreto/regolamento, trova applicazione il punto 2 dell'Allegato III del D.Leg.vo n.115/2008 come previsto dall'art.18, comma 6 dello stesso decreto legislativo)**

**Decreto Presidente della Repubblica 2.4.2009 n.59 (in vigore il 25.6.2009)**  
**(sostituisce le disposizioni transitorie di cui all'Allegato I del DLgs 192/05)**

## QUADRO TEMPORALE NORMATIVO

|   |                    |                                  |                     |                     |                      |
|---|--------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|
| 02 agosto 2005: pubblicato in G.U. il D.M. n.178 (decreto attuativo della Legge n.10/1991)  |                    |                                  |                     |                     |                      |
| 08 ottobre 2005: pubblicato in G.U. il D.Lgs n.192  |                    |                                  |                     |                     |                      |
| 01 febbraio 2007: pubblicato il D.Lgs n.311/2006 che corregge e integra il D.lgs n.192/2005 |                    |                                  |                     |                     |                      |
| 10 giugno 2009: pubblicato in G.U. il D.P.R. n. 59 attuativo del D.Lgs n.192/05             |                    |                                  |                     |                     |                      |
|   |                    |                                  |                     |                     |                      |
| dal   | 1991               | 17 ago 2005                      | 09 ott 2005         | 02 feb 2007         | 25 giu 2009          |
| al  | 16 ago 2005        | 08 ott 2005                      | 01 feb 2007         | 24 giu 2009         |                      |
| Norma   | Legge<br>n.10/1991 | Legge<br>n.10/1991<br>D.M. n.178 | D.Lgs<br>n.192/2005 | D.Lgs<br>n.311/2006 | D.P.R.<br>n. 59/2009 |

Le date sono riferite al giorno in cui viene richiesto il permesso di costruire o inoltrata la d.i.a.

Casi esclusi di applicazione:

- edifici di particolare interesse storico o artistico nei casi in cui il rispetto delle prescrizioni implicherebbe un'alterazione delle loro caratteristiche;
- fabbricati industriali, artigianali e agricoli riscaldati solo da processi per le proprie esigenze produttive;
- fabbricati isolati con superficie utile < 50 m<sup>2</sup>;
- impianti installati ai fini del processo produttivo realizzato nell'edificio, anche se utilizzati in parte non preponderante per gli usi tipici del settore civile.

## Decreto Presidente della Repubblica 2.4.2009 n.59 (in vigore il 25.6.2009)

**I criteri generali e i requisiti per l'esercizio, la manutenzione e l'ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale continuano a seguire le indicazioni previste dal DLgs n.192/2005.**

I soggetti responsabili del controllo e manutenzione impianti (proprietario, conduttore, amministratore, terzo responsabile) devono rispettare le prescrizioni elencate nell'Allegato L.

**Il decreto n.59/2009 prevede un'applicazione immediatamente operativa delle norme per l'efficienza energetica sul territorio nazionale, e definisce le metodologie, i criteri e i requisiti minimi** relativamente a:

- climatizzazione invernale (è mantenuto l'assetto del D.Lgs n.192/05);
- preparazione di acqua calda per usi sanitari (ma non chiarisce il ruolo e dell'obbligo delle fonti rinnovabili);
- climatizzazione estiva (novità rispetto al D.Lgs n.192/05).

## Decreto Presidente della Repubblica 2.4.2009 n.59 (in vigore il 25.6.2009)

### Vengono adottate le norme tecniche:

**UNI/TS 11300 - 1 Prestazioni energetiche degli edifici** – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;

**UNI/TS 11300 - 2 Prestazioni energetiche degli edifici** – Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.

**UNI/TS 11300 - 3:** Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.

**UNI/TS 11300 – Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e preparazione di acqua calda sanitaria (10 maggio 2012).**



## Decreto Presidente della Repubblica 2.4.2009 n.59 (in vigore il 25.6.2009)

Si tenga presente che in un calcolo rigoroso si devono prendere in considerazione i seguenti elementi:

- a) lo scambio termico per trasmissione tra l'ambiente climatizzato e l'ambiente esterno;
- b) lo scambio termico per ventilazione naturale e meccanica;
- c) lo scambio termico per trasmissione e ventilazione tra zone adiacenti a temperatura diversa;
- d) gli apporti termici interni;
- e) gli apporti termici solari;
- f) l'accumulo del calore nella massa dell'edificio;
- g) l'eventuale controllo dell'umidità negli ambienti climatizzati;
- h) le modalità di emissione del calore negli impianti termici e le corrispondenti perdite di energia;
- i) le modalità di distribuzione del calore negli impianti termici e le corrispondenti perdite di energia;
- l) le modalità di accumulo del calore negli impianti termici e le corrispondenti perdite di energia;
- m) le modalità di generazione del calore e le corrispondenti perdite di energia;
- n) l'effetto di eventuali sistemi impiantistici per l'utilizzo di fonti rinnovabili di energia;
- o) l'influenza dei fenomeni dinamici attraverso l'uso di opportuni modelli di simulazione.

## **NORME: QUADRO DI RIFERIMENTO NAZIONALE**

**(con il D.M. 26.6.09 sono sostituiti i contenuti dell'allegato M del D.Lgs n.192)**

La metodologia di calcolo adottata dovrà garantire risultati conformi alle migliori regole tecniche, a tale requisito rispondono le normative UNI vigenti.

### **NORME PER LA DETERMINAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA DEL SISTEMA EDIFICIO/IMPIANTO:**

**UNI EN ISO 13790** Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento

### **NORME PER LA VENTILAZIONE:**

**UNI 10339** Impianti aeraulici a fini di benessere – Generalità, classificazione e requisiti – Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura

**UNI EN 13779** Ventilazione degli edifici non residenziali – Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione

**UNI EN 15242** Ventilazione degli edifici - Metodi di calcolo per la determinazione delle portate d'aria negli edifici, comprese le infiltrazioni

### **NORME PER LA CARATTERIZZAZIONE DELL'INVOLUCRO:**

**UNI EN ISO 6946** Componenti ed elementi per edilizia – Resistenza termica e trasmittanza termica – Metodo di calcolo

**UNI EN ISO 10077-1** Prestazione termica di finestre, porte e chiusure oscuranti – Calcolo della trasmittanza termica – Parte 1: Generalità

**NORME: QUADRO DI RIFERIMENTO NAZIONALE (D.M. 26.6.2009)**  
**(sono integralmente sostituiti i contenuti dell'allegato M del D.Lgs n.192)**

**UNI EN ISO 10077-2** Prestazione termica di finestre, porte e chiusure – Calcolo della trasmittanza termica – Metodo numerico per i telai

**UNI EN ISO 13786** Prestazione termica dei componenti per edilizia – Caratteristiche termiche dinamiche – Metodi di calcolo

**UNI EN ISO 13789** Prestazione termica degli edifici – Coefficienti di trasferimento del calore per trasmissione e ventilazione – Metodo di calcolo

**UNI EN ISO 13370** Prestazione termica degli edifici – Trasferimento di calore attraverso il terreno – Metodi di calcolo

**UNI EN ISO 10211** Ponti termici in edilizia – Flussi termici e temperature superficiali – Calcoli dettagliati

**UNI EN ISO 14683** Ponti termici in edilizia – Coefficiente di trasmissione termica lineica – Metodi semplificati e valori di riferimento

**UNI EN ISO 13788** Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensazione interstiziale – Metodo di calcolo

**UNI EN 13363-1** Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate - Calcolo della trasmittanza solare e luminosa - Parte 1: Metodo semplificato

**UNI EN 13363-2** Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate - Calcolo della trasmittanza solare e luminosa - Parte 2: Metodo di calcolo dettagliato

**UNI 11235** Istruzioni per la progettazione, l'esecuzione, il controllo e la manutenzione di coperture a verde

**NORME: QUADRO DI RIFERIMENTO NAZIONALE (D.M. 26.6.2009)**  
**(sono integralmente sostituiti i contenuti dell'allegato M del D.Lgs n.192)**

**BANCHE DATI E NORME DI SUPPORTO**

**UNI 10349** Riscaldamento e raffrescamento degli edifici – Dati climatici

**UNI 10351** Materiali da costruzione – Conduttività termica e permeabilità al vapore

**UNI 10355** Murature e solai – Valori di resistenza termica e metodo di calcolo

**UNI EN 410** Vetro per edilizia – Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate

**UNI EN 673** Vetro per edilizia – Determinazione della trasmittanza termica – Metodo di calcolo

**UNI EN ISO 7345** Isolamento termico – Grandezze fisiche e definizioni

**UNI 8065** Trattamento dell'acqua negli impianti termici ad uso civile

**UNI EN 303-5** Caldaie per riscaldamento - Caldaie per combustibili solidi, con alimentazione manuale e automatica, con una potenza termica nominale fino a 300 kW - Parte 5: Terminologia, requisiti, prove e marcatura

## PROCEDIMENTO GENERALE DI CALCOLO

1. Definizione dello spazio riscaldato, delle zone e degli spazi non riscaldati
2. Calcolo dei coefficienti di dispersione termica
3. Definizione della temperatura di progetto e tipo di funzionamento
4. Definizione della durata della stagione di riscaldamento
5. Per ogni periodo calcolo delle dispersioni termiche  $Q$  (temp. interna costante)
6. Calcolo degli apporti gratuiti di calore: interni  $Q_i$  e solari  $Q_s$
7. Calcolo del fattore di utilizzazione degli apporti gratuiti
8. Calcolo del Fabb.Ener. annuale per il riscaldamento e la produzione di a.c.s.
9. Calcolo del contributo da fonti rinnovabili
10. Calcolo del Fabb.Ener.P. necessario considerando il rendimento del generatore

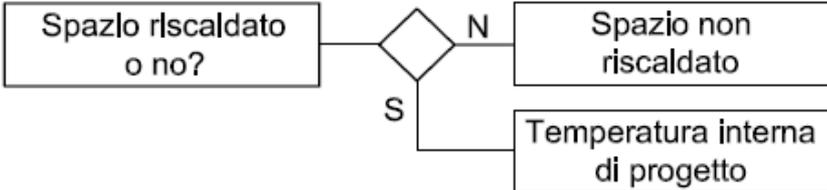
## RISULTATI

1. Energia annuale e mensile necessaria al riscaldamento e raffrescamento
2. Energia annuale e mensile utilizzata per il riscaldamento e raffrescamento
3. Energia utilizzata dagli ausiliari per il funzionamento dell'intero sistema (per il sistema di riscaldamento, raffrescamento e ventilazione)
4. Valori mensili dei diversi contributi all'interno del bilancio energetico (trasmissione, ventilazione, sorgenti interne e apporti solari)
5. Contributi dovuti alle fonti rinnovabili

figura

1

## Procedimento di calcolo per uno spazio riscaldato

|                     |   |   |
|---------------------|---|---|
| <p>Passo<br/>a)</p> | <p>Determinazione dei dati di base:<br/>- temperatura esterna di progetto<br/>- temperatura esterna media annua</p>   | <p>Dati climatici</p>   |
| <p>Passo<br/>b)</p> | <p>Definizione di ciascun spazio dell'edificio.</p>  <pre> graph LR     A[Spazio riscaldato o no?] -- S --&gt; B[Temperatura interna di progetto]     A -- N --&gt; C[Spazio non riscaldato]     </pre> | <p>Stato di ciascun spazio e temperatura interna di progetto di ciascun spazio riscaldato</p>                                       |
| <p>Passo<br/>c)</p> | <p>Determinazione di:<br/>- caratteristiche dimensionali<br/>- caratteristiche termiche di tutti gli elementi dell'edificio per ciascun spazio, riscaldato e non riscaldato</p>   | <p>Dati dell'edificio</p>   |
| <p>Passo<br/>d)</p> | <p>Calcolo delle dispersioni termiche di progetto per trasmissione:<br/>(coefficiente di dispersione termica di progetto) x (differenza di temperatura di progetto)</p>   | <p>Per dispersioni termiche attraverso:<br/>- involucro edilizio<br/>- spazi non riscaldati<br/>- spazi adiacenti<br/>- terreno</p> |

|          |   |  |
|----------|---|--|
| Passo e) | Calcolo delle dispersioni termiche di progetto per ventilazione:<br>(coefficiente di dispersione per ventilazione di progetto) x<br>(differenza di temperatura di progetto) | Calcolo delle dispersioni termiche dell'edificio |
| Passo f) | Calcolo delle dispersioni termiche totali di progetto:<br>(dispersione termiche di progetto per trasmissione) +<br>(dispersione termiche di progetto per ventilazione)      |  |
| Passo g) | Calcolo della potenza di ripresa:<br>(Potenza addizionale richiesta per compensare gli effetti del riscaldamento intermittente)   | Effetti del riscaldamento intermittente          |
| Passo h) | Calcolo del carico termico totale di progetto:<br>(Dispersione termica totale di progetto + potenza di ripresa)   | Calcolo del carico termico di progetto           |

## SOFTWARE DI CALCOLO

Software applicativi delle metodologie descritte dalle UNI/TS 11300 devono garantire uno scostamento massimo di più o meno il 5% rispetto ai corrispondenti parametri determinati con l'applicazione dello strumento nazionale di riferimento predisposto dal comitato termotecnico italiano (CTI).

La predetta garanzia è fornita attraverso una verifica e dichiarazione resa da CTI o dall'ente nazionale italiano di unificazione (UNI). Le software house che hanno attivato una procedura di verifica per i propri strumenti di calcolo presso CTI o UNI, nell'attesa della validazione ufficiale sostituiscono la dichiarazione di conformità con un'autocertificazione.

L'utilizzo di altri metodi-procedure è disciplinato dal comma 27 dell'articolo 4: “ ... l'utilizzo di altri metodi, procedure e specifiche tecniche sviluppati da organismi istituzionali nazionali, quali l'ENEA, le università o gli istituti del CNR, è possibile, motivandone l'uso nella relazione tecnica di progetto ..., purché i risultati conseguiti risultino equivalenti ...”

### SOFTWARE DI CALCOLO

Comitato Termotecnico

[www.cti2000.it](http://www.cti2000.it)



<http://www.cti2000.it/index.php?controller=sezioni&action=show&subid=34>

### Procedura per il rilascio del certificato di conformità alle norme UNI TS 11300 parte 1 e 2 del 2008 e UNI TS 11300 parte 4 del 2012 ai sensi del D.P.R. 2 aprile 2009 n. 59

Informiamo tutti gli Utenti interessati che il CTI svolge attività di verifica per il rilascio della certificazione ai sensi del D.P.R. 2 aprile 2009 n. 59. Tutte le richieste dovranno essere inoltrate esclusivamente al CTI, in quanto UNI ha rimandato la gestione di tale attività a quest'ultimo.

La verifica viene effettuata in base ai Regolamenti per la certificazione di conformità alla norma UNI TS 11300 parte 1 e parte 2 del 2008 e UNI TS 11300 parte 4 del 2012 di software commerciali per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti. In questa pagina è possibile effettuare il download sia dei Regolamenti di cui sopra, sia delle procedure cui attenersi per la presentazione delle domande.

Si precisa che:

- il Regolamento costituisce lo "Strumento Nazionale di Riferimento" citato nel D.P.R. 2 aprile 2009 n. 59;
- il CTI non ha prodotto e non dispone di nessun strumento informatico per la verifica dei software. Quest'ultima viene quindi effettuata unicamente sulla base delle norme UNI TS 11300 parte 1 e parte 2 del 2008 e UNI TS 11300 parte 4 del 2012 rese disponibili da UNI su supporto cartaceo o in formato PDF;
- il CTI mette inoltre a disposizione nella sezione "Shop" di questo sito dei casi studio che costituiscono degli esempi applicativi delle norme sopra citate e che ne costituiscono interpretazione autentica;
- questa pagina costituisce il riferimento ufficiale del CTI in tema di verifica di conformità del software commerciale alla UNI TS 11300 parte 1 e parte 2 del 2008 (Sezione 2) e UNI TS 11300 parte 4 del 2012 (Sezione 1). Tutte le relative informazioni e in particolare i nominativi dei produttori di software certificati e in fase di certificazione sono quindi qui riportati.

## SOFTWARE DI CALCOLO

### Comitato Termotecnico



#### SEZIONE 1

Procedura per il rilascio del certificato di conformità alla norma UNI TS 11300 parte 4 del 2012 ai sensi del D.P.R. 59/2009

Il CTI attribuisce un numero di protocollo ad ogni domanda per la "Certificazione di conformità alla norma UNI TS 11300 parte 4 del 2012 di software commerciale per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti", ai sensi del D.P.R. 2 aprile 2009 n. 59, conforme al Regolamento (Strumento Nazionale di Riferimento) e alle condizioni economiche che verranno specificate nell'offerta inviata alle singole ditte che ne faranno richiesta. La numerazione della domanda viene effettuata in base alla data di spedizione e di ricezione.

Si precisa che il numero di protocollo assegnato alla domanda non corrisponde necessariamente al numero del certificato di conformità.

Nelle more del rilascio del certificato di conformità i Soggetti che sono in possesso del protocollo della domanda possono avvalersi della facoltà di auto dichiarazione di conformità come previsto dal D.P.R. 2 aprile 2009 n. 59.

Di seguito si riporta l'elenco delle domande protocollate sino alla data odierna e l'elenco delle certificazioni rilasciate:

## SOFTWARE DI CALCOLO

### Comitato Termotecnico



### SEZIONE 1

Procedura per il rilascio del certificato di conformità alla norma UNI TS 11300 parte 4 del 2012 ai sensi del D.P.R. 59/2009

| Ragione Sociale   | Software             | N. Protocollo | N. Certificato |
|---|----------------------|---------------|----------------|
| <b>Acca Software S.p.A.</b><br>Via M. Cianciulli - 83048 Montella AV      | TerMus V.20.00       | n. 29         | n. 25          |
| <b>Logical Soft S.r.l.</b><br>Via Garibaldi 253 - 20832 Desio (MB)        | TERMOLOG EpiX 3      | n. 30         | n. 28          |
| <b>MC4Software Italia s.r.l.</b><br>Via Pio VII, 97 - 10135 Torino        | MC4Suite 2012 V.2    | n. 31         | n. 27          |
| <b>Namirial S.p.A.</b><br>Via Caduti sul Lavoro 4 - 60019 Senigallia (AN) | Namirial Clima V 2.1 | n. 32         | -              |
| <b>Namirial S.p.A.</b><br>Via Caduti sul Lavoro 4 - 60019 Senigallia (AN) | Namirial Termo V 2.2 | n. 33         | n. 29          |
| <b>Edilclima S.r.l.</b><br>Via Vivaldi 7 - 28021 Borgomanero (NO)         | EC700 V 4.00         | n. 34         | -              |
| <b>Aermec S.p.A.</b><br>Via Roma 996 - 37040 Bevilacqua (VR)              | MC11300 V. 1.41      | n. 35         | -              |
| -   | -                    | -             | -              |

## SOFTWARE DI CALCOLO

### Comitato Termotecnico



### SEZIONE 2

Procedura per il rilascio del certificato di conformità alla norma UNI TS 11300 parte 1 e parte 2 del 2008 ai sensi del D.P.R. 59/2009

Il CTI attribuisce un numero di protocollo ad ogni domanda per la "Certificazione di conformità alla norma UNI TS 11300 parte 1 e parte 2 del 2008 di software commerciale per il calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti", ai sensi del D.P.R. 2 aprile 2009 n. 59, conforme al Regolamento (Strumento Nazionale di Riferimento) e alle condizioni economiche che verranno specificate nell'offerta inviata alle singole ditte che ne faranno richiesta. La numerazione della domanda viene effettuata in base alla data di spedizione e di ricezione.

Si precisa che il numero di protocollo assegnato alla domanda non corrisponde necessariamente al numero del certificato di conformità.

Nelle more del rilascio del certificato di conformità i Soggetti che sono in possesso del protocollo della domanda possono avvalersi della facoltà di auto dichiarazione di conformità come previsto dal D.P.R. 2 aprile 2009 n. 59.

Di seguito si riporta l'elenco delle domande protocollate sino alla data odierna e l'elenco delle certificazioni rilasciate:

.. ..

## SOFTWARE DI CALCOLO

### Comitato Termotecnico



| Ragione Sociale  | Software                   | N. Protocollo | N. Certificato |
|--|----------------------------|---------------|----------------|
| <b>MC4 Software Italia s.r.l.</b><br>c.so Corsica 7/53-55 - 10134 Torino   | MC4 SUITE 2009             | n. 1          | n. 4           |
| <b>Acca Software S.p.A.</b><br>Via M. Cianciulli - 83048 Montella AV   | TerMus V.14.00e            | n. 2          | n. 1           |
| <b>DYN.E s.r.l.</b><br>Via Tezze di Cereda, 18 - Cornedo Vicentino VI  | "AxEnergia 2010"           | n. 3          | n. 5           |
| <b>Edilclima S.r.l.</b><br>Via Vivaldi 7 - 28021 Borgomanero NO  | EC601 V7-9.1 T             | n. 4          | n. 2           |
| <b>Microsoftware srl</b><br>Via Menicucci, 1 - 60121 Ancona<br>Con atto di fusione 12/10/2009 la Microsoftware srl<br>si è fusa nella<br>"Namirial S.p.A." | Termo versione 6.3         | n. 5          | n. 3           |
| <b>Watts Industries Italia S.r.l.</b><br>Via Brenno 21 - 20046 Biassono MI   | Stima 10-TFM vers.7.5.03   | n. 6          | n. 7           |
| <b>Italsoft Group spa</b><br>Via Nazionale, 154 - 35048 Stanghella PD  | "Termiko 2.0"              | n. 7          | n. 6           |
| <b>Sacert</b><br>Corso di Porta Vittoria, 27 - 20122 Milano  | BestClass TS11300 ver. 2.0 | n. 8          | n. 8           |

## SOFTWARE DI CALCOLO

### Comitato Termotecnico



|  |   |       |       |
|--|---|-------|-------|
| <b>Logical Soft S.r.l.</b><br>Via Garibaldi 253 - 20033 Desio (MI)   | Termolog EpiX 2   | n. 9  | n. 9  |
| <b>BM Sistemi s.r.l.</b><br>Via Sacro Cuore, 114/C - 97015 Modica (RG)<br>Con atto di fusione 21/12/2010 la BM Sistemi s.r.l. si<br>è fusa nella<br><b>"Namirial S.p.A."</b> | BM Clima Energia UNI TS 2010                                    | n. 10 | n. 10 |
| <b>Secos Engineering srl</b><br>Via Le Chiuse, 73 - 10144 Torino   | Easy Clima v. 2.4.8.7   | n. 12 | n. 14 |
| <b>Analist Group</b><br>Via Aldo Pini, 10 - 83100 Avellino   | Termiplan 2011 v. 2.99.5  | n. 13 | n. 21 |
| <b>888 Software Products srl</b><br>Via Combattenti alleati d'Europa, 35 - 45100 Rovigo<br>(RO)  | Dieci 2K Nitro v. 2.0   | n. 15 | n. 11 |
| <b>Ing. Giuseppe Rossi - Studio Software</b><br>Via S. Fermi, 7 - 37020 Valgatara (VR)   | Ew2009 v. 5.0   | n. 16 | n. 12 |
| <b>Geo Network srl</b><br>via Mazzini 64 - Sarzana (SP)  | Euclide Certificazione Energetica 2009 v. 2.03b                 | n. 17 | n. 13 |
| <b>TECNOBIT s.r.l.</b><br>Via Bortolo Sacchi, 9 - 36061 Bassano del Grappa<br>(VI)   | Termo CE v. 9.1005  | n. 18 | n. 15 |
| <b>GAS.IT srl</b><br>via Washington, 48 - 20146 Milano   | DIECI Diagnosi Energetica e Certificazione<br>Integrata v.1.1.0 | n. 19 | n. 16 |

## SOFTWARE DI CALCOLO

### Comitato Termotecnico



|  |   |       |       |
|--|---|-------|-------|
| <b>Dario Flaccovio Editore</b><br>viale Croce Rossa, 28 - 90144 Palermo  | Lex 10 Professional v.6.36                  | n. 20 | n. 17 |
| <b>Aermec spa</b><br>via Roma, 996 - 37040 Bevilacqua (VR)   | MC 11300 v.1.27                             | n. 21 | n. 18 |
| <b>SierraSoft s.r.l.</b><br>Via Roveredo, 1/A - 33170 Pordenone  | Ergon 2011 build 202209                     | n. 23 | n. 19 |
| <b>Rockwool Building School</b><br>Via Londonio, 2 - 20154 Milano  | EBA 2 v.100114                              | n. 24 | n. 20 |
| <b>ITC Consiglio Nazionale delle Ricerche</b><br>Via Lombardia, 49 - 20098 San Giuliano Milanese (MI)                  | "Docet <sup>Pro</sup> " - Versione 2010.001 | n. 25 | n. 23 |
| <b>Edilclima S.r.l.</b><br>Via Vivaldi, 7 - 28021 Borgomanero (NO)   | EC700 versione 3.0.2                        | n. 26 | n. 24 |
| <b>ICMQ spa</b><br>Via Gaetano De Castilia, 10 - 20124 Milano  | Building Designer versione 1.1              | n. 27 | n. 22 |
| <b>Blumatica srl</b><br>Via Rosa Jemma, 2<br>(Centro Direzionale "Pastena" - Fabbricato "D")<br>84091 Battipaglia (SA) | Blumatica Energy release 5.0.0.4            | n. 28 | n. 26 |
| <b>TOPOPROGRAM &amp; Service di Mangione Giuseppe</b><br>Via Delle Ville, 5 - 89013 Gioia Tauro (RC)                   | Energetika 2000 v. 11                       | n. 36 | -     |

*I numeri di protocollo 11-14-22 sono stati eliminati*

## Decreto Presidente della Repubblica 2.4.2009 n.59 - COMPETENZE

**Le disposizioni del D.P.R. n.59/2009 si applicano nelle regioni e province autonome che non abbiano ancora provveduto ad adottare propri provvedimenti in applicazione della direttiva 2002/91/CE e comunque fino alla data di entrata in vigore dei predetti provvedimenti regionali.**

Le regioni possono:

- definire metodologie di calcolo della prestazione energetica degli edifici, diverse da quelle di cui alle UNI/TS 11300 ma che trovino in queste stesse metodologie indirizzo e riferimento;
- fissare requisiti minimi di efficienza energetica più rigorosi attraverso la definizione di valori prestazionali e prescrittivi minimi inferiori a quelli di cui al decreto, tenendo conto delle valutazioni tecnico-economiche concernenti i costi di costruzione e di gestione dell'edificio, delle problematiche ambientali e dei costi posti a carico dei cittadini con le misure adottate, con particolare attenzione alle ristrutturazioni e al contesto socio-economico territoriale.

## Decreto Presidente della Repubblica 2.4.2009 n.59 - CONTENUTI

L'articolo 4 contiene i criteri generali e i requisiti delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti.

Un'indicazione importante da rilevare: il D.P.R. n.59/09 sostiene (commi 9, 10, 11) che “... **è preferibile il mantenimento di impianti termici centralizzati** laddove esistenti” nel caso di:

- edifici esistenti con un numero di unità abitative superiore a 4
- edifici appartenenti alle categorie E1 ed E2 con potenze nominali del generatore di calore dell'impianto centralizzato maggiore di 100 kW ...”

Comma 2:

Per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso dal D.P.R. 26.08.1993 n.412, nel caso di edifici di nuova costruzione e nei casi di ristrutturazione di edifici esistenti, previsti dall'articolo 3, comma 2, lettere a) e b) del decreto legislativo si procede, in sede progettuale alla **determinazione dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EP<sub>i</sub>)**, e alla **verifica che lo stesso risulti inferiore ai valori limite** che sono riportati nella tabella di cui al punto 1 dell'allegato C al decreto legislativo (deroga previste dal comma 8).

## VERIFICA DI $EP_i$

Calcolare l'indice di prestazione energetica

$$EP_i = \frac{Q}{S_{\text{utile}}}$$

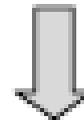
[kWh/m<sup>2</sup>]

$$EP_i = \frac{Q}{V_{\text{riscaldato}}}$$

[kWh/m<sup>3</sup>]

Per edifici residenziali

Per tutti gli altri edifici



Verificare che tale parametro sia entro i limiti

## Decreto Presidente della Repubblica 2.4.2009 n.59 - CONTENUTI

### Comma 3 (**NOVITÀ**):

Nel caso di edifici di nuova costruzione e nei casi di ristrutturazione di edifici esistenti, previsti dall'articolo 3, comma 2, lettere a) e b) del decreto legislativo, si procede in sede progettuale alla **determinazione della prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio ( $E_{pe, invol}$ )**, pari al rapporto tra il fabbisogno annuo di energia termica per il raffrescamento dell'edificio, calcolata tenendo conto della temperatura di progetto estiva secondo la norma UNI/TS 11300 - 1, e la superficie utile, per gli edifici residenziali, o il volume per gli edifici con altre destinazioni d'uso, e alla verifica che la stessa sia non superiore a:

- a) per gli edifici residenziali di cui alla classe E1, esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme, ai seguenti valori:
- 1) 40 kWh/m<sup>2</sup> anno nelle zone climatiche A e B;
  - 2) **30 kWh/m<sup>2</sup> anno nelle zone climatiche C, D, E, e F;**
- b) per tutti gli altri edifici ai seguenti valori:
- 1) 14 kWh/m<sup>3</sup> anno nelle zone climatiche A e B;
  - 2) 10 kWh/m<sup>3</sup> anno nelle zone climatiche C, D, E, e F.

## Decreto Presidente della Repubblica 2.4.2009 n.59 - CONTENUTI

Comma 4 (le indicazioni sono più restrittive per gli edifici pubblici):

Nei casi di ristrutturazione o manutenzione straordinaria, previsti all'articolo 3, comma 2, lettera c), numero 1), del decreto legislativo, ..., si applica quanto previsto alle lettere seguenti:

- a) **per tutte le categorie di edifici** il valore della trasmittanza termica  $U$  per le **strutture opache verticali**, delimitanti il volume riscaldato verso l'esterno, ovvero verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento, deve essere inferiore o uguale a quello riportato nella tabella 2.1 al punto 2 dell'allegato C al decreto legislativo ...
- b) **per tutte le categorie di edifici**, ..., **ad eccezione della categoria E.8**, il valore della trasmittanza termica  $U$  per le **strutture opache orizzontali o inclinate**, delimitanti il volume riscaldato verso l'esterno, ovvero verso ambienti non dotati di impianto di riscaldamento, deve essere inferiore o uguale a quello riportato nelle tabelle 3.1 e 3.2 del punto 3 dell'allegato C al decreto legislativo ... Nel caso di strutture orizzontali sul suolo i valori di trasmittanza termica da confrontare con quelli di cui alle tabelle 3.1 e 3.2 del punto 3 dell'allegato C al decreto legislativo ... sono calcolati con riferimento al sistema struttura-terreno;
- c) **per tutte le categorie di edifici**, **ad eccezione della categoria E.8**, il valore massimo della trasmittanza  $U$  delle **chiusure apribili ed assimilabili**, ..., comprensive degli infissi, considerando le parti trasparenti e/o opache che le compongono, deve rispettare i limiti riportati nelle tabelle 4.a e 4.b al punto 4 dell'allegato C al decreto legislativo ...

## Decreto Presidente della Repubblica 2.4.2009 n.59 - CONTENUTI

Comma 5 (le indicazioni sono più restrittive per gli edifici pubblici):

**Per tutte le categorie di edifici**, ... nel caso di nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici o sostituzione di generatori di calore, previsti all'articolo 3, comma 2, lettera c), numeri 2) e 3), del decreto legislativo, **si procede al calcolo del rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico e alla verifica che lo stesso risulti superiore al valore limite** riportato al punto 5 dell'allegato C al decreto legislativo ...

Comma 6:

Per tutte le categorie di edifici, ..., **nel caso di mera sostituzione di generatori di calore**, prevista all'articolo 3, comma 2, lettera c), numero 3), del decreto legislativo, **si intendono rispettate tutte le disposizioni vigenti in tema di uso razionale dell'energia, incluse quelle di cui al comma 5, qualora coesistano le seguenti condizioni:**

a) i nuovi generatori di calore a combustione abbiano rendimento termico utile, in corrispondenza di un carico pari al 100 per cento della potenza termica utile nominale, maggiore o uguale al valore limite calcolato con la formula  $90 + 2 \log P_n$ , dove  $\log P_n$  è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore, espressa in kW ...;

...

## Decreto Presidente della Repubblica 2.4.2009 n.59 - CONTENUTI

...

c) siano presenti, salvo che ne sia dimostrata inequivocabilmente la non fattibilità tecnica nel caso specifico, almeno **una centralina di termoregolazione programmabile per ogni generatore di calore e dispositivi modulanti per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone** .... Detta centralina ...deve possedere almeno i seguenti requisiti ... nei casi di nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici:

- 1) essere pilotata da sonde di rilevamento della temperatura interna, supportate eventualmente da una analoga centralina per la temperatura esterna, con programmatore che consenta la regolazione della temperatura ambiente su due livelli di temperatura nell'arco delle 24 ore, nel caso di impianti termici centralizzati;
- 2) consentire la programmazione e la regolazione della temperatura ambiente su due livelli di temperatura nell'arco delle 24 ore, ...;

...

e) nel caso di installazione di generatori di calore a servizio di più unità immobiliari, sia verificata la corretta equilibratura del sistema di distribuzione, al fine di consentire contemporaneamente, in ogni unità immobiliare, il rispetto dei limiti minimi di comfort e dei limiti massimi di temperatura interna; eventuali squilibri devono essere corretti in occasione della sostituzione del generatore, eventualmente installando un sistema di contabilizzazione del calore che permetta la ripartizione dei consumi per singola unità immobiliare;

## Decreto Presidente della Repubblica 2.4.2009 n.59 - CONTENUTI

### Comma 7:

Qualora, nella mera sostituzione del generatore, per garantire la sicurezza, **non fosse possibile rispettare le condizioni del comma 6, lettera a), in particolare nel caso in cui il sistema fumario per l'evacuazione dei prodotti della combustione è al servizio di più utenze ed è di tipo collettivo ramificato, e qualora sussistano motivi tecnici o regolamenti locali che impediscano di avvalersi della deroga prevista (art. 2, comma 2, D.P.R. n. 551/1999), la semplificazione di cui al comma 6 può applicarsi ugualmente, fermo restando il rispetto delle altre condizioni previste, a condizione di:**

a) installare generatori di calore che abbiano rendimento termico utile a carico parziale pari al 30 per cento della potenza termica utile nominale maggiore o uguale a  $85+3\log P_n$ , ...;

### Comma 13:

Per tutte le tipologie di edifici, **in cui è prevista l'installazione di impianti di climatizzazione invernale dotati di generatori di calore alimentati da biomasse combustibili (definiti al comma 12), in sede progettuale, nel caso di nuova costruzione e ristrutturazione di edifici esistenti, previsti dal decreto legislativo all'articolo 3, comma 2, lettere a), b) e c), numero 1), limitatamente alle ristrutturazioni totali, si procede alla verifica che la trasmittanza termica delle diverse strutture edilizie, opache e trasparenti, che delimitano l'edificio verso l'esterno o verso vani non riscaldati, non sia maggiore dei valori definiti nella pertinente tabella di cui ai punti 2, 3 e 4 dell'allegato C al decreto legislativo.**

## Decreto Presidente della Repubblica 2.4.2009 n.59 - CONTENUTI

Comma 18:

**Per tutte le categorie di edifici**, ..., ad eccezione, esclusivamente per le disposizioni di cui alla lettera b), delle categorie E.5, E.6, E.7 ed E.8, ..., **al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti**, nel caso di edifici di nuova costruzione e nel caso di ristrutturazioni di edifici esistenti di cui all'articolo 3, comma 2, lettere a), b) e c), numero 1), del decreto legislativo, questo ultimo limitatamente alle ristrutturazioni totali:

...

b) in tutte le zone climatiche ad esclusione della F, per le località nelle quali il valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale, nel mese di massima insolazione estiva sia maggiore o uguale a  $290 \text{ W/m}^2$ :

1) relativamente a tutte le **pareti verticali opache con l'eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est**, eseguire almeno una delle seguenti verifiche:

il valore della massa superficiale  $M_s$ , sia superiore a  $230 \text{ kg/m}^2$ ;

il valore del modulo della trasmittanza termica periodica sia inferiore a  $0,12 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ;

2) relativamente a tutte le **pareti opache orizzontali ed inclinate** che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica sia inferiore a  $0,20 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ ;

c) utilizzare al meglio le condizioni ambientali esterne e le caratteristiche distributive degli spazi per favorire la ventilazione naturale dell'edificio; nel caso che il ricorso a tale ventilazione non sia efficace, può prevedere l'impiego di sistemi di ventilazione meccanica (VMC)....

## Decreto Presidente della Repubblica 2.4.2009 n.59 - CONTENUTI

Mappa dei capoluoghi di provincia  
con irradianza superiore a 290 W/m<sup>2</sup>



BENESSERE ESTIVO DEGLI EDIFICI NUOVI  
E RISTRUTTURATI INTEGRALMENTE

- Efficacia sistemi schermanti
- Verifiche sulle strutture (escluse le categorie E5, E6, E7, E8):  
Zone climatiche con irradianza maggiore di 290 W/m<sup>2</sup> (esclusa la zona F)
  - Pareti verticali (escluse quelle a N, N/O, N/E)  
verifiche alternative:
    - 1) massa superficiale > 230 kg/m<sup>2</sup>
    - 2) trasmittanza termica periodica  $Y_{IE} < 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$
  - Pareti opache orizzontali e inclinate:  
trasmittanza termica periodica  $Y_{IE} < 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Efficacia ventilazione naturale o impiego di sistemi per la ventilazione meccanica
- Obbligo di sistemi schermanti esterni (escluse cat. E6, E8)

## Decreto Presidente della Repubblica 2.4.2009 n.59 - CONTENUTI

Commi 22 e 23 (abrogati dal comma 5 dell'art.12 del D.Lgs n.28 del 3 marzo 2011):

**Per tutte le categorie di edifici, ..., nel caso di edifici pubblici e privati, è obbligatorio l'utilizzo di fonti rinnovabili per la produzione di energia termica ed elettrica. In particolare, nel caso di edifici di nuova costruzione o in occasione di nuova installazione di impianti termici o di ristrutturazione degli impianti termici esistenti, l'impianto di produzione di energia termica deve essere progettato e realizzato in modo da coprire almeno il 50% del fabbisogno annuo di energia primaria richiesta per la produzione di acqua calda sanitaria con l'utilizzo delle predette fonti di energia.**

Tale limite è ridotto al 20% per gli edifici situati nei centri storici. Nel caso di cui ... all'articolo 3, comma 2, lettera a) del decreto legislativo, è obbligatoria l'installazione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica.

Le modalità applicative degli obblighi, le prescrizioni minime, le caratteristiche tecniche e costruttive degli impianti di produzione di energia termica ed elettrica con l'utilizzo di fonti rinnovabili, sono precisate, in relazione alle dimensioni e alle destinazioni d'uso degli edifici, con successivo provvedimento ai sensi dell'articolo 4, del decreto legislativo. Le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale, o l'eventuale impossibilità tecnica di rispettare le presenti disposizioni, devono essere dettagliatamente illustrate nella relazione tecnica ... In mancanza di tali elementi conoscitivi, la relazione è dichiarata irricevibile.

## CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### **Certificazione energetica** (D.Lgs192, all. A):

È il complesso delle operazioni svolte dai soggetti di cui all'art.4 (ovvero i certificatori accreditati secondo quanto previsto dai decreti attuativi) per il rilascio della certificazione energetica e delle raccomandazioni per il miglioramento della prestazione energetica dell'edificio.

(una più completa definizione si trova nel D.M. 26.06.2009, allegato A, par.8)

### **Attestato di certificazione energetica** (D.Lgs192, art.6)

... gli edifici di nuova costruzione e quelli di cui all'articolo 3, comma 2, lettera a, sono dotati, al termine della costruzione medesima ed a cura del costruttore, di un attestato di certificazione energetica, redatto secondo i criteri e le metodologie di cui all'articolo 4, comma 1 ...

... a decorrere dal 1 gennaio 2007, l'attestato di certificazione energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare interessata, conforme a quanto specificato al comma 6, è necessario per accedere agli incentivi ed alle agevolazioni di qualsiasi natura ...

## CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### **Attestato di qualificazione energetica** (D.Lgs192, all. A):

È il documento predisposto ed asseverato da un professionista abilitato, non necessariamente estraneo alla proprietà, alla progettazione o alla realizzazione dell'edificio, che **sostituisce a tutti gli effetti l'attestato di certificazione energetica fino alla data di entrata in vigore delle linee guida nazionali per la certificazione energetica**, nel quale sono riportati:

i fabbisogni di energia primaria di calcolo;

la classe di appartenenza dell'edificio, o dell'unità immobiliare, in relazione al sistema di certificazione energetica in vigore;

i corrispondenti valori massimi ammissibili fissati dalla normativa in vigore per il caso specifico o, ove non siano fissati tali limiti, per un identico edificio di nuova costruzione;

l'indicazione di possibili interventi migliorativi delle prestazioni energetiche e la classe di appartenenza dell'edificio, o dell'unità immobiliare, in relazione al sistema di certificazione energetica in vigore, nonché i possibili passaggi di classe a seguito della eventuale realizzazione degli interventi stessi (nel caso di edifici esistenti).

## CERTIFICAZIONE ENERGETICA QUADRO TEMPORALE NORMATIVO

**dal 22 agosto 2008 - (Legge n.133/2008) - sono abrogati i seguenti passaggi del D.Lgs n.192 (ma molte regioni hanno reintrodotta l'obbligatorietà):**

**Art.6, comma 3: nel caso di trasferimento a titolo oneroso dell'intero immobile o della singola unità immobiliare, l'A.C.E. è allegato all'atto di compravendita, in originale o in copia autenticata.**

**Art. 6, comma 4: nel caso di locazione, l'A.C.E è messo a disposizione del conduttore o ad esso consegnato in copia dichiarata dal proprietario conforme all'originale in suo possesso.**

**Art. 15, comma 8: in caso di violazione dell'obbligo previsto dall'Art.6, comma 3, il contratto è nullo. La nullità può essere fatta valere solo dall'acquirente.**

**Art. 15, comma 9: in caso di violazione dell'obbligo previsto dall'Art.6, comma 4, il contratto è nullo. La nullità può essere fatta valere solo dal conduttore.**

## CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Con il nuovo decreto non viene modificato l'aspetto amministrativo relativo alla documentazione da predisporre e consegnare in Comune **contestualmente alla dichiarazione di fine lavori**. Resta infatti **l'obbligo di consegnare:**

- **l'attestato energetico asseverato dal Direttore dei Lavori;**
- **l'asseverazione del Direttore dei Lavori sulla conformità delle opere rispetto alla relazione tecnica, al progetto e alle sue eventuali varianti in corso d'opera.**

Il Comune:

- **dichiara irricevibile una dichiarazione di fine lavori se la stessa non è accompagnata dalla documentazione sopra elencata;**
- **definisce le modalità di controllo, accertamenti e ispezioni in corso d'opera (entro 5 anni dalla data di fine lavori), volte a verificare la conformità alla documentazione progettuale;**
- **effettua le operazioni di controllo e verifica anche su richiesta del committente, dell'acquirente o del conduttore dell'immobile (costo a carico dei richiedenti).**

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI – D.M. 26 giugno 2009 (G.U. n.158 del 10.7.2009)

**Le disposizioni contenute si applicano per le regioni e province autonome che non hanno ancora provveduto ad adottare propri strumenti di certificazione (ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo).**

**Nei casi in cui la certificazione è obbligatoria, ma la regione non ha ancora completato l'iter di regolamentazione della certificazione energetica, si ricorre agli attestati redatti secondo quanto indicato nell'allegato III del D.L<sub>vo</sub> 30 maggio 2008 n. 115.**

**Nell'Allegato 1 del D.M. sono riportate le indicazioni per il calcolo della prestazione energetica di edifici non dotati di impianto di climatizzazione invernale e/o di produzione di acqua calda sanitaria.**

**Per gli edifici esistenti, non essendo indicati dalla regione le soglie e i calcoli per la determinazione della classe di appartenenza, si ricorre all'Allegato 2, che riporta uno schema di procedura semplificata per la determinazione dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale dell'edificio.**

**Il modello di Attestato di certificazione energetica è contenuto negli allegati 6 e 7.**

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI – D.M. 26 giugno 2009 (G.U. n.158 del 10.7.2009)

### Art.6 - Disposizioni finali

1. Gli attestati di certificazione hanno una validità temporale massima di dieci anni, ai sensi del comma 5, dell'articolo 6 del decreto legislativo. Tale validità non viene inficiata dall'emanazione di provvedimenti di aggiornamento del presente decreto e/o introduttivi della certificazione energetica di ulteriori servizi quali, a titolo esemplificativo, la climatizzazione estiva e l'illuminazione.
2. La validità massima dell'attestato di certificazione di un edificio, di cui al comma 1, è confermata solo se sono rispettate le prescrizioni normative vigenti per le operazioni di controllo di efficienza energetica, compreso le eventuali conseguenze di adeguamento, degli impianti di climatizzazione asserviti agli edifici, ai sensi dell'articolo 7, comma 1, del decreto legislativo. Nel caso di mancato rispetto delle predette disposizioni l'attestato di certificazione decade il 31 dicembre dell'anno successivo a quello in cui è prevista la prima scadenza non rispettata per le predette operazioni di controllo di efficienza energetica.

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI – D.M. 26 giugno 2009 (G.U. n.158 del 10.7.2009)

3. Ai fini del comma 2, i libretti di impianto o di centrale di cui all'articolo 11, comma 9, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, sono allegati, in originale o in copia, all'attestato di certificazione energetica.

4. Ai sensi dell'articolo 6, comma 5, del decreto legislativo l'attestato di certificazione energetica è aggiornato ad ogni intervento di ristrutturazione, edilizio e impiantistico, che modifica la prestazione energetica dell'edificio nei termini seguenti:

a) ad ogni intervento migliorativo della prestazione energetica a seguito di interventi di riqualificazione che riguardino almeno il 25% della superficie esterna dell'immobile;

b) ad ogni intervento migliorativo della prestazione energetica a seguito di interventi di riqualificazione degli impianti di climatizzazione e di produzione di acqua calda sanitaria che prevedono l'installazione di sistemi di produzione con rendimenti più alti di almeno 5 punti percentuali rispetto ai sistemi preesistenti;

c) ad ogni intervento di ristrutturazione impiantistica o di sostituzione di componenti o apparecchi che, fermo restando il rispetto delle norme vigenti, possa ridurre la prestazione energetica dell'edificio;

d) facoltativo in tutti gli altri casi.

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA



### PRINCIPALI NOVITÀ:

- Nasce il Tavolo di confronto e coordinamento con la funzione di monitorare, migliorare, coordinare e integrare le attività nazionali sulla certificazione energetica degli edifici (Art. 5 comma 1)
- Metodologie di calcolo per la certificazione energetica (All. A, punto 4 e 5)
- Fabbisogno energetico estivo dell'involucro (All. A, punto 6)
- Indicatori di Classe (fabbisogno energetico primario globale, per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria) (All. A, punto 7)
- Classificazione (All. 4)
- Autodichiarazione di Classe G per edifici di superficie ridotta ed ad alto consumo (All. A, punto 9)
- Classificazione nazionale (legato all' $EP_{lim}$  con la località e al rapporto S/V) (All. 4)
- Nuovi schemi per ACE e AQE (All. 5, 6, 7)

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### FINALITÀ

Le linee guida definiscono un sistema di certificazione energetica degli edifici in grado di:

a. **fornire informazioni sulla qualità energetica degli immobili e strumenti di chiara ed immediata comprensione:**

- **per la valutazione della convenienza economica a realizzare interventi di** riqualificazione energetica delle abitazioni.

- **per acquisti e locazioni di immobili** che tengano adeguatamente conto della prestazione energetica degli edifici;

b. contribuire ad una applicazione omogenea della certificazione energetica degli edifici coerente con la direttiva 2002/91/CE e con i principi desumibili dal decreto legislativo 19.08.2005 n.192, attraverso la definizione di una procedura nazionale che comprenda:

- **l'indicazione di un sistema di classificazione degli edifici;**

- **l'individuazione di metodologie di calcolo della prestazione energetica** utilizzabili in modo alternativo in relazione alle caratteristiche dell'edificio e al livello di approfondimento richiesto;

- **la disponibilità di metodi semplificati che minimizzino gli oneri a carico dei cittadini.**

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### FINALITÀ

Ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo le disposizioni contenute nelle linee guida si applicano per le regioni e province autonome che non abbiano ancora provveduto ad adottare propri strumenti di certificazione energetica degli edifici in applicazione della direttiva 2002/91/CE e comunque sino alla data di entrata in vigore dei predetti strumenti regionali di certificazione energetica degli edifici.

Nel disciplinare il sistema di certificazione energetica degli edifici, le regioni e le province autonome, devono rispettare i vincoli derivanti dall'ordinamento comunitario nonché i principi fondamentali desumibili dal decreto legislativo.

**Ai fini di una applicazione omogenea della certificazione energetica, le regioni e le province autonome che alla data del presente decreto abbiano già provveduto al recepimento della direttiva 2002/91/CE adottano misure atte a favorire un graduale ravvicinamento dei propri strumenti regionali di certificazione energetica degli edifici alle linee guida.**

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### APPLICAZIONE

Ai sensi del decreto legislativo la certificazione energetica **si applica a tutti gli edifici delle categorie di cui al D.P.R 26.08.1993 n.412, indipendentemente dalla presenza o meno di uno o più impianti tecnici esplicitamente od evidentemente dedicati ad uno dei servizi energetici di cui è previsto il calcolo delle prestazioni.**

**Si sottolinea che tra le categorie predette non rientrano, box, cantine, autorimesse, parcheggi multipiano, depositi, strutture stagionali a protezione degli impianti sportivi, ecc. se non limitatamente alle porzioni eventualmente adibite ad uffici e assimilabili, purché scorporabili agli effetti dell'isolamento termico.**

**Specifiche indicazioni per i calcolo della prestazione energetica di edifici non dotati di impianto di climatizzazione invernale e/o di produzione di acqua calda sanitaria sono riportate nell'allegato 1.**

**Nel caso di edifici esistenti nei quali coesistono porzioni di immobile adibite ad usi diversi (residenziale ed altri usi) qualora non fosse tecnicamente possibile trattare separatamente le diverse zone termiche, l'edificio è valutato e classificato in base alla destinazione d'uso prevalente in termini di volume riscaldato.**

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

La prestazione energetica complessiva dell'edificio è espressa attraverso l'indice di prestazione energetica globale  $EP_{gl}$

$$EP_{gl} = EP_i + EP_{acs} + EP_e + EP_{ill}$$

dove:

$EP_i$ : è l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale;

$EP_{acs}$ : l'indice di prestazione energetica per la produzione dell'acqua calda sanitaria;

$EP_e$ : l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva;

$EP_{ill}$ : l'indice di prestazione energetica per l'illuminazione artificiale.

**Nel caso di edifici residenziali tutti gli indici sono espressi in kWh/m<sup>2</sup>anno.**

**Nel caso di altri edifici (residenze collettive, terziario, industria) tutti gli indici sono espressi in kWh/m<sup>3</sup>anno.**

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

La determinazione dell'indice di prestazione energetica per l'illuminazione degli ambienti è obbligatoria per gli edifici appartenenti alle categorie E. 1, limitatamente a collegi, conventi, case di pena e caserme, E. 2, E. 3, E. 4, E. 5, E. 6, e E. 7, di cui all'articolo 3, del decreto Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412.

Tuttavia, nella fase di avvio, ai fini della certificazione degli edifici, si considerano nelle presenti linee guida solamente gli indici di prestazione di energia primaria per la climatizzazione invernale e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici e sanitari.

Con uno o più atti successivi, di integrazione al provvedimento legislativo, si procederà ad estendere la certificazione a tutti i servizi energetici afferenti l'edificio, ed eventualmente ad integrare, ai metodi di valutazione delle prestazioni energetiche già indicati, i metodi a consuntivo o le valutazioni di esercizio.

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### DETERMINAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

Sulla base delle finalità, dell'esperienza e delle opportunità offerte dalla certificazione energetica possono essere usate diverse metodologie di riferimento per la determinazione della prestazione energetica degli edifici, differenti per utilizzo e complessità. Sono pertanto considerati:

1 - **“Metodo calcolato di progetto”**, che prevede la valutazione della prestazione energetica a partire dai dati di ingresso del progetto energetico dell'edificio come costruito e dei sistemi impiantistici a servizio dell'edificio come realizzati. Questo metodo è di riferimento per gli **edifici di nuova costruzione e per quelli completamente ristrutturati di cui all'articolo 3, comma 2, lettera a), del decreto legislativo**, per la predisposizione dell'attestato di qualificazione energetica e della relazione tecnica di rispondenza del progetto alle prescrizioni per il contenimento dei consumi energetici, previsti ai sensi del decreto legislativo ...

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### DETERMINAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

2 - “**Metodo di calcolo da rilievo sull’edificio o standard**”, che prevede la **valutazione della prestazione energetica a partire dai dati di ingresso ricavati da indagini svolte direttamente sull’edificio esistente.**

In questo caso le modalità di approccio possono essere:

- i. **mediante procedure di rilievo, anche strumentali, sull’edificio** e/o sui dispositivi impiantistici effettuate secondo le normative tecniche di riferimento, previste dagli organismi normativi nazionali, europei e internazionali, o, in mancanza di tali norme dalla letteratura tecnico-scientifica;
- ii. **per analogia costruttiva con altri edifici e sistemi impiantistici coevi**, integrata da banche dati o abachi nazionali, regionali o locali;
- iii. **sulla base dei principali dati climatici, tipologici, geometrici ed impiantistici.**

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### METODI DI CALCOLO DI RIFERIMENTO NAZIONALE

A partire dall'entrata in vigore del provvedimento, i metodi di calcolo di progetto e da rilievo, in relazione ai diversi criteri del precedente paragrafo, costituiscono i metodi di riferimento nazionali per la determinazione della prestazione energetica dell'edificio. I metodi utilizzano pienamente le metodologie di cui all'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo (cioè le norme UNI/TS 11300).

**Vengono comunque riportati anche altri metodi che rispondono ai requisiti di semplificazione, finalizzati a minimizzare gli oneri a carico dei richiedenti, conformemente alla disposizioni del comma 9, dell'articolo 6, del decreto legislativo.**

# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

## METODO DI CALCOLO DI PROGETTO

Per il calcolo degli indici di prestazione energetica dell'edificio per la climatizzazione invernale ( $EP_i$ ) e per la produzione dell'acqua calda sanitaria ( $EP_{acs}$ ), attuativi del **metodo calcolato di progetto**, si fa riferimento alle metodologie di calcolo definite ai sensi dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo, e precisamente alle **norme della serie UNI/TS 11300** e loro successive modificazione e integrazioni (**procedura applicabile a tutte le tipologie edilizie degli edifici nuovi ed esistenti indipendentemente dalla loro dimensione**):

- a) UNI/TS 11300 – Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale;
- b) UNI/TS 11300 – Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria;
- c) UNI/TS 11300 – Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

d) UNI/TS 11300 – Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e preparazione di acqua calda sanitaria.



### ATTENZIONE:

Ai fini delle linee guida **sono edifici residenziali gli edifici classificati E1**, in base alla destinazione d'uso, all'articolo 3, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, **con l'esclusione di collegi, conventi, case di pena e caserme.**

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### METODO DI CALCOLO DA RILIEVO SULL'EDIFICIO

Per il calcolo degli indici di prestazione energetica dell'edificio per la climatizzazione invernale ( $EP_i$ ) e per la produzione dell'acqua calda sanitaria ( $EP_{acs}$ ), attuativo del **metodo di calcolo da rilievo**, sono previsti i seguenti tre livelli di approfondimento.

1. In merito al **metodo di cui al punto 2i**, per il calcolo degli indici di prestazione energetica dell'edificio per la climatizzazione invernale ( $EP_i$ ) e per la produzione dell'acqua calda sanitaria ( $EP_{acs}$ ), si fa riferimento alle **norme tecniche della serie UNI/TS 11300 e alle relative semplificazioni** previste per gli edifici esistenti. Infatti le predette norme prevedono, per gli edifici esistenti, **modalità di determinazione dei dati descrittivi dell'edificio e degli impianti sotto forma di abachi e tabelle** in relazione, ad esempio, alle tipologie e all'anno di costruzione.

**Questa procedura è applicabile a tutte le tipologie edilizie degli edifici esistenti indipendentemente dalla loro dimensione.**

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### METODO DI CALCOLO DA RILIEVO SULL'EDIFICIO

2. In merito al **metodo di cui al punto 2ii**, per il calcolo degli indici di prestazione energetica dell'edificio per la climatizzazione invernale ( $EP_i$ ) e per la produzione dell'acqua calda sanitaria ( $EP_{acs}$ ), si fa riferimento al **metodo di calcolo DOCET, predisposto da CNR ed ENEA**, sulla base delle norme tecniche UNI/TS 11300, il cui software applicativo è disponibile sui siti internet del CNR e dell'ENEA. **Questa procedura è applicabile agli edifici residenziali esistenti con superficie utile fino a 3000 m<sup>2</sup>.**

3. In merito al **metodo di cui al punto 2iii**, per il calcolo dell'indice di prestazione energetica dell'edificio per la climatizzazione invernale ( $EP_i$ ) **si utilizza come riferimento il metodo semplificato** (allegato 2), mentre per il calcolo dell'indice energetico per la produzione dell'acqua calda sanitaria ( $EP_{acs}$ ) alle norme UNI/TS 11300 per la parte semplificata relativa agli edifici esistenti. **Questa procedura è applicabile agli edifici residenziali esistenti con superficie utile fino a 1000 m<sup>2</sup>.**

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### VALUTAZIONE QUALITATIVA DELLE CARATTERISTICHE DELL'INVOLUCRO EDILIZIO VOLTE A CONTENERE IL FABBISOGNO PER LA CLIMATIZZAZIONE ESTIVA

**In considerazione della rilevanza crescente dei consumi per il raffrescamento degli edifici e per non fornire valutazioni fuorvianti circa la qualità energetica dell'edificio** nei casi in cui, anche per le particolari condizioni climatiche, l'esposizione al calore e l'attitudine a trattenerlo possono determinare condizioni gravose per la prestazione energetica in estate, **si deve tenere conto di questi aspetti** nelle more della predisposizione di norme tecniche consolidate in materia di impianti per la climatizzazione estiva.

Per la valutazione della qualità termica estiva dell'involucro edilizio sono riferimenti nazionali le due metodologie di cui ai paragrafi 6.1 (metodo basato sulla determinazione dell'indice di prestazione termica dell'edificio per raffrescamento  $EP_{e,inv}$ ) e 6.2 (metodo basato sulla determinazione di parametri qualitativi).

**L'indicazione della qualità termica estiva dell'involucro edilizio deve essere riportata negli attestati di qualificazione e certificazione energetica.**

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### METODO BASATO SULLA DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE TERMICA DELL'EDIFICIO PER RAFFRESCAMENTO ( $EP_{e,inv}$ )

Si procede alla determinazione dell'indice di prestazione termica dell'edificio per il raffrescamento ( $EP_{e,inv}$ ), espresso in kWh/m<sup>2</sup>anno, pari al rapporto tra il fabbisogno di energia termica per il raffrescamento dell'edificio (**energia richiesta dall'involucro edilizio per mantenere negli ambienti interni le condizioni di comfort, non tiene conto dei rendimenti dell'impianto che fornisce il servizio e quindi non è energia primaria**) e la superficie calpestabile del volume climatizzato.

Il riferimento nazionale per il calcolo del fabbisogno di energia termica per il raffrescamento, direttamente o attraverso il metodo DOCET del CNR/ENEA, sono le norme tecniche UNI/TS 11300 – 1.

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### METODO BASATO SULLA DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE TERMICA DELL'EDIFICIO PER RAFFRESCAMENTO ( $EP_{e,inv}$ )

Sulla base dei valori assunti dal parametro  $EP_{e,inv}$ , calcolati con la predetta metodologia, si definisce la seguente classificazione, valida per tutte le destinazioni d'uso:

| $EP_{e,inv}$<br>(kWh/m <sup>2</sup> anno) | Prestazioni | Qualità<br>prestazionale |
|---|-------------|--------------------------|
| $EP_{e,inv} < 10$                         | ottime      | I                        |
| $10 \leq EP_{e,inv} < 20$                 | buone       | II                       |
| $20 \leq EP_{e,inv} < 30$                 | medie       | III                      |
| $30 \leq EP_{e,inv} < 40$                 | sufficienti | IV                       |
| $EP_{e,inv} \geq 40$                      | mediocri    | V                        |

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### METODO BASATO SU DETERMINAZIONE DI PARAMETRI QUALITATIVI

In alternativa alla metodologia precedente, si può procedere alla determinazione di indicatori quali: lo sfasamento (S), espresso in ore, ed il fattore di attenuazione (fa), coefficiente adimensionale. Il riferimento nazionale per il calcolo dei predetti indicatori è la norma tecnica UNI EN ISO 13786, dove i predetti parametri rispondono rispettivamente alle seguenti definizioni:

- a) il fattore di attenuazione è il rapporto tra il modulo della trasmittanza termica dinamica e la trasmittanza termica in condizioni stazionarie;
- b) lo sfasamento è il ritardo temporale tra il massimo del flusso termico entrante nell'ambiente interno ed il massimo della temperatura dell'ambiente esterno.

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### METODO BASATO SU DETERMINAZIONE DI PARAMETRI QUALITATIVI

Sulla base dei valori assunti da tali parametri si definisce la seguente classificazione valida per tutte le destinazioni d'uso:

| Sfasamento<br>(ore) | Attenuazione           | Prestazioni | Qualità<br>prestazionale |
|---------------------|------------------------|-------------|--------------------------|
| $S > 12$            | $F_a < 0,15$           | ottime      | I                        |
| $12 \geq S > 10$    | $0,15 \leq f_a < 0,30$ | buone       | II                       |
| $10 \geq S > 8$     | $0,30 \leq f_a < 0,40$ | medie       | III                      |
| $8 \geq S > 6$      | $0,40 \leq f_a < 0,60$ | sufficienti | IV                       |
| $6 \geq S$          | $0,60 \leq f_a$        | mediocri    | V                        |

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Tabella riepilogativa sull'utilizzo delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche in relazione agli edifici interessati e ai servizi energetici da valutare ai fini della certificazione energetica

(\*) La determinazione della prestazione energetica estiva dell'involucro edilizio è facoltativa nella certificazione di singole unità immobiliari ad uso residenziale di superficie utile inferiore o uguale a 200 mq per le quali il calcolo dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale avvenga con il metodo semplificato di cui al paragrafo 5.2 punto 3.

In assenza della predetta valutazione, all'edificio viene attribuita una qualità prestazionale energetica estiva dell'involucro edilizio corrispondente al livello "V" delle tabelle

|  | "Metodo di calcolo di progetto"<br>(paragrafo 5.1) | "Metodo di calcolo da rilievo sull'edificio"<br>(paragrafo 5.2 punto 1) | "Metodo di calcolo da rilievo sull'edificio"<br>(paragrafo 5.2 punto 2)                      | "Metodo di calcolo da rilievo sull'edificio"<br>(paragrafo 5.2 punto 3)                      |
|--|--|---|--|--|
| Edifici interessati                                | Tutte le tipologie di edifici nuovi ed esistenti   | Tutte le tipologie di edifici esistenti                                 | Edifici residenziali esistenti con superficie utile inferiore o uguale a 3000 m <sup>2</sup> | Edifici residenziali esistenti con superficie utile inferiore o uguale a 1000 m <sup>2</sup> |
| Prestazione invernale involucro edilizio           | Norme UNI/TS 11300                                 | Norme UNI/TS 11300  | DOCET (CNR-ENEA)   | Metodo semplificato (Allegato 2)   |
| Energia primaria prestazione invernale             | Norme UNI/TS 11300                                 | Norme UNI/TS 11300  | DOCET (CNR-ENEA)   | Metodo semplificato (Allegato 2)   |
| Energia primaria prestazione acqua calda sanitaria | Norme UNI/TS 11300                                 | Norme UNI/TS 11300  | DOCET (CNR-ENEA)   | Norme UNI/TS 11300 (esistenti)   |
| Prestazione estiva involucro edilizio              | Norme UNI/TS 11300                                 | Norme UNI/TS 11300  | DOCET (CNR-ENEA)   | Norme UNI/TS 11300 o DOCET o metodologia paragrafo 6.2 (*)                                   |

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Fabbisogno giornaliero =  $a \times S_u$  in litri a 40 °C con  $\Delta T = 25$  °C

Acqua  
Calda  
Sanitaria

| Fabbisogni  | Calcolo in base al valore di $S_u$<br>per unità immobiliare [ $m^2$ ] |                          |         | Valore<br>medio<br>$S_u = 80 m^2$ |
|---|---|--------------------------|---------|-----------------------------------|
|   | $\leq 50$   | 51 - 200                 | $> 200$ |                                   |
| a   | 1,8   | $4,514 * S_u^{-0,2356}$  | 1,3     | 1,6                               |
| Fabbisogno<br>equivalente di<br>energia<br>termica utile<br>[Wh/G $m^2$ ]     | 52,3  | $131,22 * S_u^{-0,2356}$ | 37,7    | 46,7                              |
| Fabbisogno<br>equivalente di<br>energia<br>termica utile<br>[kWh/ $m^2$ anno] | 19,09   | $47,9 * S_u^{-0,2356}$   | 13,8    | 17,05                             |

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### METODOLOGIA DI CLASSIFICAZIONE DEGLI EDIFICI

*L'attestato di certificazione energetica degli edifici, con l'attribuzione di specifiche classi prestazionali, è strumento di orientamento del mercato verso gli edifici a migliore rendimento energetico, e permette ai cittadini di valutare la prestazione energetica dell'edificio di interesse e di confrontarla con i valori tecnicamente raggiungibili, in un bilancio costi/benefici.*

Le esperienze in atto a livello internazionale ed europeo e i provvedimenti adottati in argomento da parte di alcune regioni e province autonome dimostrano che esistono diversi sistemi di classificazione energetica degli edifici.

Le linee guida indicano la metodologia di classificazione ritenuta più efficace per il raggiungimento degli obiettivi posti dalla direttiva 2002/91/CE in relazione al patrimonio edilizio nazionale valutato nella sua globalità territoriale.

Per la massima efficacia comunicativa, oltre ad una rappresentazione grafica diretta delle prestazioni, comprensiva quindi dell'indicazione della prestazione raggiungibile con la realizzazione degli interventi, è essenziale un sistema di valutazione basato su classi.

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### METODOLOGIA DI CLASSIFICAZIONE DEGLI EDIFICI

La classe energetica globale dell'edificio è l'etichetta di efficienza energetica attribuita all'edificio sulla base di un intervallo convenzionale di riferimento all'interno del quale si colloca la sua prestazione energetica complessiva. La classe energetica è contrassegnata da una lettera.

Le classe energetica globale dell'edificio comprende sottoclassi rappresentative dei singoli servizi energetici certificati: riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria e illuminazione.

Per la classificazione della prestazione relativa al servizio di climatizzazione invernale è stato posto il requisito minimo fissato a partire dal 2010 quale limite di separazione tra le classi C e D.

Per stimolare interventi di riqualificazione diffusi, che possano concretizzarsi agevolmente in passaggi di classe, si ritiene opportuno avere a disposizione un congruo numero di classi. A tali esigenze si può rispondere con classi identificate dalle lettere dalla A alla G, nel senso di efficienza decrescente.

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA METODOLOGIA DI CLASSIFICAZIONE DEGLI EDIFICI

Si è già stabilito che la prestazione energetica complessiva dell'edificio è espressa attraverso l'indice di prestazione energetica globale:

$$EP_{gl} = EP_i + EP_{acs} + EP_e + EP_{ill}$$

Le "n" classi di riferimento, vedono i limiti inferiori determinati attraverso la seguente espressione:

$$EP_{gl} \text{ (CLASSE) }_n = K_{1n} EP_{iL(2010)} + EP_{acs}_n + K_{2n} EP_{eL} + EP_{ill}_n$$

dove:

$K_{1n}$  e  $K_{2n}$  sono dei parametri adimensionali;

$EP_{iL(2010)}$  è il limite massimo ammissibile dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale in vigore a partire dal 1° gennaio 2010.

Tabella 1.3 Valori limite, applicabili dal 1 gennaio 2010, dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale, espresso in kWh/m<sup>2</sup> anno

| Rapporto di forma dell'edificio S/V | Zona climatica |          |          |          |          |          |          |          |          |              |   |
|-------------------------------------|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|---|
|                                     | A              |          | B        |          | C        |          | D        |          | E        |              | F |
|                                     | <i>fino a</i>  | <i>a</i> | <i>oltre</i> |   |
|                                     | 600            | 601      | 900      | 901      | 1400     | 1401     | 2100     | 2101     | 3000     | 3000         |   |
|                                     | GG             | GG       | GG       | GG       | GG       | GG       | GG       | GG       | GG       | GG           |   |
| $\leq 0,2$                          | 8,5            | 8,5      | 12,8     | 12,8     | 21,3     | 21,3     | 34       | 34       | 46,8     | 46,8         |   |
| $\geq 0,9$                          | 36             | 36       | 48       | 48       | 68       | 68       | 88       | 88       | 116      | 116          |   |

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### METODOLOGIA DI CLASSIFICAZIONE DEGLI EDIFICI

Si avvia la fase per la certificazione energetica limitando la valutazione dell'indice di prestazione EP ai servizi di climatizzazione invernale e produzione di acqua calda sanitaria. Le precedenti espressioni diventano allora:

$$EP_{gl} = EP_i + EP_{acs}$$

$$EP_{gl} \text{ (CLASSE) }_n = K_{1n} EP_{iL(2010)} + EP_{acs}_n$$

Il sistema di classificazione nazionale, relativo alla climatizzazione invernale, è dunque definito sulla base dei limiti massimi ammissibili del corrispondente indice di prestazione energetica in vigore a partire dal 1° gennaio 2010 ( $EP_{iL2010}$ ), di cui alle tabelle 1.3 e 2.3 dell'allegato C al decreto legislativo, ed è quindi parametrato al rapporto di forma dell'edificio e ai gradi giorno della località dove lo stesso è ubicato.

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### CLASSI ENERGETICHE DELLA PRESTAZIONE PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE $EP_i$

$$\text{Classe } \mathbf{A_i^+} < 0,25 \text{ EPi}_L (2010)$$

$$0,25 \text{ EPi}_L (2010) \leq \text{Classe } \mathbf{A_i} < 0,50 \text{ EPi}_L (2010)$$

$$0,50 \text{ EPi}_L (2010) \leq \text{Classe } \mathbf{B_i} < 0,75 \text{ EPi}_L (2010)$$

$$0,75 \text{ EPi}_L (2010) \leq \text{Classe } \mathbf{C_i} < 1,00 \text{ EPi}_L (2010)$$

$$1,00 \text{ EPi}_L (2010) \leq \text{Classe } \mathbf{D_i} < 1,25 \text{ EPi}_L (2010)$$

$$1,25 \text{ EPi}_L (2010) \leq \text{Classe } \mathbf{E_i} < 1,75 \text{ EPi}_L (2010)$$

$$1,75 \text{ EPi}_L (2010) \leq \text{Classe } \mathbf{F_i} < 2,50 \text{ EPi}_L (2010)$$

$$\text{Classe } \mathbf{G_i} \geq 2,50 \text{ EPi}_L (2010)$$

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### CLASSI ENERGETICHE DELLA PRESTAZIONE PER LA PREPARAZIONE DELL'ACQUA CALDA PER USI IGIENICI E SANITARI $EP_{acs}$

Classe **A**<sub>acs</sub> < 9 kWh/m<sup>2</sup> anno

9 kWh/m<sup>2</sup> anno ≤ Classe **B**<sub>acs</sub> < 12 kWh/m<sup>2</sup> anno

12 kWh/m<sup>2</sup> anno ≤ Classe **C**<sub>acs</sub> < 18 kWh/m<sup>2</sup> anno

18 kWh/m<sup>2</sup> anno ≤ Classe **D**<sub>acs</sub> < 21 kWh/m<sup>2</sup> anno

21 kWh/m<sup>2</sup> anno ≤ Classe **E**<sub>acs</sub> < 24 kWh/m<sup>2</sup> anno

24 kWh/m<sup>2</sup> anno ≤ Classe **F**<sub>acs</sub> < 30 kWh/m<sup>2</sup> anno

Classe **G**<sub>acs</sub> ≥ 30 kWh/m<sup>2</sup> anno

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### SCALA DI CLASSI ENERGETICHE PER LA VALUTAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO $EP_{gl}$

$$\text{Classe } A_{gl}^{+} < 0,25 \text{ EPi}_{L(2010)} + 9 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$$

$$0,25 \text{ EPi}_{L(2010)} + 9 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq \text{Classe } A_{gl} < 0,50 \text{ EPi}_{L(2010)} + 9 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$$

$$0,50 \text{ EPi}_{L(2010)} + 9 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq \text{Classe } B_{gl} < 0,75 \text{ EPi}_{L(2010)} + 12 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$$

$$0,75 \text{ EPi}_{L(2010)} + 12 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq \text{Classe } C_{gl} < 1,00 \text{ EPi}_{L(2010)} + 18 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$$

$$1,00 \text{ EPi}_{L(2010)} + 18 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq \text{Classe } D_{gl} < 1,25 \text{ EPi}_{L(2010)} + 21 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$$

$$1,25 \text{ EPi}_{L(2010)} + 21 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq \text{Classe } E_{gl} < 1,75 \text{ EPi}_{L(2010)} + 24 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$$

$$1,75 \text{ EPi}_{L(2010)} + 24 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno} \leq \text{Classe } F_{gl} < 2,50 \text{ EPi}_{L(2010)} + 30 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$$

$$\text{Classe } G_{gl} \geq 2,50 \text{ EPi}_{L(2010)} + 30 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$$

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### CERTIFICAZIONE DI EDIFICI E DI SINGOLI APPARTAMENTI (CLIMATIZZAZIONE INVERNALE)

Per gli edifici residenziali la certificazione energetica riguarda il singolo appartamento. Nel caso di una pluralità di unità immobiliari in edifici multipiano, o con una pluralità di unità immobiliari in linea, si potrà prevedere, in generale, una certificazione originaria comune per unità immobiliari che presentano caratteristiche di ripetibilità logistica e di esposizione (piani intermedi), sia nel caso di impianti centralizzati che individuali, in questo ultimo caso a parità di generatore di calore per tipologia e potenza.

I casi possibili sono:

a) in presenza impianti termici autonomi o centralizzati con contabilizzazione del calore, un certificato per ogni unità immobiliare determinato con l'utilizzo del rapporto di forma proprio dell'appartamento;

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### CERTIFICAZIONE DI EDIFICI E DI SINGOLI APPARTAMENTI

b) in presenza di impianti centralizzati privi di sistemi di regolazione e contabilizzazione del calore, l'indice di prestazione energetica per la certificazione dei singoli alloggi è ricavabile ripartendo l'indice di prestazione energetica ( $EP_{Li}$ ) dell'edificio nella sua interezza in base alle tabelle millesimali relative al servizio di riscaldamento;

c) in presenza di appartamenti serviti da impianto centralizzato che si diversifichino dagli altri per l'installazione di sistemi di regolazione o per la realizzazione di interventi di risparmio energetico, si procede conformemente al punto a).  
In questo caso per la determinazione dell'indice di prestazione energetica si utilizzano i parametri di rendimento dell'impianto comune, quali quelli relativi a produzione, distribuzione, emissione e regolazione, ove pertinenti.

**A tal fine è fatto obbligo agli amministratori degli stabili di fornire ai condomini le informazioni e i dati necessari.**

# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

## PROCEDURA DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

La certificazione va richiesta, a proprie spese, dal titolare del titolo abilitativo a costruire, comunque denominato, o dal proprietario, o dal detentore dell'immobile, ai soggetti certificatori riconosciuti ai sensi del decreto del Presidente della Repubblica di cui all'articolo 4, comma 1, lettera c), del decreto legislativo, contenente le disposizioni per assicurare indipendenza ed imparzialità di giudizio dei medesimi soggetti nei differenti casi di edifici nuovi o esistenti.

In attesa del regolamento (**ancora da emanare**) si veda la definizione di certificatore energetico indicata nel D.Lgs n.115/2008 (**trova ancora applicazione il punto 2 dell'Allegato III del D.Leg.vo n.115/2008 come previsto dall'art.18, comma 6 dello stesso decreto**).

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### PROCEDURA DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

Il richiedente il servizio di certificazione energetica può rendere disponibili a proprie spese i dati relativi alla prestazione energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare (ad es. l'attestato di qualificazione redatto in anni precedenti, certificato obbligatorio per gli edifici di nuova costruzione e per gli interventi ricadenti nell'ambito di applicazione di cui all'articolo 3, comma 2, lettere a), b) e c).

Lo stesso può richiedere il rilascio dell'attestato di certificazione energetica sulla base di:

- un attestato di qualificazione energetica relativo all'edificio o alla unità immobiliare oggetto di certificazione, anche non in corso di validità, evidenziando eventuali interventi su edifici ed impianti eseguiti successivamente;
- le risultanze di una diagnosi energetica effettuata da tecnici abilitati con modalità coerenti con i metodi di valutazione della prestazione energetica.

**Il soggetto certificatore è tenuto ad utilizzare e valorizzare i documenti sopra indicati (ed i dati in essi contenuti), qualora esistenti e resi disponibili dal richiedente.**

L'attestato di qualificazione e la diagnosi predette, in considerazione delle competenze e delle responsabilità assunte dai firmatari degli stessi, **sono strumenti che favoriscono e semplificano l'attività del soggetto certificatore e riducono l'onere a carico del richiedente.**

# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

## PROCEDURA DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

L'attestato di qualificazione energetica è predisposto da un tecnico abilitato non necessariamente estraneo alla proprietà, alla progettazione o alla realizzazione dell'edificio.

L'attestato di qualificazione energetica degli edifici si differenzia da quello di certificazione, essenzialmente per i soggetti che sono chiamati a redigerlo e per l'assenza dell'attribuzione di una classe di efficienza energetica all'edificio in esame (**classe solamente proposta dal tecnico che lo redige**).

Al di fuori di quanto previsto dall'articolo 8, comma 2, del decreto legislativo (*l'attestato di qualificazione energetica dell'edificio come realizzato, deve essere asseverato dal direttore dei lavori, e presentato al comune di competenza contestualmente alla dichiarazione di fine lavori*), l'attestato di qualificazione energetica è facoltativo e può essere predisposto dall'interessato al fine di semplificare il successivo rilascio della certificazione energetica.

# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

## PROCEDURA DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

**Entro i quindici giorni successivi alla consegna al richiedente dell'attestato di certificazione energetica, il soggetto certificatore trasmette copia del certificato alla regione o provincia autonoma competente per territorio.**

**Nel caso di edifici di nuova costruzione o di interventi ricadenti nell'ambito di applicazione di cui all'articolo 3, comma 2, lettere a), b) e c), del medesimo decreto legislativo, in questo ultimo caso limitatamente alle ristrutturazioni totali, la nomina del soggetto certificatore può avvenire prima dell'inizio dei lavori (*il certificatore, nell'ambito della sua attività può procedere alle ispezioni e al collaudo energetico delle opere, avvalendosi, ove necessario di tecniche strumentali*).**

**Nei medesimi casi, qualora fossero presenti, a livello regionale o locale, incentivi legati alla qualità energetica dell'edificio (bonus volumetrici, ecc.), la richiesta dell'attestato di certificazione energetica può essere resa obbligatoria prima del deposito della richiesta di autorizzazione edilizia.**

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### AUTODICHIARAZIONE DEL PROPRIETARIO

Per gli edifici di superficie utile inferiore o uguale a 1000 m<sup>2</sup> e ai soli fini di cui al comma 1bis, dell'articolo 6 del decreto legislativo, mantenendo la garanzia di una corretta informazione dell'acquirente, **il proprietario dell'edificio, consapevole della scadente qualità energetica dell'immobile, può scegliere di ottemperare agli obblighi di legge attraverso una sua dichiarazione** in cui afferma che:

- l'edificio è di classe energetica G;
- i costi per la gestione energetica dell'edificio sono molto alti;

**Entro quindici giorni dalla data del rilascio di detta dichiarazione, il proprietario ne trasmette copia alla regione o provincia autonoma competente per territorio.**

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### INDICAZIONI PER IL CALCOLO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA DI EDIFICI NON DOTATI DI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE E/O DI PRODUZIONE DI ACQUA CALDA SANITARIA

**Definizione di impianto termico** (All.A, comma 14, D.Lgs n.192):

Impianto termico è un impianto tecnologico destinato alla climatizzazione estiva ed invernale degli ambienti con o senza produzione di acqua calda per usi igienici e sanitari o alla sola produzione centralizzata di acqua calda per gli stessi usi, comprendente eventuali sistemi di produzione, distribuzione e utilizzazione del calore nonché gli organi di regolazione e di controllo; sono compresi negli impianti termici gli impianti individuali di riscaldamento, mentre **non sono considerati impianti termici apparecchi quali: stufe, caminetti, apparecchi per il riscaldamento localizzato ad energia radiante, scaldacqua unifamiliari**; tali apparecchi, se fissi, sono tuttavia assimilati agli impianti termici quando la somma delle potenze nominali del focolare degli apparecchi al servizio della singola unità immobiliare è maggiore o uguale a 15 kW.

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### INDICAZIONI PER IL CALCOLO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA DI EDIFICI NON DOTATI DI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

Tabella 1. Valori limite dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale dell'involucro edilizio degli edifici residenziali, espresso in kWh/m<sup>2</sup> anno, al di sopra dei quali, in assenza di impianto termico, si applica quanto previsto al comma 1, lettera a, dell'allegato 1).

| Zona climatica |   |    |    |    |    |
|----------------|---|----|----|----|----|
| A              | B | C  | D  | E  | F  |
| 5              | 5 | 10 | 10 | 20 | 20 |

Tabella 2. Valori limite dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale dell'involucro edilizio degli edifici non residenziali, espresso in kWh/m<sup>3</sup> anno, al di sopra dei quali, in assenza di impianto termico, si applica quanto previsto al comma 1, lett.a, dell'allegato 1).

| Zona climatica |   |   |   |   |   |
|----------------|---|---|---|---|---|
| A              | B | C | D | E | F |
| 1              | 1 | 3 | 3 | 8 | 8 |

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### INDICAZIONI PER IL CALCOLO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA DI EDIFICI NON DOTATI DI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

In assenza di impianti termici, come definiti al comma 14, dell'allegato A al decreto legislativo, per la climatizzazione invernale, e quindi nell'impossibilità di poter determinare le conseguenti prestazioni energetiche e l'energia primaria utilizzata dall'edificio, per tutti gli edifici delle categorie di cui all'articolo 3, del decreto Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, si procede con le seguenti modalità:

i. In presenza di edifici che hanno un **indice di prestazione dell'involucro edilizio maggiore del valore limite** riportato nelle seguenti tabelle 1 e 2, con l'esclusione degli edifici industriali in categoria E.8, in considerazione del concetto di certificazione della prestazione basato sull'ipotesi di utilizzo convenzionale e standard dell'edificio, **si presume che le condizioni di comfort invernale siano raggiunte grazie ad apparecchi alimentati dalla rete elettrica.**

Il valore di riferimento per la conversione tra kWh elettrici e MJ è definito con apposito provvedimento dell'autorità per l'energia elettrica e il gas, al fine di tener conto dell'efficienza media di produzione del parco termoelettrico, e suoi successivi aggiornamenti.

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### INDICAZIONI PER IL CALCOLO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA DI EDIFICI NON DOTATI DI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

ii. In presenza di edifici che hanno un **indice di prestazione dell'involucro edilizio non superiore al valore limite** riportato nelle seguenti tabelle 1 e 2, con l'esclusione degli edifici industriali in categoria E.8, si presume un rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico pari al valore calcolato con la formula riportata al comma 5, dell'allegato C, del decreto legislativo. Per l'applicazione della predetta formula, in luogo della potenza utile nominale del generatore si utilizza la potenza richiesta dall'edificio calcolata secondo la norma UNI EN 12831 (Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto; la norma fornisce metodi di calcolo delle dispersioni termiche di progetto e del carico termico in condizioni di progetto. Essa può essere utilizzata per tutti gli edifici con altezza interna non maggiore di 5 m, ipotizzati in regime termico stazionario alle condizioni di progetto. Nelle appendici sono riportate informazioni per edifici di altezza elevata, open space, edifici in cui la temperatura dell'aria e quella media radiante differiscono sensibilmente).

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### INDICAZIONI PER IL CALCOLO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA DI EDIFICI NON DOTATI DI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

iii. In presenza di edifici industriali incategoria E.8 **che non rispettano i pertinenti valori limite di trasmittanza delle pareti, opache e trasparenti**, di cui ai decreti di cui all'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo, in considerazione del concetto di certificazione della prestazione basato sull'ipotesi di utilizzo convenzionale e standard dell'edificio in esame, **si presume che le condizioni di comfort invernale siano raggiunte grazie ad apparecchi alimentati dalla rete elettrica.**

Il valore di riferimento per la conversione tra kWh elettrici e MJ è definito con apposito provvedimento dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, al fine di tener conto dell'efficienza media di produzione del parco termoelettrico, e suoi successivi aggiornamenti.

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### INDICAZIONI PER IL CALCOLO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA DI EDIFICI NON DOTATI DI IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

iv. In presenza di edifici industriali incategoria E.8 **che rispettano i pertinenti valori limite di trasmittanza delle pareti, opache e trasparenti**, di cui ai decreti di cui all'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo, si presume un rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico pari al valore calcolato con la formula riportata al comma 5, dell'allegato C, del decreto legislativo. Per l'applicazione della predetta formula, in luogo della potenza utile nominale del generatore si utilizza la potenza richiesta dall'edificio calcolata secondo la norma UNI EN 12831 (Impianti di riscaldamento negli edifici - Metodo di calcolo del carico termico di progetto).

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### INDICAZIONI PER IL CALCOLO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA DI EDIFICI NON DOTATI DI IMPIANTO DI PRODUZIONE DI A.C.S.

**In assenza di impianto di produzione di acqua calda sanitaria** ed in mancanza di specifiche indicazioni, sulla base delle considerazioni riportate per gli edifici privi di impianto di climatizzazione invernale, **si presume che lo specifico servizio sia fornito grazie ad apparecchi alimentati dalla rete elettrica.**

Il valore di riferimento per la conversione tra kWh elettrici e MJ definito con apposito provvedimento dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas, al fine di tener conto dell'efficienza media di produzione del parco termoelettrico, e suoi successivi aggiornamenti.

# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA



Autorità per l'energia elettrica e il gas  

[Home](#) > [Attività](#) > [Provvedimenti](#)

pubblicata sul sito [www.autorita.energia.it](http://www.autorita.energia.it) in data 01 aprile 2008  
GU n. 100 del 29.4.08 - SO n.107

## Delibera EEN 3/08

**Aggiornamento del fattore di conversione dei kWh in tonnellate equivalenti di petrolio  
connesso al meccanismo dei titoli di efficienza energetica**

L'Autorità per l'energia elettrica e il gas, con la Delibera EEN 3/08 del 20-03-2008 (GU n. 100 del 29.4.08 - SO n.107), ha fissato il valore del fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria in:  $0,187 \times 10^{-3}$  Tep/kWh (1 TEP=5347,59 kWh).



## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Viene riconosciuto un risparmio di energia pari a 1 Tep secondo le seguenti equivalenze:

1 Tep = 11628 kWh per quanto riguarda i combustibili fossili (1 Tep = 41,86 GJ)

1 Tep = 5347,59 kWh per i consumi elettrici (1 kWh =  $0,187 \times 10^{-3}$  Tep)

Questa differenza è dovuta al fatto che per produrre uguali quantità di energia termica ed elettrica sono necessari apporti di energia primaria diversi; in particolare questi sono maggiori nel secondo caso, a causa del rendimento di produzione del parco elettrico italiano. Per questo, ad un mancato consumo elettrico, è riconosciuto un maggiore risparmio in termini di Tep a confronto di un analogo mancato consumo termico.

In altri termini significa aver fissato il rendimento del sistema nazionale di produzione e distribuzione dell'energia elettrica al valore di circa il 46%. Infatti 1 Tep di energia primaria equivale a 41,86 GJ; con questa energia primaria (ovvero prodotta dal combustibile) il sistema nazionale riesce a mettere a disposizione dell'utenza energia elettrica in ragione di  $1 / (0,187 \times 10^{-3}) = 5347,59$  kWh per ogni Tep, ovvero 19,25 GJ, con un rendimento di trasformazione quindi pari a  $19,25 / 41,86 = 0,46$  (oppure in kWh:  $1 / (0,187 \times 10^{-3} \times 11628) = 1 / 2,1744 \approx 0,46$ ).

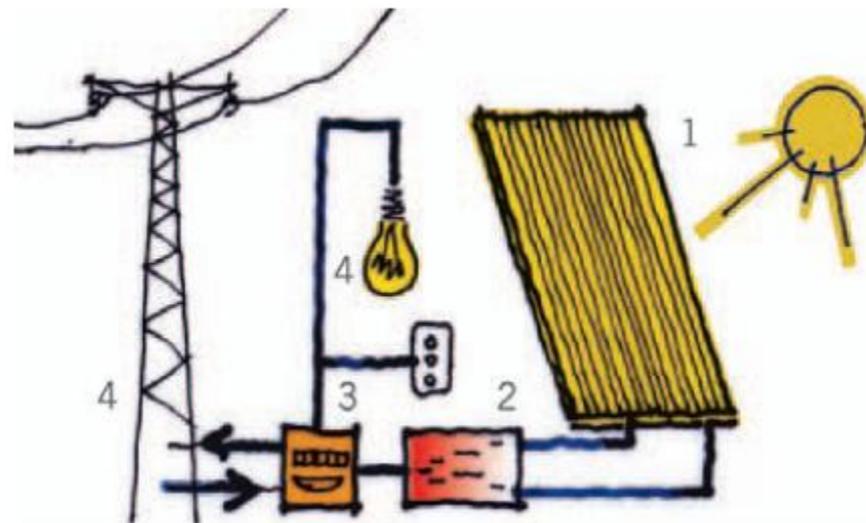
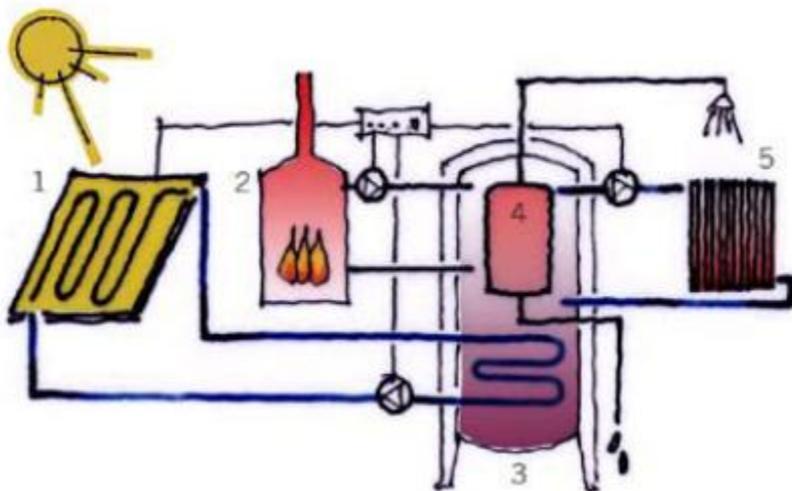
## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Il valore si riferisce all'efficienza di conversione da energia termica ad energia elettrica cioè quanti kWh elettrici si producono bruciando l'equivalente di un tep.

Si deve tenere conto anche della mera conversione di unità di misura da Tep a kWh:

1 TEP=11628 kWh.

Quindi per passare da kWh elettrici a kWh di energia primaria i coefficienti vanno moltiplicati tra loro.



## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

**SCHEMA DI PROCEDURA SEMPLIFICATA PER LA DETERMINAZIONE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE DELL'EDIFICIO** (allegato 2: la procedura è applicabile agli edifici residenziali esistenti con superficie utile fino a 1000 m<sup>2</sup>)

L'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale da attribuire all'edificio per la sua certificazione energetica (EPi) può essere ricavato come:

$$EPi = \frac{(Q_h / A_{pav})}{\eta_g} \quad [\text{kWh/m}^2\text{K}]$$

dove:

$Q_h$  = fabbisogno di energia termica dell'edificio, espresso in kWh

$A_{pav}$  = superficie utile (pavimento) espressa in m<sup>2</sup>

$\eta_g$  = rendimento globale medio stagionale

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Il fabbisogno di energia termica dell'edificio  $Q_h$  è dato da:

$$Q_h = 0,024 \cdot GG \cdot (H_T + H_V) - f_x (Q_s + Q_i) \quad (\text{kWh})$$

dove:

$GG$  sono i gradi giorno della città nella quale viene ubicato l'edificio in esame;  
 $H_T$  è il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione, corretto per tenere conto della differenza di temperatura interno-esterno di ciascuna superficie disperdente (W/K);

$H_V$  è il coefficiente globale di scambio termico per ventilazione (W/K);

$f_x$  è il coefficiente di utilizzazione degli apporti gratuiti, assunto pari a 0,95

$Q_s$  sono gli apporti solari attraverso i componenti di involucro trasparente (MJ);

$Q_i$  sono gli apporti gratuiti interni (MJ)

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione:

$$H_t = \sum_1^n S_i \cdot U_i \cdot b_{tr,i} \quad [\text{W/K}]$$

dove:

$S_i$  = superfici esterne che racchiudono il volume lordo riscaldato. Non si considerano le superfici verso

altri ambienti riscaldati alla stessa temperatura [ $\text{m}^2$ ]

$U_i$  = trasmittanza termica della struttura [ $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ]

$b_{tr,i}$  = fattore adimensionale di correzione dello scambio termico verso ambienti non climatizzati o verso il terreno

I valori del coefficiente  $b_{tr,i}$  si ricavano:

- per superfici disperdenti verso ambienti non riscaldati: prospetto 5 UNI/TS 11300-1
- per superfici disperdenti verso il terreno: Prospetto 6 UNI/TS 11300-1

Nell'impossibilità di reperire le stratigrafie possono essere adottati i valori riportati nella norma UNI – TS 11300-1, rispettivamente nell'appendice A e nell'appendice C.

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

| Componente                            | Parametro  | Variabili                       | Riferimento normativo   |
|---------------------------------------|--|---------------------------------|-------------------------|
| Componenti opachi dell'involucro      | Trasmittanza termica   | Tipologia costruttiva, spessore | UNI TS 11300-1 – App. A |
|                                       | Fattore di assorbimento solare                                       | Colore                          | UNI TS 11300-1          |
| Componenti trasparenti dell'involucro | Trasmittanza di energia solare totale di vetri                       | Tipologia                       | UNI TS 11300-1 App. A   |
|                                       | Fattore di riduzione della trasmittanza solare di schermature mobili | Tipologia                       | UNI TS 11300-1          |
|                                       | Trasmittanza termica di vetri, telai e chiusure oscuranti            | Tipologia                       | UNI TS 11300-1          |
|                                       | Fattore telaio ( $1 - F_F$ )   | -                               | UNI TS 11300-1          |

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione:

$$H_v = 0,34 \cdot n \cdot V_{\text{netto}} \quad [\text{W/K}]$$

dove:

$n$  = numero di ricambi d'aria pari a 0,3 vol/h

$V_{\text{netto}}$  = In assenza di informazioni sul volume netto dell'ambiente climatizzato, si assume pari al 70% del volume lordo.

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Apporti solari attraverso i componenti di involucro trasparente:

$$Q_s = 0,2 \cdot \sum_{\text{esposiz.}} I_{\text{sol},i} \cdot S_{\text{serr},i} \quad [\text{kWh}]$$

dove:

0,2 = coefficiente di riduzione che tiene conto del fattore solare degli elementi trasparenti e degli ombreggiamenti medi;

$I_{\text{sol},i}$  = irradianza totale stagionale (nel periodo di riscaldamento) sul piano verticale, per ciascuna esposizione;

S = superficie del componente.

**NOTA:** Il valore  $I_{\text{sol},i}$  si calcola come sommatoria dei valori di irradianza media mensile sul piano verticale riportati nella UNI 10349, estesa ai mesi della stagione di riscaldamento. Per i mesi non completamente ricompresi nella stagione di riscaldamento (es. ottobre ed aprile per la nostra zona E) si utilizza un valore di irradianza pari alla quota parte del mese.

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Apporti gratuiti interni:

$$Q_i = (\theta_{\text{int}} \cdot A_{\text{pav}} \cdot h) / 1000 \quad [\text{kWh}]$$

dove:

$\theta_{\text{int}}$  = apporti interni gratuiti, valore convenzionale assunto pari a 4 W/m<sup>2</sup> per edifici residenziali;

h = numero di ore della stagione di riscaldamento.

Rendimento globale medio stagionale:

$$\eta_g = \eta_e \times \eta_{\text{rg}} \times \eta_d \times \eta_{\text{gn}}$$

dove:

$\eta_e$  = rendimento di emissione, prospetto 17 della UNI/TS 11300-2

$\eta_{\text{rg}}$  = rendimento di regolazione, prospetto 20 della UNI/TS 11300-2

$\eta_d$  = rendimento di distribuzione, prospetti 21 (a,b,c,d,e) della UNI/TS 11300-2

$\eta_{\text{gn}}$  = rendimento di generazione, prospetti 23 (a,b,c,d,e) della UNI/TS 11300-2

## RENDIMENTO DI EMISSIONE

| Tipo di terminale di erogazione  | Carico termico medio annuo W/m <sup>3</sup> |      |      |
|--|---|------|------|
|  | <4  | 4-10 | >10  |
|  | $\eta_e$                                    |      |      |
| Radiatori su parete esterna isolata                                      | 0,95  | 0,94 | 0,92 |
| Radiatori su parete interna  | 0,96  | 0,95 | 0,92 |
| Ventilconvettori (***) valori riferiti a $t_{media\ acqua} = 45^\circ C$ | 0,96  | 0,95 | 0,94 |
| Termoconvettori  | 0,94  | 0,93 | 0,92 |
| Bocchette in sistemi ad aria calda (°)                                   | 0,94  | 0,92 | 0,90 |
| Pannelli isolato annegato a pavimento                                    | 0,99  | 0,98 | 0,97 |
| Pannelli annegati a pavimento  | 0,98  | 0,96 | 0,94 |
| Pannelli annegati a soffitto   | 0,97  | 0,95 | 0,93 |
| Pannelli a parete  | 0,97  | 0,95 | 0,93 |

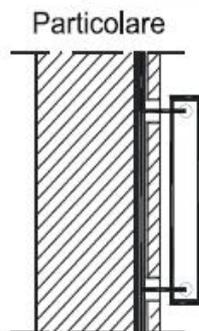
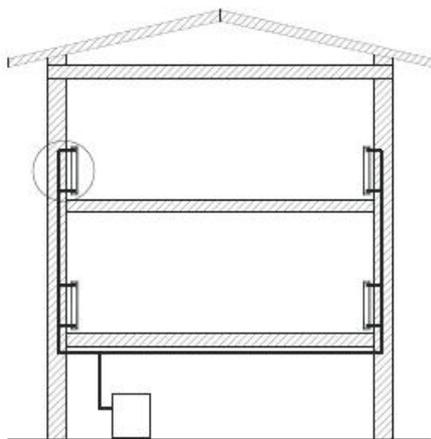
## RENDIMENTO DI REGOLAZIONE

| Tipo di regolazione  | Caratteristiche    | Sistemi a bassa inerzia termica   | Sistemi ad elevata inerzia termica                                       |   |
|----------------------|--------------------|---|--|---|
|                      |                    | Radiatori, convettori, ventilconvettori, strisce radianti ed aria calda (*) | Pannelli integrati nelle strutture edilizie e disaccoppiati termicamente | Pannelli annegati nelle strutture edilizie e non disaccoppiati termicamente |
| Solo Climatica       | $K - 0,6 h_{u,g}$  | $K = 1$   | $K=0,98$   | $K=0,94$  |
| Solo ambiente        | On off             | 0,94  | 0,92   | 0,88  |
|                      | P banda prop. 1 °C | 0,98  | 0,96   | 0,92  |
|                      | P banda prop. 2 °C | 0,96  | 0,94   | 0,90  |
| Ambiente + climatica | On off             | 0,97  | 0,95   | 0,93  |
|                      | P banda prop. 1 °C | 0,99  | 0,98   | 0,96  |
|                      | P banda prop. 2 °C | 0,98  | 0,97   | 0,95  |
| Solo zona            | On off             | 0,93  | 0,91   | 0,87  |
|                      | P banda prop. 1 °C | 0,97  | 0,96   | 0,92  |
|                      | P banda prop. 2 °C | 0,95  | 0,93   | 0,89  |
| Zona + climatica     | On off             | 0,96  | 0,94   | 0,92  |
|                      | P banda prop. 1 °C | 0,98  | 0,97   | 0,95  |
|                      | P banda prop. 2 °C | 0,97  | 0,96   | 0,94  |

## RENDIMENTO DI DISTRIBUZIONE

### IMPIANTI CENTRALIZZATI CON MONTANTI DI DISTRIBUZIONE

| Tipo di distribuzione  | Altezza edificio | Isolamento distribuzione nel cantinato       |   |                                       |  |
|--|------------------|--|---|---------------------------------------|--|
|  |                  | Legge 10/91<br>Realizzazione<br>Dopo il 1993 | Discreto<br>Realizzazione<br>1993- 1977 | Medio<br>Realizzazione<br>1976 - 1961 | Insufficiente<br>Realizzazione<br>Prima del 1961 |
| Montanti in traccia nei paramenti<br>interni o nell'intercapedine<br><br>Periodo di costruzione: 1993-1977 | 1 piano          | 0,908  | 0,880                                   | 0,868                                 | 0,856  |
|  | 2 piani          | 0,925  | 0,913                                   | 0,901                                 | 0,889  |
|  | 3 piani          | 0,939  | 0,927                                   | 0,917                                 | 0,904  |
|  | 4 piani          | 0,949  | 0,938                                   | 0,927                                 | 0,915  |
|  | >5 piani         | 0,955  | 0,943                                   | 0,934                                 | 0,922  |



## RENDIMENTO DI PRODUZIONE

Valori precalcolati per le seguenti tipologie di generatori:

- Generatore a gas tipo B
- Generatore a gas tipo C
- Generatore a gas/gasolio con bruciatore ad aria soffiata
- Generatore a condensazione a gas/gasolio

## RENDIMENTO DI PRODUZIONE

- F1 rapporto fra la potenza del generatore installato e la potenza di progetto richiesta.
- F2 installazione all'esterno
- F3 camino di altezza maggiore di 10 m
- F4 temperatura media di caldaia maggiore di 65 °C in condizioni di progetto.
- F5 generatore monostadio
- F6 camino di altezza maggiore di 10 m in assenza di chiusura dell'aria comburente all'arresto (non applicabile ai premiscelati)
- F7 temperatura di ritorno in caldaia nel mese più freddo



cruscotto energetico

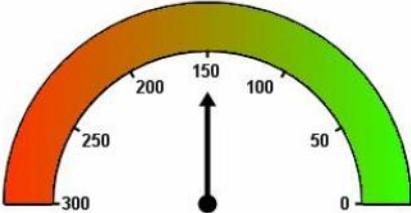
## Il tuo cruscotto personalizzato!

Hai la necessità di inserire un cruscotto energetico in una relazione tecnica? Stai preparando un confronto e vuoi rendere visivo il risparmio energetico che è possibile ottenere? Hai bisogno di includere il cruscotto in semplici etichette oppure inviario via mail?

Qualunque sia la motivazione, senza dover ricorrere ad un software grafico abbiamo preparato un'applicazione che semplicemente e velocemente genera un'immagine che contiene il cruscotto rispondente alle richieste. In tre semplici passi:

- 1) Selezionare il valore del fondo scala.  
 600  
 300  
 150  
 36  
 12
- 2) Inserire il valore desiderato per la lancetta.
- 3) Premere il pulsante ed attendere la generazione dell'immagine

Prelevare l'immagine usando il tasto destro del mouse (click sull'immagine) e selezionando la voce "Salva immagine con nome..."



 **Registrati per ottenere la licenza gratuita.**

Digitare il testo da cercare

**Downloads MC 11300**

[Versione 1.35 \(10.01.12\)](#)  
[Certificato di conformità \(27.10.10\)](#)  
[Sinottico DPR 59 \(14.01.11\)](#)

**Area utenti**

[Nuova licenza LE \(gratuita\)](#)  
[Nuova licenza PRO](#)

**Argomenti**

- [11300 \(3\)](#)
- [Articoli Tecnici \(5\)](#)
- [Certificazione Energetica \(14\)](#)
- [CTI \(13\)](#)
- [Generale \(7\)](#)
- [MC 11300 \(51\)](#)
- [MC Impianto \(6\)](#)

<http://www.masterclima.info/cruscotto.aspx>

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

- i contenuti dell'attestato sono stabiliti dall'art.4 del decreto
- la validità temporale dell'attestato è fissata in dieci anni (però nulla deve mutare)

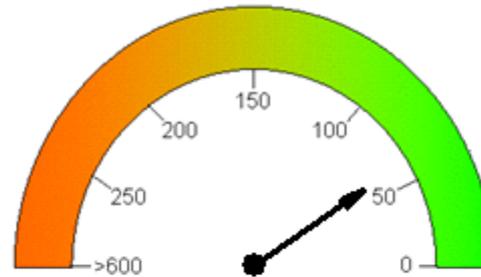
### ATTESTATO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Unità Immobiliare: UI-Edifici residenziali

| 1. INFORMAZIONI GENERALI                   |   |                             |   |
|--|---|-----------------------------|---|
| Codice Certificato                         |   | Validità                    |   |
| <b>Riferimenti catastali</b>               |   |                             |   |
| Indirizzo edificio                         |   |                             |   |
| Nuova costruzione                          | V | Passaggio di proprietà      | O |
|  |   | Riqualificazione energetica | O |
| <b>Proprietà</b>                           |   | Telefono                    |   |
| Indirizzo                                  |   | E-mail                      |   |
| 2. CLASSE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO |   |                             |   |
| <b>Edificio di classe: B</b>               |   |                             |   |

**3. GRAFICO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE GLOBALE E PARZIALI**

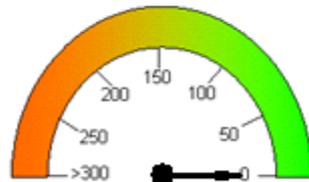
**EMISSIONI DI CO2**  
2036.78kgCO2/m²\*anno



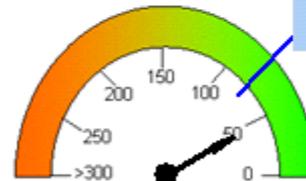
**PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE**  
58.169 kWh/m²\*anno

**PRESTAZIONE ENERGETICA RAGGIUNGIBILE**  
0 kWh/m²\*anno

**LIMITI DI LEGGE**



**PRESTAZIONE RAFFRESCAMENTO**  
0 kWh/m²\*anno



**PRESTAZIONE RISCALDAMENTO**  
51.119 kWh/m²\*anno



**PRESTAZIONE ACQUA CALDA**  
7.051 kWh/m²\*anno

**4. QUALITA' INVOLUCRO PROPOSTA (RAFFRESCAMENTO)**

**I**

**II**

**III**

**IV**

**V**

**5. Metodologie di calcolo adottate**

Norme UNI/TS 11300

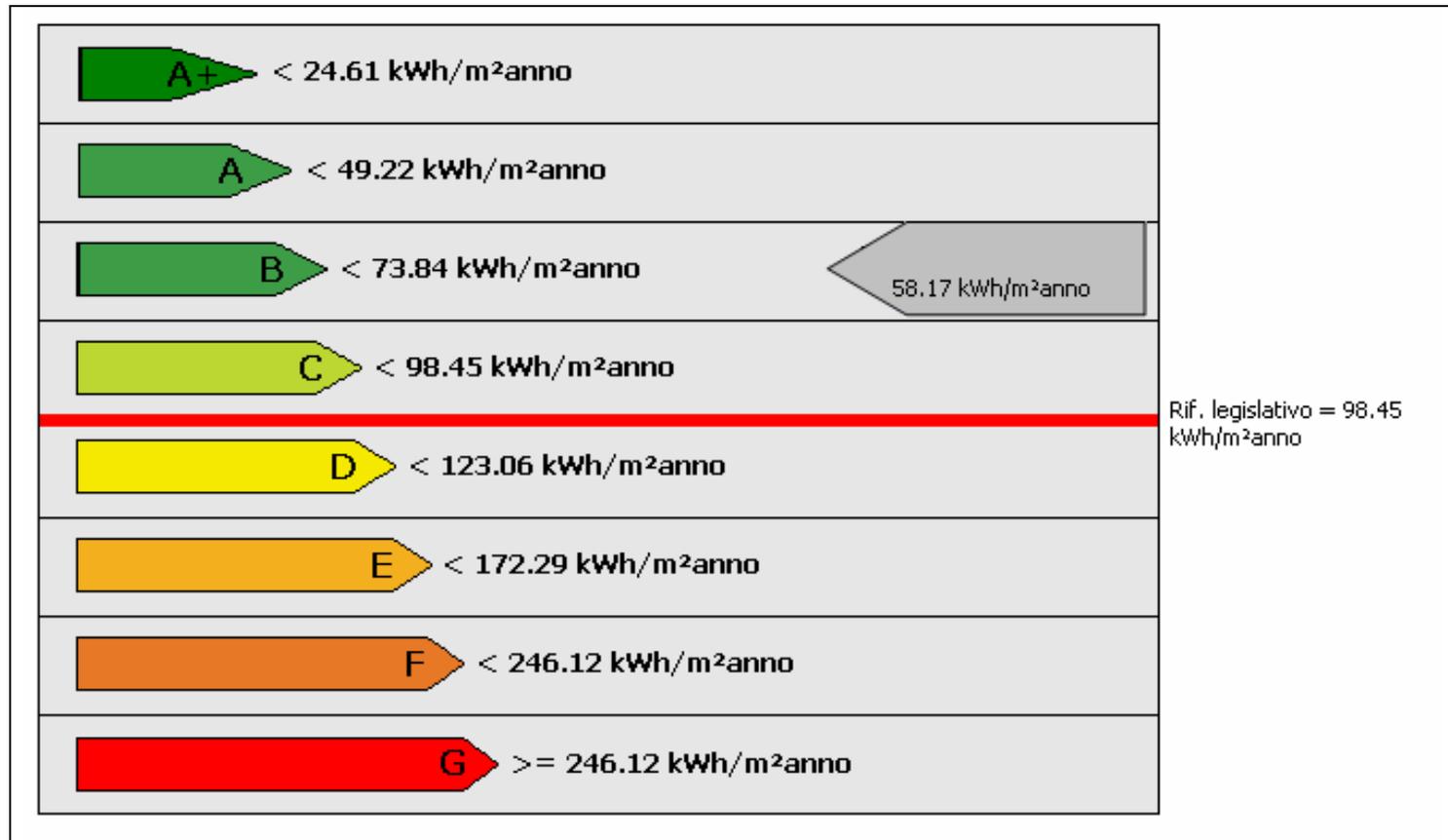
## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

| 6. RACCOMANDAZIONI |  |                        |
|--------------------|--|------------------------|
| Interventi         | Prestazione Energetica/Classe a valle del singolo intervento | Tempo di ritorno(anni) |
| 1)                 |  |                        |
| 2)                 |  |                        |
| 3)                 |  |                        |
| 4)                 |  |                        |
| 5)                 |  |                        |

|  |                              |            |
|--|------------------------------|------------|
| <b>PRESTAZIONE ENERGETICA RAGGIUNGIBILE</b> <sup>(2)</sup> | <b>kWh/m<sup>2</sup>anno</b> | (<10 anni) |
|--|------------------------------|------------|

| 7. CLASSIFICAZIONE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO     |                                     |                                      |   |
|---|-------------------------------------|--------------------------------------|---|
| <b>SERVIZI ENERGETICI INCLUSI NELLA CLASSIFICAZIONE</b> | Riscaldamento <input type="radio"/> | Raffrescamento <input type="radio"/> | Acqua calda sanitaria <input type="radio"/> |

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA



## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

| 8. DATI PRESTAZIONI ENERGETICHE PARZIALI |       |   |       |                                 |      |
|--|-------|---|-------|---------------------------------|------|
| 8.1 RAFFRESCAMENTO                       |       | 8.2 RISCALDAMENTO                                       |       | 8.3 ACQUA CALDA SANITARIA       |      |
| Indice energia primaria (EPe)            |       | Indice energia primaria (EPi)                           | 51.12 | Indice energia primaria (EPacs) | 7.05 |
| Indice energia primaria limite di legge  |       | Indice energia primaria limite di legge (d.lgs. 192/05) | 80.45 |                                 |      |
| Indice involucro (EPe,invol)             | 15.54 | Indice involucro (EPi,invol)                            | 46.01 |                                 |      |
| Rendimento impianto                      |       | Rendimento medio stagionale impianto ( $h_g$ )          | 89.25 | Fonti rinnovabili               |      |
| Fonti rinnovabili                        |       | Fonti rinnovabili                                       |       |                                 |      |
| 9. NOTE                                  |       |   |       |                                 |      |
|  |       |   |       |                                 |      |

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

| 10. EDIFICIO                                |  |                                 |              |   |
|---|--|---------------------------------|--------------|---|
| Tipologia edilizia                          |  |                                 |              | <b>Foto dell'edificio</b><br>(non obbligatoria) |
| Tipologia costruttiva                       |  |                                 |              |   |
| Anno di costruzione                         | 2009   | Numero di appartamenti          | 1            |   |
| Volume lordo riscaldato V (m <sup>3</sup> ) | 731.04   | Superficie utile m <sup>2</sup> | 166.11       |   |
| Superficie disperdente S(m <sup>2</sup> )   | 519.88   | Zona climatica/GG               | E/2365       |   |
| Rapporto S/V                                | 0.71   | Destinazione d'uso              | E.1(1)       |   |
| 11. IMPIANTI                                |  |                                 |              |   |
| <b>Riscaldamento</b>                        | Anno di installazione  |                                 | Tipologia    |   |
|   | Potenza nominale (kW)  | 20.1                            | Combustibile | Metano  |
| <b>Acqua calda sanitaria</b>                | Anno di installazione  |                                 | Tipologia    |   |
|   | Potenza nominale (kW)  | 20.1                            | Combustibile | Metano  |
| <b>Raffrescamento</b>                       | Anno di installazione  |                                 | Tipologia    |   |
|   | Potenza nominale (kW)  |                                 | Combustibile |   |
| <b>Fonti rinnovabili</b>                    | Anno di installazione  |                                 | Tipologia    |   |
|   | Energia annuale prodotta (kWh <sub>e</sub> /kWh <sub>t</sub> ) |                                 |              |   |

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

| 12. PROGETTAZIONE                   |  |                 |  |
|-------------------------------------|--|-----------------|--|
| <b>Progettista/i architettonico</b> |  |                 |  |
| Indirizzo                           |  | Telefono/e-mail |  |
| <b>Progettista/i impianti</b>       |  |                 |  |
| Indirizzo                           |  | Telefono/e-mail |  |

| 13. COSTRUZIONE           |  |             |  |
|---------------------------|--|-------------|--|
| <b>Costruttore</b>        |  |             |  |
| Indirizzo                 |  | Telefono/e- |  |
| <b>Direttore/i lavori</b> |  |             |  |
| Indirizzo                 |  | Telefono/e- |  |

| 14. SOGGETTO CERTIFICATORE            |                   |                   |                     |
|---------------------------------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| Ente/Organismo pubblico               | Tecnico abilitato | Energy Manager    | Organismo / Società |
| <b>Nome e cognome / Denominazione</b> |                   |                   |                     |
| Indirizzo                             |                   | Telefono/e-mail   |                     |
| <b>Titolo</b>                         |                   | Ordine/Iscrizione |                     |
| <b>Dichiarazione di indipendenza</b>  |                   |                   |                     |
| <b>Informazioni aggiuntive</b>        |                   |                   |                     |

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

| 15. SOPRALLUOGHI |  |
|------------------|--|
| 1)               |  |
| 2)               |  |
| 3)               |  |

| 16. DATI DI INGRESSO         |   |                      |   |
|------------------------------|---|----------------------|---|
| Progetto energetico          | O | Rilevo sull'edificio | O |
| Provenienza e responsabilità |   |                      |   |

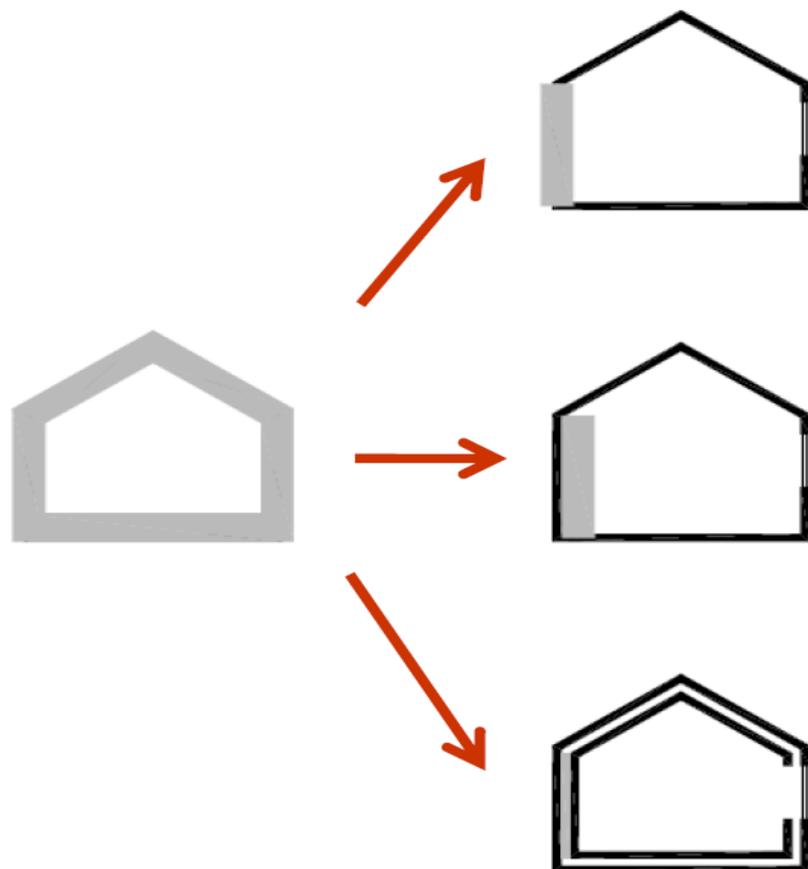
| 17. SOFTWARE   |                |            |              |
|--|----------------|------------|--------------|
| Denominazione  | MC4 SUITE 2009 | Produttore | MC4 Software |
| Dichiarazione di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti inferiore al +/- 5% rispetto ai valori della metodologia di calcolo di riferimento nazionale (UNI/TS 11300) fornito da ..... |                |            |              |
|  |                |            |              |

Data emissione

.....  
Firma del tecnico

# ISOLAMENTO TERMICO

## ISOLAMENTO DELLE PARETI



### **Isolamento a cappotto esterno**

L'isolamento dall'esterno o a cappotto consiste nell'incollare e tassellare i pannelli di isolante sulla struttura edilizia presente. Sui pannelli viene applicato il rasante e annegata la rete portaintonaco per effettuare la finitura. E' importante che la posa in opera sia effettuata da personale specializzato, scegliendo il "sistema a cappotto".

### **Isolamento dall'interno**

Questo tipo di isolamento si ottiene foderando le pareti (e anche soffitti) dall'interno, riguarda essenzialmente interventi di riqualificazione energetica in cui non è possibile intervenire con l'isolamento all'esterno o nell'intercapedine, in quanto sottrae superficie utile agli ambienti ed è più soggetto a fenomeni di condensa.

### **Isolamento in intercapedine**

L'isolamento in intercapedine prevede l'inserimento dell'isolante all'interno della cortina edilizia, in questo modo possono essere utilizzati sia isolanti sfusi o fibrosi di bassa densità che isolanti in lastre rigide.

Arch. Daniela Petrone Vicepresidente ANIT – Bolzano 28.01.2011

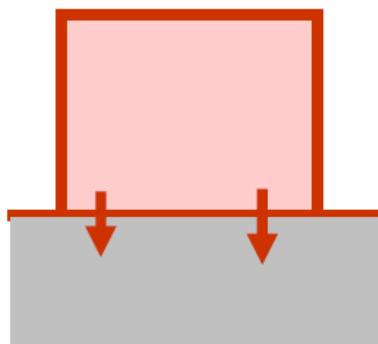
# ISOLAMENTO TERMICO

## ISOLAMENTO DELLA COPERTURA

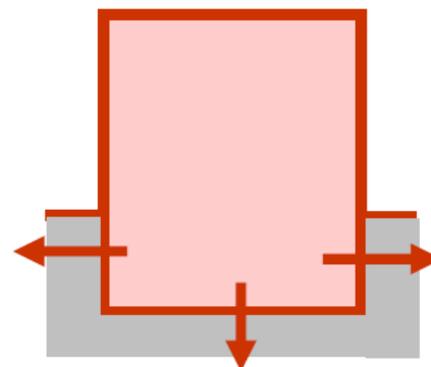


*Arch. Daniela Petrone Vicepresidente ANIT – Bolzano 28.01.2011*

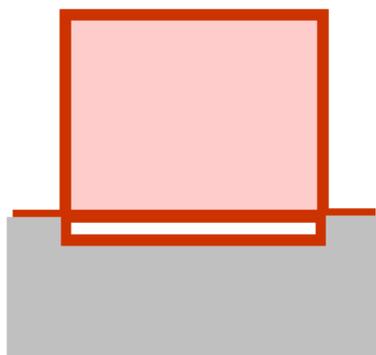
# ISOLAMENTO TERMICO



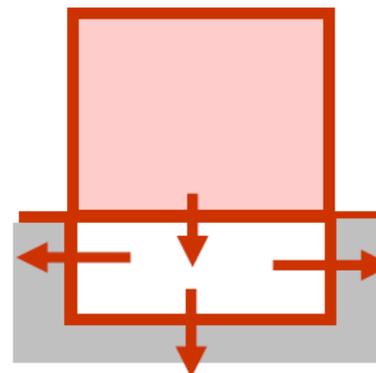
PAVIMENTO CONTROTERRA



PIANO INTERRATO RISCALDATO



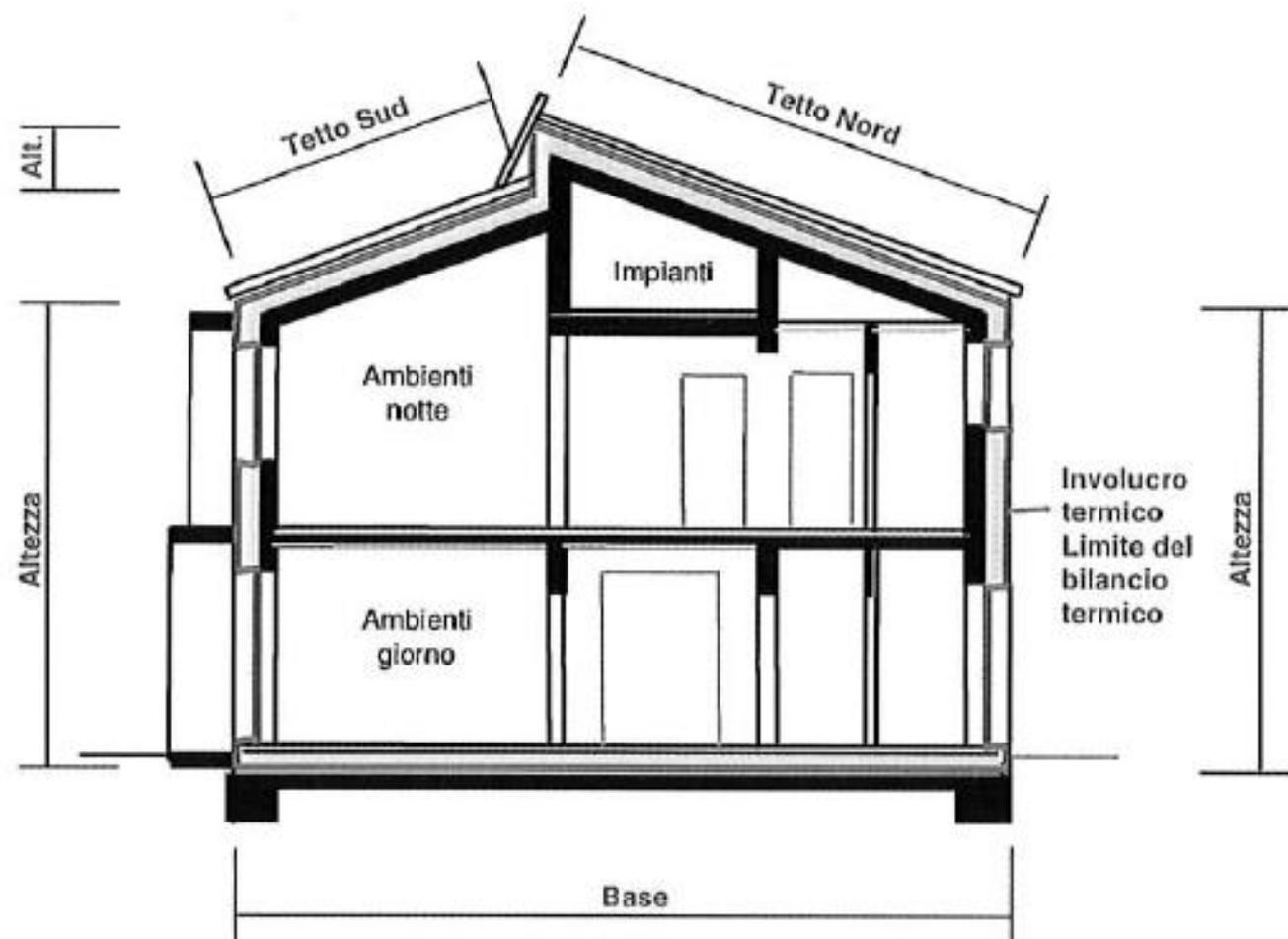
PAVIMENTO SU INTERCAPEDINE



PAVIMENTO SU PIANO INTERRATO NON RISCALDATO

*Arch. Daniela Petrone Vicepresidente ANIT – Bolzano 28.01.2011*

# ISOLAMENTO TERMICO



## ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

**Fattore di resistenza alla diffusione del vapore acqueo** ( $\mu$  adimensionale: esprime di quanto la resistenza al passaggio del vapore di un certo materiale è superiore a quella dell'aria a parità di spessore e temperatura, tenuto conto per l'aria un valore  $\mu=1$ )

**Resistenza alla diffusione del vapore** acqueo in  $m^2/hPa$

**Permeabilità al vapore** in  $kg/msPa$  (quantità di vapore che passa nell'unità di tempo attraverso uno spessore unitario a causa di una differenza unitaria di pressione)

La permeabilità al vapore di uno strato di materiale viene definita anche indicando lo spessore equivalente  $S_d$ , corrispondente allo spessore di uno strato d'aria che ha la stessa resistenza alla diffusione del vapore acqueo di uno strato di materiale di spessore  $d$  e fattore di resistenza  $\mu$ .

La relazione tra i parametri è  $S_d = \mu \cdot d$

$S_d < 0,1$  ml: alta traspirazione

$1 \text{ ml} < S_d < 20 \text{ ml}$ : freno al vapore (materiale “semitrasparente “al vapore)

$S_d > 20 \text{ ml}$ : barriera al vapore

**Massa volumica** in  $Kg/m^3$

**Calore Specifico** in  $J/kg^{\circ}C$

**La conducibilità o conduttività termica** (indicata con  $\lambda$  o  $K$ ) in  $W/mK$

## ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

La conducibilità o conduttività termica (indicata con  $\lambda$ ) è il rapporto, in condizioni stazionarie, fra il flusso di calore e il gradiente di temperatura che provoca il passaggio del calore. In altri termini, la conducibilità termica è una misura dell'attitudine di una sostanza a trasmettere il calore e dipende solo dalla natura del materiale (non dalla sua forma).

La conducibilità termica non va confusa con la diffusività termica (o conducibilità termometrica), che è il rapporto fra la conducibilità termica e il prodotto fra densità e calore specifico della data sostanza (espressa nel Sistema internazionale in  $\text{m}^2/\text{s}$ , analogamente a tutte le "diffusività") e misura l'attitudine di una sostanza a trasmettere, non il calore, bensì una variazione di temperatura.

In formula, supponendo che un elemento lungo  $d$  e di sezione  $S$ , abbia i suoi due estremi a contatto con due sorgenti di calore a temperature diverse:

$$\lambda = \frac{Q \cdot d}{S \cdot (T_2 - T_1)}$$

dove:

$Q$  è il tasso di trasferimento di calore, misurato in watt, cioè la quantità di energia termica (calore) che transita nell'unità di tempo attraverso la sezione  $S$ ;

$d$  è la lunghezza, misurata in metri, (ovvero la distanza tra i punti a temperatura  $T_1$  e  $T_2$ ), che si suppone omogenea;

$S$  è l'area, misurata in metri quadri, della sezione trasversale rispetto alla direzione del gradiente di temperatura, ovvero alla direzione attraverso la quale viene misurata la lunghezza  $d$ ;

$T_1$  e  $T_2$  sono le temperature, misurate in gradi kelvin, assunte agli estremi.

## ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

L'isolamento termico di un determinato materiale è la stessa cosa della conducibilità termica ed ha la stessa unità di misura: il Lambda espresso in W/mK.

Se invece consideriamo un elemento costruttivo nel suo insieme parliamo del coefficiente totale di trasmittanza termica U (espresso in W/m<sup>2</sup>K):

$$U = \frac{1}{\frac{1}{h_i} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + R_g + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} + \frac{1}{h_e}}$$

dove:

$h_i$  e  $h_e$  sono i coefficienti di convezione termica o di adduzione liminare con l'ambiente (resistenze superficiali);

$\lambda_1, \lambda_2 \dots \lambda_n$  sono i coefficienti di conducibilità termica dei materiali che compongono l'elemento;

$d_1, d_2 \dots d_n$  sono i rispettivi spessori;

$R_g$  è la resistenza al passaggio termico di strati di aria immobili.

## ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

La conducibilità termica di una sostanza dipende dalla temperatura (per alcuni materiali aumenta all'aumentare della temperatura, per altri diminuisce), dall'induzione magnetica, e da fattori fisici come la porosità, e dipende anche dalla pressione nel caso di aeriformi.

UNI EN ISO 10456 - Materiali e prodotti per edilizia – Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto

$$\lambda_1 = \lambda_2 \cdot F_t \cdot F_m$$

### 7.2 Conversion for temperature

The factor  $F_T$  for temperature is determined by

$$F_T = e^{f_T(T_2 - T_1)}$$

where

$f_T$  is the temperature conversion coefficient;

$T_1$  is the temperature of the first set of conditions;

$T_2$  is the temperature of the second set of conditions.

# ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

## 7.3 Conversion for moisture

The factor  $F_m$  for moisture content is determined as follows:

a) conversion of moisture content given as mass by mass:

$$F_m = e^{f_u(u_2 - u_1)}$$

where

$f_u$  is the moisture conversion coefficient mass by mass;

$u_1$  is the moisture content mass by mass of the first set of conditions;

$u_2$  is the moisture content mass by mass of the second set of conditions;

b) conversion of moisture content given as volume by volume:

$$F_m = e^{f_\psi(\psi_2 - \psi_1)}$$

where

$f_\psi$  is the moisture conversion coefficient volume by volume;

$\psi_1$  is the moisture content volume by volume of the first set of conditions;

$\psi_2$  is the moisture content volume by volume of the second set of conditions.

# ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

## 7.4 Age conversion

The ageing depends upon the material type, facings, structures, the blowing agent, the temperature and the thickness of the material. For a given material, the ageing effect can be obtained from theoretical models validated by experimental data. There are no simple rules to correlate ageing over time for a given material.

materiali isolanti, Appendice A – ISO 10456

| materiale                             | Conduttività<br>[W/mK] | ft<br>(1/K) | Contenuto di<br>umidità<br>(kg/kg) | fu<br>(kg/kg) | Contenuto di<br>umidità<br>(m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> ) | f <sub>ψ</sub><br>(m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> ) |
|---------------------------------------|------------------------|-------------|------------------------------------|---------------|--|---|
| Fibre minerali                        |                        |             |                                    |               |  |   |
| Matasse,<br>feltri e fibre<br>sciolte | 0.035                  | 0.0046      |                                    |               | <0,15  | 4   |
|                                       | 0,040                  | 0,0056      |                                    |               |  |   |
|                                       | 0.045                  | 0.0062      |                                    |               |  |   |
|                                       | 0.050                  | 0.0069      |                                    |               |  |   |
| pannelli                              | 0.032                  | 0.0038      |                                    |               | <0,15  | 4   |
|                                       | 0.034                  | 0.0043      |                                    |               |  |   |
|                                       | 0.036                  | 0.0048      |                                    |               |  |   |
|                                       | 0.038                  | 0.0053      |                                    |               |  |   |
| Panelli rigidi                        | 0.030                  | 0.0035      |                                    |               | <0,15  | 4   |
|                                       | 0.033                  | 0.0035      |                                    |               |  |   |
|                                       | 0.035                  | 0.0031      |                                    |               |  |   |

# ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

## UNI EN 12831 - Metodo di calcolo del carico termico di progetto

prospetto 3 Parametri per il calcolo dei valori  $U$

| Simbolo<br>e unità di misura  | Definizione del parametro  | Riferimento alla norma (pr)EN<br>corrispondente             |
|-------------------------------|--|---|
| $R_{si}$ ( $m^2 \times K/W$ ) | Resistenza termica superficiale interna  | EN ISO 6946   |
| $R_{se}$ ( $m^2 \times K/W$ ) | Resistenza termica superficiale esterna  | EN ISO 6946   |
| $\lambda$ ( $W/m \times K$ )  | Conducibilità termica (materiali omogenei):<br>- determinazione dei valori dichiarati e di progetto (procedimento)<br>- valori di progetto tabulati (valori cautelativi) | EN ISO 10456<br>EN 12524                                    |
|                               | - posizione e condizioni di umidità locali (in funzione del Paese)   | norme nazionali   |
| $R$ ( $m^2 \times K/W$ )      | Resistenza termica di materiali (non) omogenei   | EN ISO 6946   |
| $R_a$ ( $m^2 \times K/W$ )    | Resistenza termica di strati d'aria o cavità:<br>- strati d'aria non ventilati, leggermente ventilati e ben ventilati<br>- in finestre accoppiate e doppie               | EN ISO 6946<br>EN ISO 10077-1                               |
| $U$ ( $W/m^2 \times K$ )      | Trasmittanza termica:<br>- metodo generale di calcolo<br>- finestre, porte (valori calcolati e tabulati)<br>- telai (metodo numerico)<br>- vetrate                       | EN ISO 6946<br>EN ISO 10077-1<br>prEN ISO 10077-2<br>EN 673 |
| $\Psi$ ( $W/m \times K$ )     | Trasmittanza termica lineare (ponti termici):<br>- calcolo dettagliato (numerico - 3D)<br>- calcolo dettagliato (2D)<br>- calcolo semplificato                           | EN ISO 10211-1<br>EN ISO 10211-2<br>EN ISO 14683            |
| $\chi$ ( $W/K$ )              | Trasmittanza termica puntiforme (ponti termici 3D)   | EN ISO 10211-1  |

# ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

UNI EN ISO 10456

| Material group or application | Density                              | Design thermal conductivity | Specific heat capacity | Water vapour resistance factor |         |         |
|-------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|---------|---------|
|                               | $\rho$                               | $\lambda$                   | $c_p$                  | $\mu$                          |         |         |
|                               | kg/m <sup>3</sup>                    | W/(m·K)                     | J/(kg·K)               | dry                            | wet     |         |
| Plastics, solid               | Acrylic                              | 1 050                       | 0,20                   | 1 500                          | 10 000  | 10 000  |
|                               | Polycarbonates                       | 1 200                       | 0,20                   | 1 200                          | 5 000   | 5 000   |
|                               | Polytetrafluoroethylene (PTFE)       | 2 200                       | 0,25                   | 1 000                          | 10 000  | 10 000  |
|                               | Polyvinylchloride (PVC)              | 1 390                       | 0,17                   | 900                            | 50 000  | 50 000  |
|                               | Polymethylmethacrylate (PMMA)        | 1 180                       | 0,18                   | 1 500                          | 50 000  | 50 000  |
|                               | Polysacetate                         | 1 410                       | 0,30                   | 1 400                          | 100 000 | 100 000 |
|                               | Polyamide (nylon)                    | 1 150                       | 0,25                   | 1 600                          | 50 000  | 50 000  |
|                               | Polyamide 6.6 with 25 % glass fibre  | 1 450                       | 0,30                   | 1 600                          | 50 000  | 50 000  |
|                               | Polyethylene/polythene, high density | 980                         | 0,50                   | 1 800                          | 100 000 | 100 000 |
|                               | Polyethylene/polythene, low density  | 920                         | 0,33                   | 2 200                          | 100 000 | 100 000 |
|                               | Polystyrene                          | 1 050                       | 0,16                   | 1 300                          | 100 000 | 100 000 |
|                               | Polypropylene                        | 910                         | 0,22                   | 1 800                          | 10 000  | 10 000  |
|                               | Polypropylene with 25 % glass fibre  | 1 200                       | 0,25                   | 1 800                          | 10 000  | 10 000  |
|                               | Polyurethane (PU)                    | 1 200                       | 0,25                   | 1 800                          | 6 000   | 6 000   |
|                               | Epoxy resin                          | 1 200                       | 0,20                   | 1 400                          | 10 000  | 10 000  |
|                               | Phenolic resin                       | 1 300                       | 0,30                   | 1 700                          | 100 000 | 100 000 |
| Polyester resin               | 1 400                                | 0,19                        | 1 200                  | 10 000                         | 10 000  |         |

# ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

## EN ISO 6946 - Resistenza termica e trasmittanza termica - Metodo di calcolo

### 5.1 Resistenza termica di strati omogenei

I valori termici di progetto possono essere espressi sia sotto forma di conduttività termica di progetto che di resistenza termica di progetto. Se è nota la conduttività termica, determinare la resistenza termica dello strato con la formula:

$$R = \frac{d}{\lambda} \quad (1)$$

dove:

$d$  è lo spessore dello strato di materiale nel componente;

$\lambda$  è la conduttività termica di progetto del materiale, calcolata in conformità alla ISO 10456 oppure ricavata da valori tabulati.

I produttori dei materiali, però, si scordano di citare (e di fornire i dati necessari) la norma 10456, che tratta dei valori di conduttività dichiarati  $\lambda$  (DI LABORATORIO) e dei valori di PROGETTO.

Analogamente al coefficiente "m" della 10351:1994, in essa vengono utilizzati coefficienti di correzione del valore dichiarato, in relazione alla temperatura e all'umidità di utilizzo e all'invecchiamento (quest'ultimo coefficiente di solito non si usa in quanto già inglobato nel valore dichiarato).

## ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

### Conducibilità dichiarata:

$$\lambda_{90,90} = \lambda_m + k s_\lambda = \text{conducibilità termica dichiarata (90\% frattile con livello di confidenza del 90\%)},$$

$\lambda_m$  = conducibilità termica media dei valori misurati,

$k$  = fattore funzionale del numero  $n$  di misurazioni disponibili,

$s_\lambda$  = deviazione standard delle  $n$  misurazioni disponibili:

## ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

|   |  |  |
|---|--|--|
| Format / size / formato / méret   | mm   | <b>2515 x 615</b>  |
| Dicke / thickness / spessore / vastagság  | mm   | <b>80</b>  |
| Stück / pieces / pezzi / darab  |  | <b>5</b>   |
| Paket / package / pacco / csomag  | m <sup>2</sup>                                 | <b>7,50</b>  |
| Bestell-Nr.   |  | <b>0393680</b>   |
| <b>XPS-EN13164</b>  |  |  |
| T1-CS(10\Y)250-DS(TH)-DLT(2)5-CC(2/1,5/50)100-WL(T)0,7-WD(V)3-MU10\Y-FT2        |  |  |
| $R_D = 2,30 \text{ m}^2\text{K/W}$  | $\lambda_D = 0,036 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ |  |
| Brandverhalten Klasse / fire class / classe del fuoco / Tűzállósági osztály = E |  |  |

# ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

## Norme per gli isolanti termici

|                |  |
|----------------|--|
| UNI EN 13162   | Prodotti di lana minerale ottenuti in fabbrica   |
| UNI EN 13163   | Prodotti di polistirene espanso ottenuti in fabbrica   |
| UNI EN 13164   | Prodotti di polistirene espanso estruso ottenuti in fabbrica   |
| UNI EN 13165   | Prodotti di poliuretano espanso rigido ottenuti in fabbrica  |
| UNI EN 13166   | Prodotti di resine fenoliche espanse ottenuti in fabbrica  |
| UNI EN 13167   | Prodotti di vetro cellulare ottenuti in fabbrica   |
| UNI EN 13168   | Prodotti di lana di legno ottenuti in fabbrica   |
| UNI EN 13169   | Prodotti di perlite espansa ottenuti in fabbrica   |
| UNI EN 13170   | Prodotti di sughero espanso ottenuti in fabbrica   |
| UNI EN 13171   | Prodotti di fibre di legno ottenuti in fabbrica  |
| UNI EN 13172   | Valutazione della conformità   |
| UNI EN 14063-1 | Prodotti di aggregati leggeri di argilla espansa realizzati in situ – Specifiche per i prodotti sfusi prima della messa in opera   |
| UNI EN 14316-1 | Isolamento realizzato in situ con prodotti di perlite espansa– Specifiche per i prodotti legati e sfusi prima della messa in opera |
| UNI EN 14317-1 | Isolamento realizzato in situ con prodotti di vermiculite espansa – Specifiche per i prodotti sfusi prima della messa in opera     |

# ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

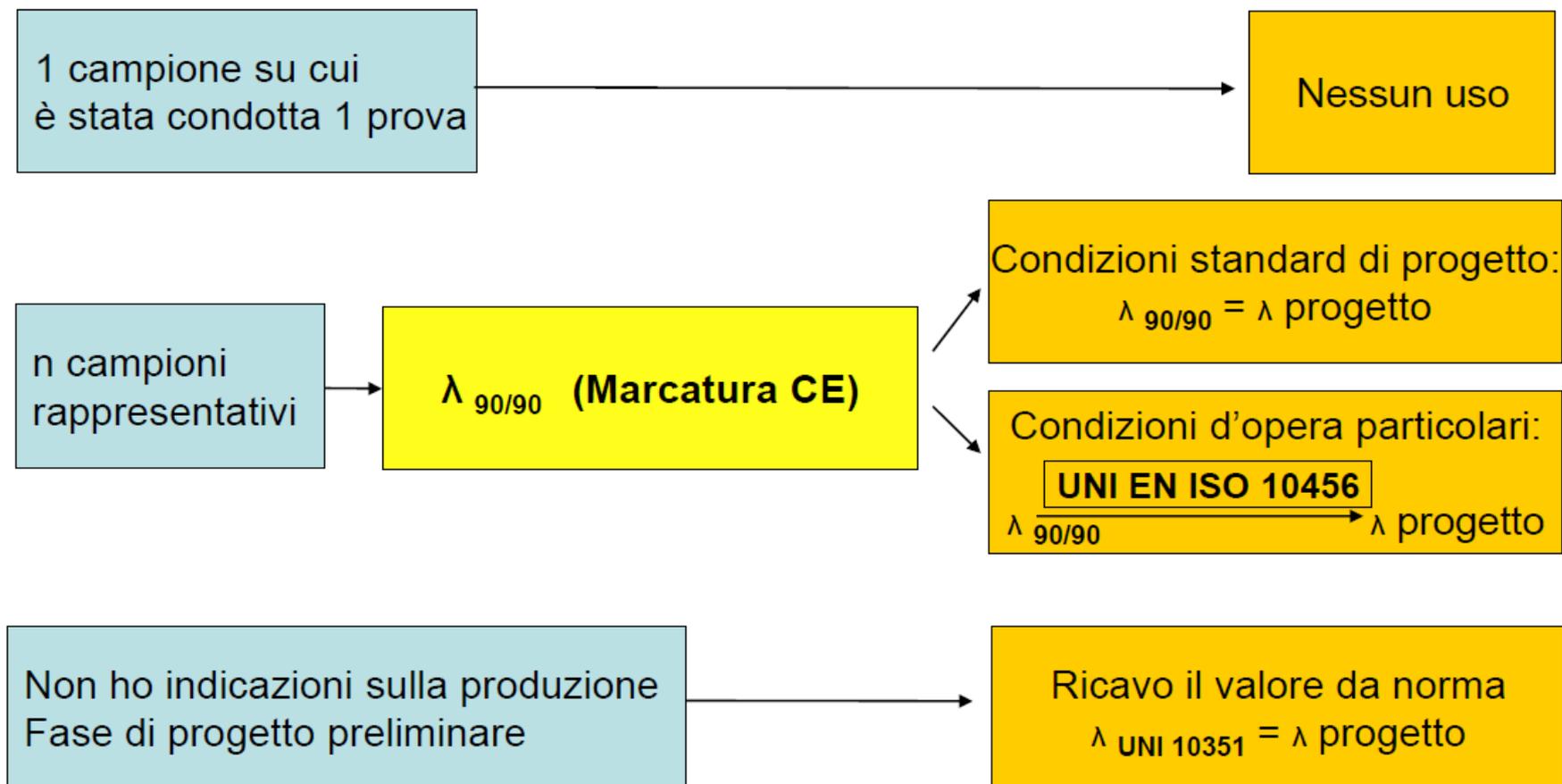
## Riassumendo

La legge 10/91 fa riferimento alla UNI 10351 (richiamata anche nell'allegato B al D.M. 26.06.2009 – Linee guida Nazionali per la Certificazione Energetica): quindi devo utilizzare quella (all'art.1 dice che deve essere utilizzata quando non esistono norme specifiche per il materiale considerato ma è anche vero che alla nota dell'art.1 dice: una sola prova di laboratorio non fornisce al progettista informazioni circa i valori medi e circa la dispersione della produzione; inoltre all'art.4.6 parla chiaramente di conduttività apparente , o misurabile di laboratorio che non deve essere superato dal 90% della produzione, e coefficiente di maggiorazione che tiene conto delle effettive condizioni di esercizio, umidità, invecchiamento, manipolazione e installazione).

Utilizzare un valore certificato di laboratorio per fare calcoli di energia significa e pensare che le caratteristiche di quel materiale rimangano invariate nel tempo **NON ESISTE** (danno dovuto al trasporto, alla posa in opera, all'assorbimento dell'acqua alla radiazione del sole ecc.).

Utilizzare i certificati dei produttori può andare bene perchè sono prove di laboratorio secondo norma, **MA NON** può andare bene per i calcoli di **ENERGIA**.

# ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici



## ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

**Esempio: pannello isolante per impianti radianti a pavimento con conducibilità termica dichiarata  $\lambda_D$  pari a 0,034 W/m·K (UNI EN 13163)**

150 kPa (EN 826); reazione al fuoco: Euroclasse F (EN 13501-1) solo isolante: euroclasse E; rigidità dinamica apparente pari a  $s'_t=112$  MN/m<sup>3</sup> (UNI EN 29052-1), corrispondente a ca. 20 dB di riduzione del rumore da calpestio secondo UNI EN 12354-2 ( $B^*=140$  Kg/m<sup>2</sup>) (NB! solo per lo spessore 27 mm);

spessore: 27 mm, resistenza termica dichiarata 0,80 m<sup>2</sup>K/W;

spessore: 44 mm, resistenza termica dichiarata 1,30 m<sup>2</sup>K/W;

spessore: 60 mm, resistenza termica dichiarata 1,75 m<sup>2</sup>K/W;

spessore: 74 mm, resistenza termica dichiarata 2,15 m<sup>2</sup>K/W;

|   |   |
|---|---|
|  | <p>10°C Temperatura sottostante garage aperto</p> <p>1,25 m<sup>2</sup>K/W Resistenza termica di progetto secondo UNI EN ISO 10456 (europlus-flex 44) alla conducibilità termica dichiarata <math>\lambda_D</math> del pannello è stato applicato il fattore correttivo <math>F_T=1,034</math> (UNI EN ISO 10456)</p> |
|---|---|

## ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

Esempio: pannello o sandwich costituito da un componente isolante in schiuma poliuretanic, espansa senza l'impiego di CFC o HCFC, rivestito su entrambe le facce con carta monobitumata, con conducibilità termica dichiarata  $\lambda_D$  pari a 0,024 W/m·K

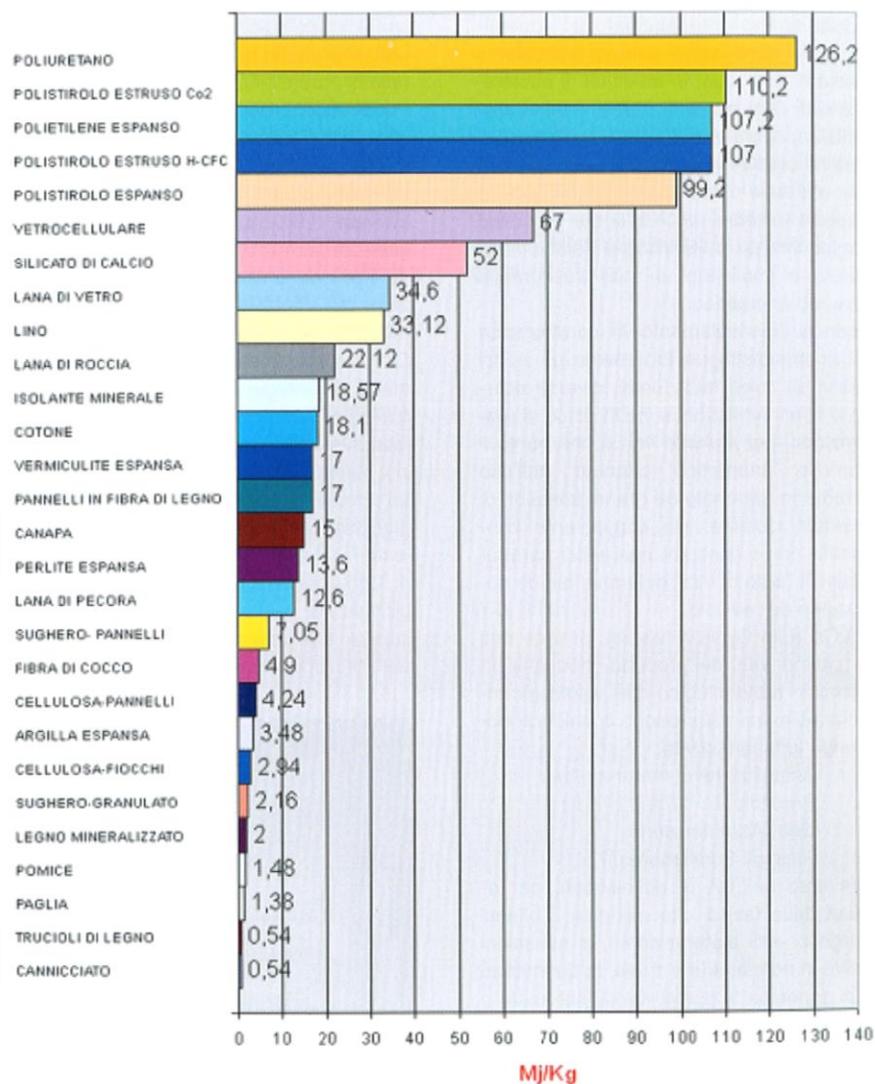
### CARATTERISTICHE E PRESTAZIONI

#### Isolamento Termico

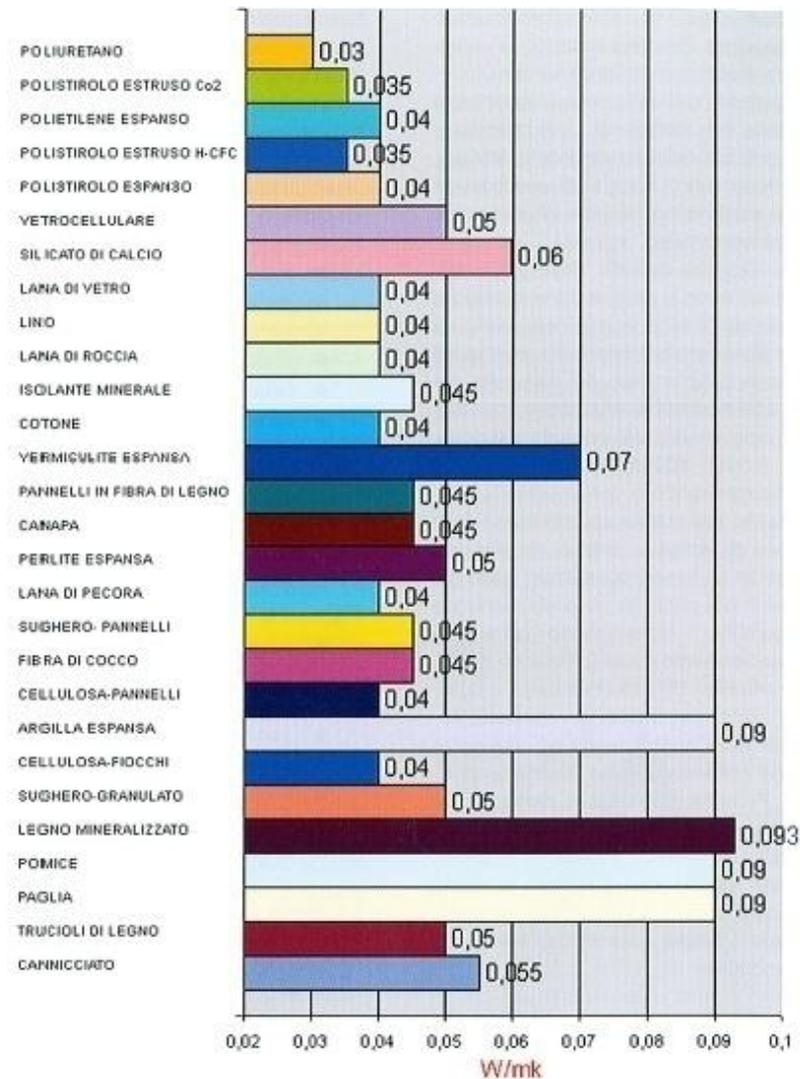
| Caratteristica [Norma]                          | Descrizione  | Simbolo [Unità di misura]  | Valore   |    |    |    |    |    |    |    |     |   |  |
|---|--|----------------------------|--|----|----|----|----|----|----|----|-----|---|--|
|   |  |                            | Per alcune caratteristiche varia in funzione dello spessore (mm) |    |    |    |    |    |    |    |     |   |  |
|   |  |                            | 20   | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | - |  |
| Conducibilità Termica media iniziale [EN 12667] | Valore determinato alla temperatura media di 10 °C | $\lambda_{90/90,1}$ [W/mK] | 0,024  |    |    |    |    |    |    |    |     |   |  |

|  |  |                    |                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--------------------|-------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Conducibilità Termica di Progetto [UNI EN 12667] | Valore determinato alla temperatura media di 20 °C e umidità relativa 50 % | $\lambda_U$ [W/mk] | 0.026 spessore 80 - 120 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--------------------|-------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

## Valutazione PEI (Dispendio Energia Primaria) tra materiali isolanti



## Valori Conduttività Termica



## ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

**DECRETO DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA 2 aprile 2009, n. 59**  
**Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia**

### Art.2 – Definizioni

...

4. **Trasmittanza termica periodica YIE (W/m<sup>2</sup>K)**, è il parametro che valuta la capacità di una parete opaca di sfasare ed attenuare il flusso termico che la attraversa nell'arco delle 24 ore, definita e determinata secondo la norma UNI EN ISO 13786:2008 e successivi aggiornamenti

...

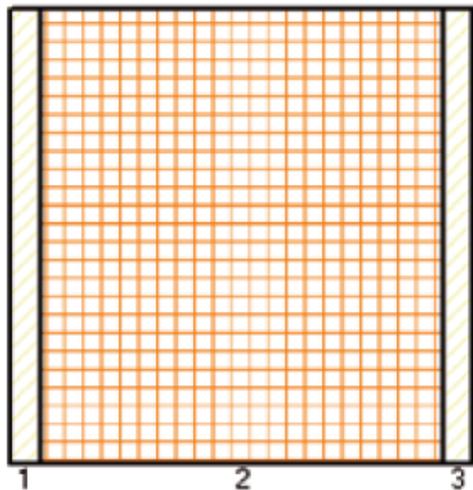
$$Y_{i,e} = f \times U_{\text{regime stazionario}}$$

f = fattore di attenuazione

**Esistono programmi di calcolo semplici e gratuiti!**

# ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

Caratteristiche parete senza isolamento a cappotto



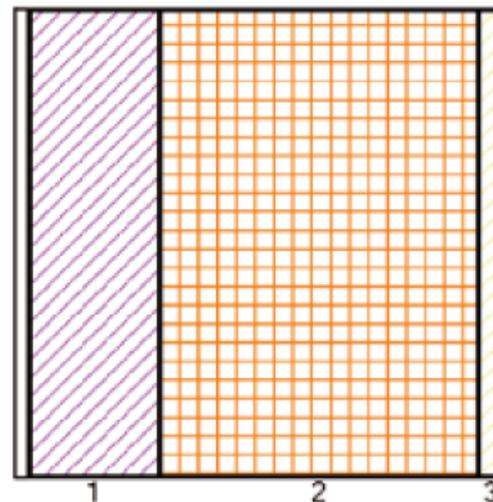
## Dati generali

|                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| Spessore:           | 0,230 m                   |
| Massa superficiale: | 198,00 kg/m <sup>2</sup>  |
| Resistenza:         | 0,8295 m <sup>2</sup> K/W |
| Trasmittanza:       | 1,2055 W/m <sup>2</sup> K |

## Parametri dinamici

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| Fattore di attenuazione: | 0,4500 |
| Sfasamento:              | 7h 0'  |

Caratteristiche parete con isolamento a cappotto



## Dati generali

|                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| Spessore:           | 0,295 m                   |
| Massa superficiale: | 178,20 kg/m <sup>2</sup>  |
| Resistenza:         | 2,9181 m <sup>2</sup> K/W |
| Trasmittanza:       | 0,3427 W/m <sup>2</sup> K |

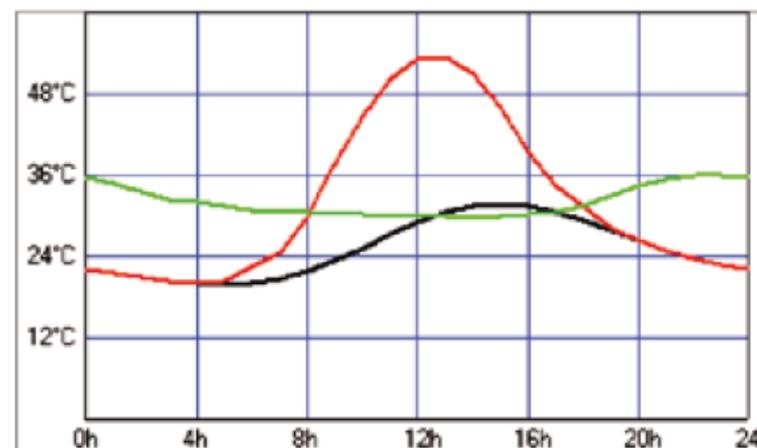
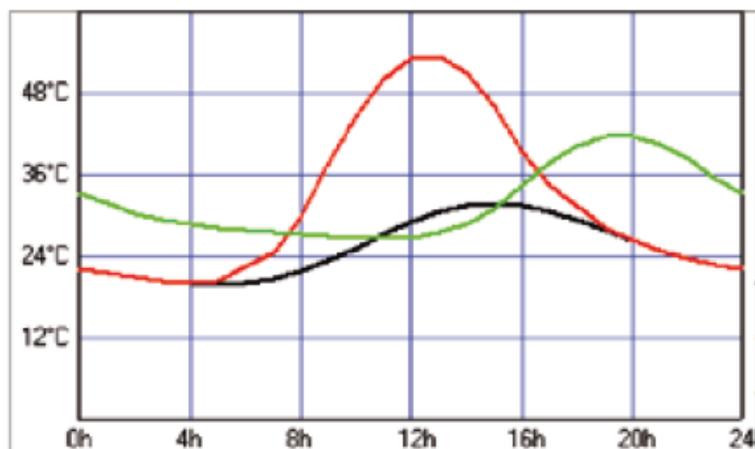
## Parametri dinamici

|                          |         |
|--------------------------|---------|
| Fattore di attenuazione: | 0,1891  |
| Sfasamento:              | 10h 18' |

# ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

## Andamento delle temperature superficiali

— Temperatura aria esterna    
 — Temperatura superficiale esterna    
 — Temperatura superficiale interna



L'isolamento a cappotto determina un maggiore sfasamento temporale (10 h 18' rispetto alle 7 h) e un coefficiente di attenuazione dell'onda termica pari al 19% rispetto al 45% della parete non isolata.

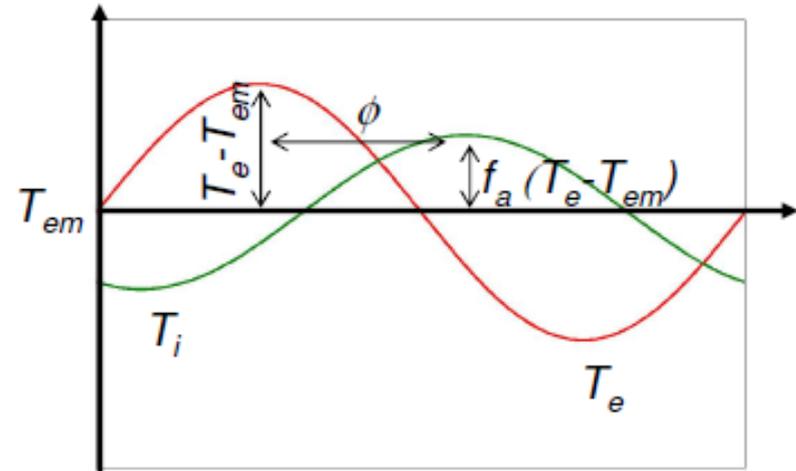
## Calcolo di sfasamento e attenuazione dell'onda termica per componenti opachi (ing. Sergio Mammi – ANIT)

$$T_e(t) = T_{ae}(t) + \alpha I(t) / h_e$$

- $T_{ae}(t)$  temperatura dell'aria esterna all'ora  $t$
  - $I(t)$  irradianza solare all'ora  $t$
  - $h_e$  coefficiente superficiale di scambio termico
  - $\alpha$  coefficiente di assorbimento
    - Sup. chiara:  $\alpha = 0.3$
    - Sup. media:  $\alpha = 0.6$
    - Sup. scura:  $\alpha = 0.9$
- } UNI 10349

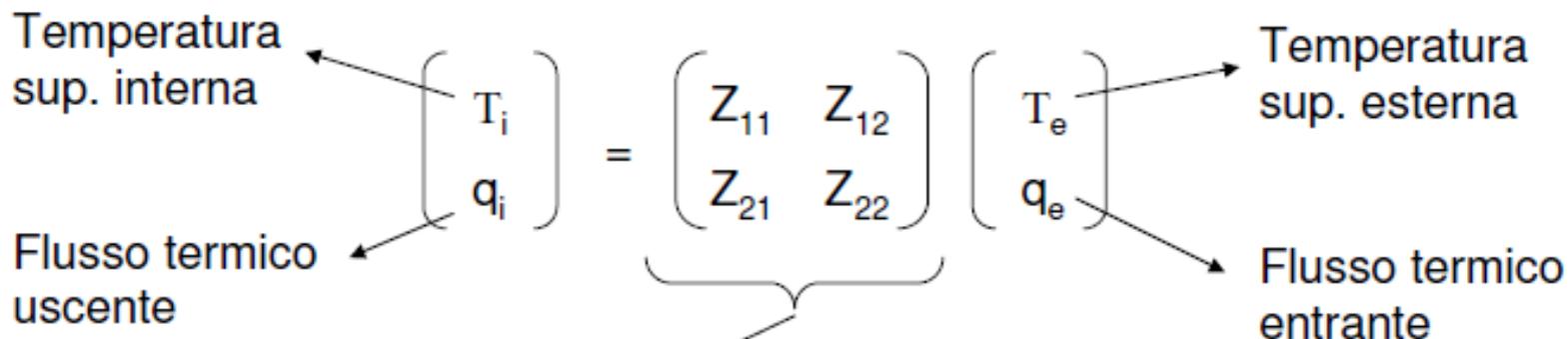
## ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

$$T_i(t) = f_a (T_e(t-\phi) - T_{em}) + T_{em}$$



- $T_e(t-\phi)$  temperatura superficiale esterna all'ora  $t-\phi$
- $T_{em}$  temperatura superficiale esterna media giornaliera
- $\phi$  sfasamento dell'onda termica in ore
- $f_a$  fattore di attenuazione del flusso termico

# ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici



Matrice di trasferimento

matrice a coefficienti complessi che dipende dalle caratteristiche del materiale

Caratteristiche termiche dei materiali componenti la struttura:

- $\rho$  densità
- $c$  calore specifico
- $s$  spessore
- $\lambda$  conduttività termica

$$\rho = \sqrt{\frac{\pi \cdot s^2 \cdot \rho \cdot c}{86400 \cdot \lambda}}$$

# ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

$$Z = \begin{pmatrix} Z_{11} & Z_{12} \\ Z_{21} & Z_{22} \end{pmatrix}$$

## Strato omogeneo

$$Z_{11} = Z_{22} = \cosh(p + i \cdot p)$$

$$Z_{12} = -\frac{s \cdot \sinh(p + i \cdot p)}{\lambda(p + i \cdot p)}$$

$$Z_{21} = -\frac{\lambda \cdot (p + i \cdot p) \sinh(p + i \cdot p)}{s}$$

## Intercapedini d'aria e strati liminari

$$Z_{11} = Z_{22} = 1$$

$$Z_{12} = -R$$

$$Z_{21} = 0$$

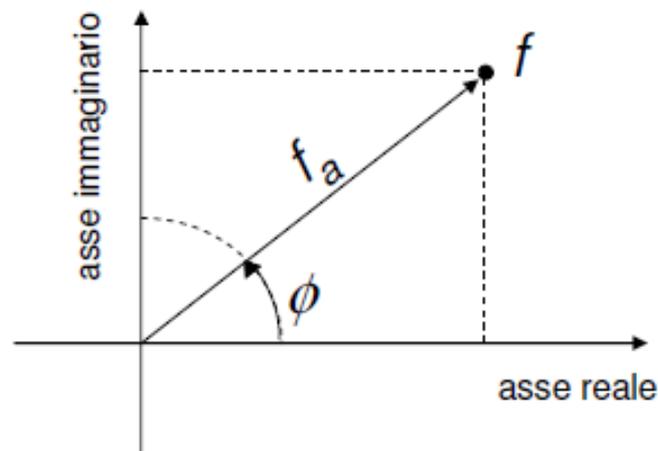
resistenza

Multistrato  $Z = Z_1 \cdot Z_2 \cdot \dots \cdot Z_n$

# ISOLAMENTO TERMICO – parametri caratteristici

Coefficiente di attenuazione (complesso)  $f = (U Z_{12})^{-1}$  Trasmittanza della parete

- Fattore di attenuazione  $f_a = |f|$
- Sfasamento  $\phi = \arg(f)$  (in ore)



## IL FATTORE MEDIO DI LUCE DIURNA

Decreto Ministeriale 18 luglio 1975 “Modificazioni alle istruzioni ministeriali del 20 giugno 1896 relativamente all'altezza minima e ai requisiti igienico sanitari principali dei locali di abitazione”.

All'articolo 5 tale Decreto si esprime con le seguenti parole:

“Per ciascun locale d'abitazione, l'ampiezza della finestra deve essere proporzionata in modo da assicurare un valore di fattore luce diurna medio non inferiore al 2 per cento, e comunque la superficie finestrata apribile non dovrà essere inferiore a  $1/8$  della superficie del pavimento”.

Dal testo si nota immediatamente che le prestazioni richieste sono due.

la prima, un valore di fattore luce diurna medio non inferiore al 2 per cento, è chiaramente riferita all'illuminazione diurna;

la seconda, comunque la superficie finestrata apribile non dovrà essere inferiore a  $1/8$  della superficie del pavimento, si occupa invece della superficie utile a garantire la ventilazione degli ambienti.

Nel marzo del 2000, il metodo per la valutazione del fattore medio di luce diurna è stato proposto in appendice A della norma UNI 10840 “Locali scolastici, criteri generali per l'illuminazione artificiale e naturale”.

# IL FATTORE MEDIO DI LUCE DIURNA

Valori limite del fattore di luce diurna secondo la legislazione vigente:

**Ambienti residenziali (D.M. 5/7/75)**

- **Locali di abitazione: 2%** (inoltre la superficie finestrata apribile non deve essere inferiore a 1/8 della superficie del pavimento)

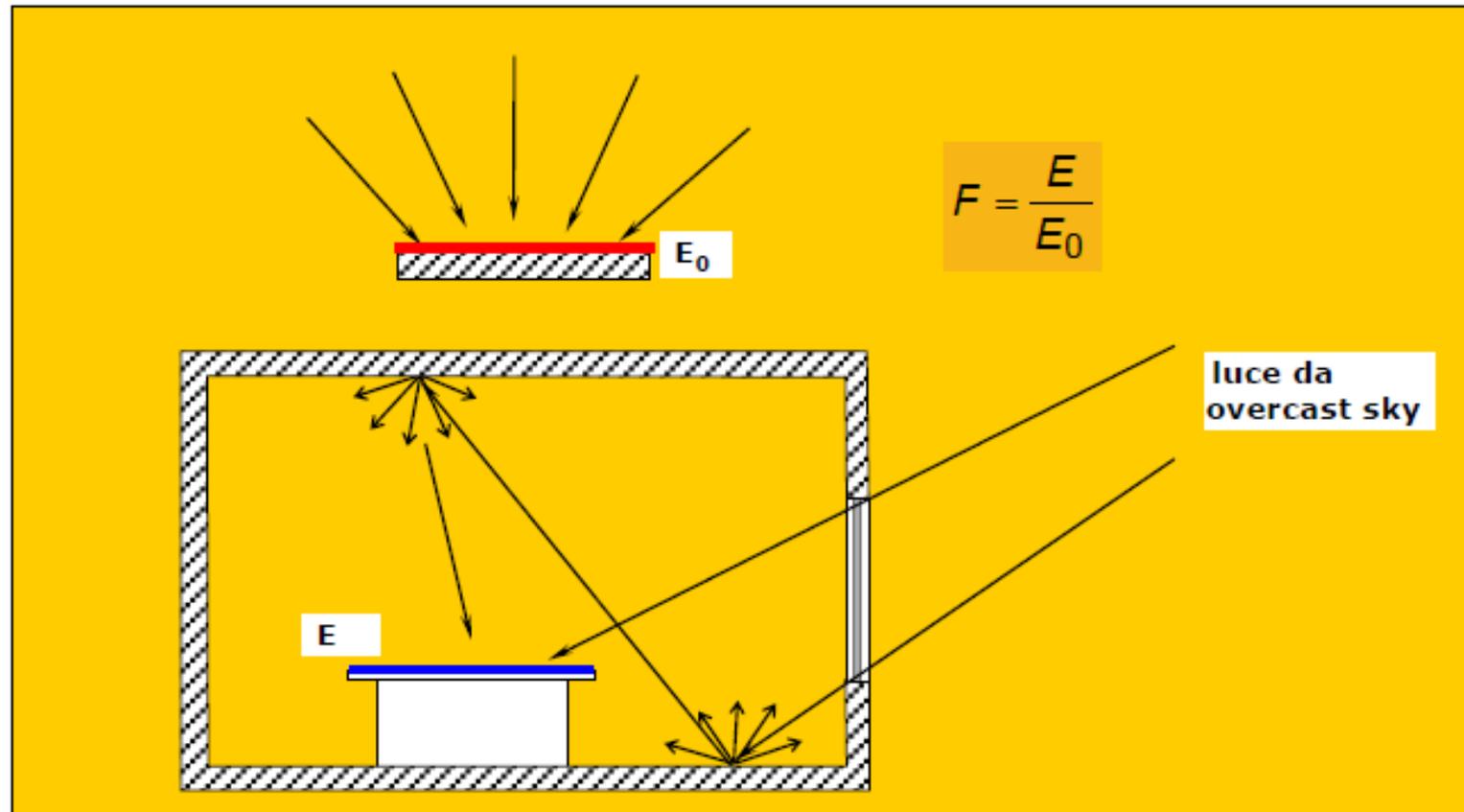
**Ambienti ospedalieri (Circ. 13011 22/11/74)**

- **Ambienti di degenza, diagnostica, laboratori: 3%**
- **Palestre, refettori: 2%**
- **Uffici, spazi per la distribuzione, scale: 1%**

**Ambienti scolastici (D.M. 18/12/75)**

- **Ambienti ad uso didattico (aule per lezione, studio, lettura, disegno ecc.): 3%**
- **Palestre, refettori: 2%**
- **Uffici, spazi per la distribuzione, scale, servizi igienici: 1%**

# IL FATTORE MEDIO DI LUCE DIURNA



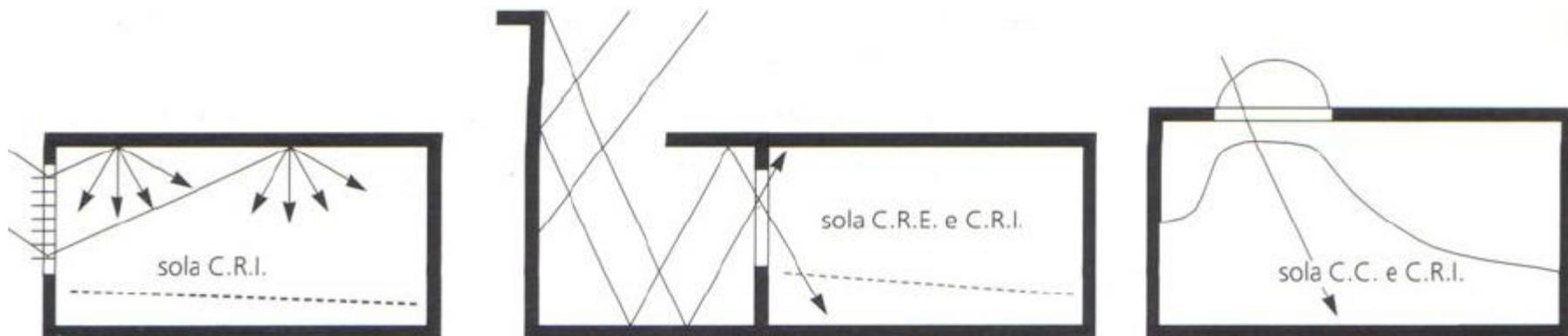
## IL FATTORE MEDIO DI LUCE DIURNA

Il valore dell'illuminamento naturale in un determinato punto di un interno è dato dalla somma di tre componenti:

- la componente cielo (C.C.), che rappresenta la quantità di luce che giunge nel punto considerato senza essere stata prima riflessa da alcuna superficie;
- la componente riflessa esternamente (C.R.E.);
- la componente riflessa internamente (C.R.I.).

Il fattore di luce diurna, FLD, è calcolato come rapporto fra la somma delle tre componenti nell'ipotesi di assenza di ostruzioni

$$Fl_d = \frac{C.C. + C.R.E. + C.R.I.}{E_0}$$



## IL FATTORE MEDIO DI LUCE DIURNA

$$FLD_m = \frac{\sum_{i=1}^n t_i \cdot A_i \cdot \varepsilon_i \cdot \psi_i}{S (1 - r_m)}$$

$A_i$  è l'area della superficie della finestra, escluso il telaio ( $A_i = 0,75 \cdot A_f$ );

$t$  è il fattore di trasmissione luminosa del vetro;

$\varepsilon$  è il fattore finestra, rappresentativo della posizione di volta celeste vista dal baricentro della finestra ( $\varepsilon = 1$  per finestra orizzontale – lucernario - senza ostruzioni;  $\varepsilon = 0,5$  per finestra verticale senza ostruzione;  $\varepsilon < 0,5$  per finestra verticale con ostruzione);

$S$  è l'area totale delle superfici che delimitano l'ambiente;

$r_m$  è il coefficiente di riflessione medio nel visibile delle superfici che costituiscono l'involucro dell'ambiente considerato;

$\psi_i$  è il fattore di riduzione del fattore finestra.

## IL FATTORE MEDIO DI LUCE DIURNA

Il metodo è applicabile limitatamente al caso di:

spazi di forma regolare con profondità, misurata perpendicolarmente al piano della parete finestrata, minore o uguale a 3 volte l'altezza dal pavimento al punto più alto del vano finestra, alla condizione che i posti fissi di lavoro, nonché gli spazi vissuti con continuità, siano individuati negli elaborati di progetto entro una profondità massima di 2,5 volte l'altezza dal pavimento al punto più alto del vano finestra.

Il calcolo del FLDm per casi complessi può essere fatto mediante l'uso di strumenti di calcolo informatizzati:

**Radiance** (software prodotto da Lawrence Berkeley Laboratory, Building Technologies Program Energy & Environment Division, Building 90-3111, Berkeley, CA 94720.USA; scaricabile gratuitamente dal sito <http://radsite.lbl.gov/radiance/>

- applicabile genericamente in tutte le situazioni, ovvero:
- spazi di forma sia regolare, sia complessa;
- spazi prospicienti logge, balconi, ballatoi;
- qualsiasi tipo di aperture finestrate (finestre verticali, lucernari, ecc.).

## IL FATTORE MEDIO DI LUCE DIURNA

**Superlite** (Predicting Daylighting and Lighting performance): software prodotto da Lawrence Berkeley Laboratory, Building Technologies Program Energy & Environment Division, Building 90-3111, Berkeley, CA 94720.USA: gratuitamente scaricabile dal sito <http://btech.lbl.gov/tools/superlite>

- applicabile nel caso di ambienti dalla forma non particolarmente complessa (sono ammessi spazi trapezoidali e ambienti a forma di L), con un numero non eccessivo di superfici e finestre, ed ostruzioni esterne semplici.

Entrambi gli strumenti consentono di calcolare il FLDm per tutte le condizioni di cielo.

## IL FATTORE MEDIO DI LUCE DIURNA

| Tipo di superficie trasparente | t    |
|--------------------------------|------|
| Vetro semplice trasparente     | 0,95 |
| Vetro retinato                 | 0,90 |
| Doppio vetro trasparente       | 0,85 |

| Materiale e natura della superficie   | Coefficiente di rinvio |
|---|------------------------|
| Intonaco comune bianco (latte di calce o simili) recente o carta                            | 0,8                    |
| Intonaco comune o carta di colore molto chiaro (avorio, giallo, grigio)                     | 0,7                    |
| Intonaco comune o carta di colore chiaro (grigio perla, avorio, giallo limone, rosa chiaro) | 0,5 - 0,6              |
| Intonaco comune o carta di colore medio (verde prato, azzurro chiaro, marrone chiaro)       | 0,3 - 0,5              |
| Intonaco comune o carta di colore scuro (verde oliva, rosso)                                | 0,1 - 0,3              |
| Pavimenti di tinta chiara   | 0,4 - 0,6              |
| Pavimenti di tinta scura  | 0,2                    |
| Alluminio   | 0,8 - 0,9              |

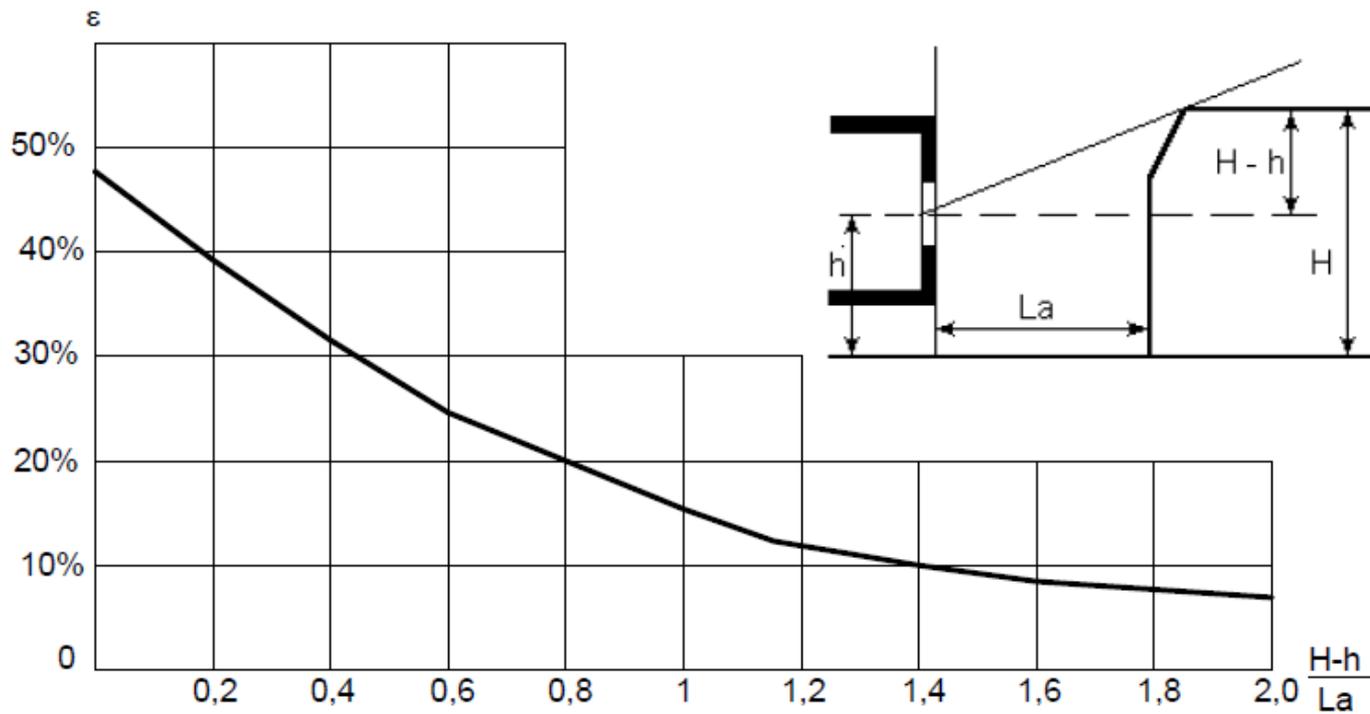
# IL FATTORE MEDIO DI LUCE DIURNA

$$r_m = \frac{\sum_i S_i r_i}{\sum_i S_i}$$

| colore         | r           | colore        | r           |
|----------------|-------------|---------------|-------------|
| bianco         | 0.90 ÷ 0.75 | blu scuro     | 0.10 ÷ 0.05 |
| avorio         | 0.85 ÷ 0.80 | verde scuro   | 0.10 ÷ 0.05 |
| crema          | 0.80 ÷ 0.70 | marrone       | 0.15 ÷ 0.05 |
| giallo chiaro  | 0.70 ÷ 0.60 | rosso scuro   | 0.10 ÷ 0.05 |
| rosa           | 0.60 ÷ 0.45 | grigio chiaro | 0.40 ÷ 0.15 |
| arancio        | 0.60 ÷ 0.40 | grigio scuro  | 0.15 ÷ 0.05 |
| verde chiaro   | 0.50 ÷ 0.40 | nero          | 0.04 ÷ 0.01 |
| azzurro chiaro | 0.45 ÷ 0.40 |               |             |

# IL FATTORE MEDIO DI LUCE DIURNA

## Fattore finestra



$h$  = altezza della finestra dal piano stradale  
 $H$  = altezza del fabbricato contrapposto  
 $La$  = larghezza della strada  
 $\epsilon$  = fattore finestra

fig. 1

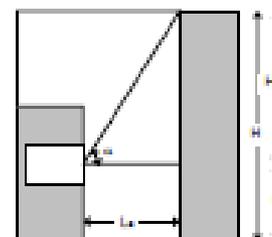
# IL FATTORE MEDIO DI LUCE DIURNA

## Fattore finestra

Ostruzioni che occupano la parte bassa del panorama

$$\varepsilon = \frac{1 - \operatorname{sen} \alpha}{2}$$

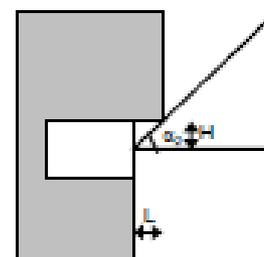
$\alpha$  = angolo piano di altitudine che sottende la parte ostruita di cielo



Ostruzioni che occupano la parte alta del panorama

$$\varepsilon = \frac{\operatorname{sen} \alpha_2}{2}$$

$\alpha_2$  = angolo piano che sottende la parte visibile di cielo

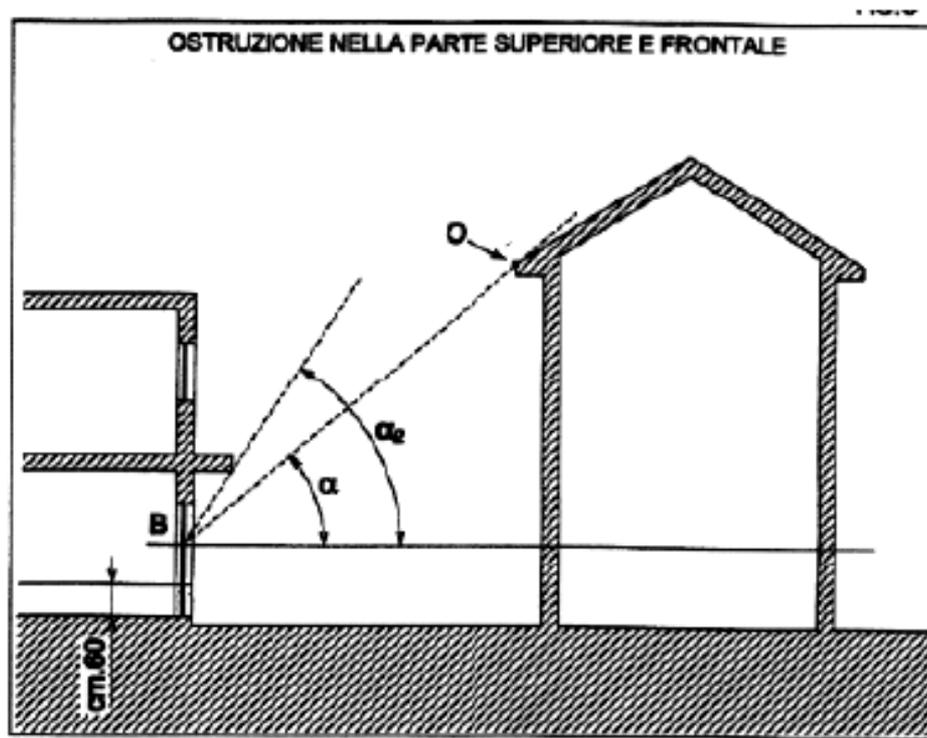
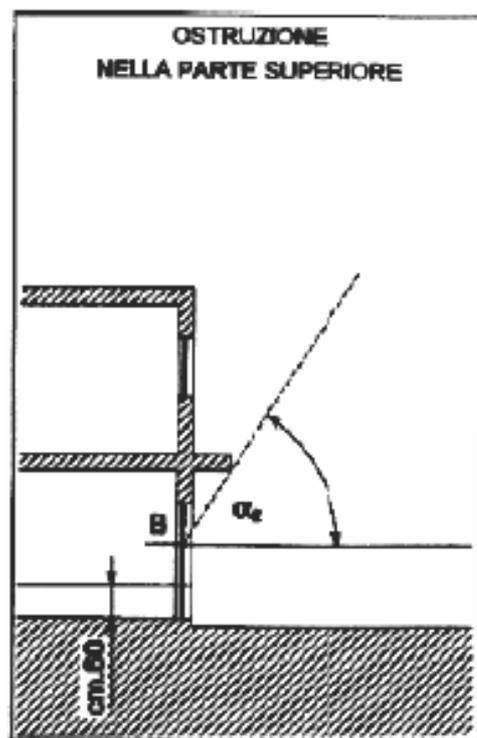


Ostruzioni che occupano sia la parte alta che quella bassa del panorama

$$\varepsilon = \frac{\operatorname{sen} \alpha_2 - \operatorname{sen} \alpha}{2}$$

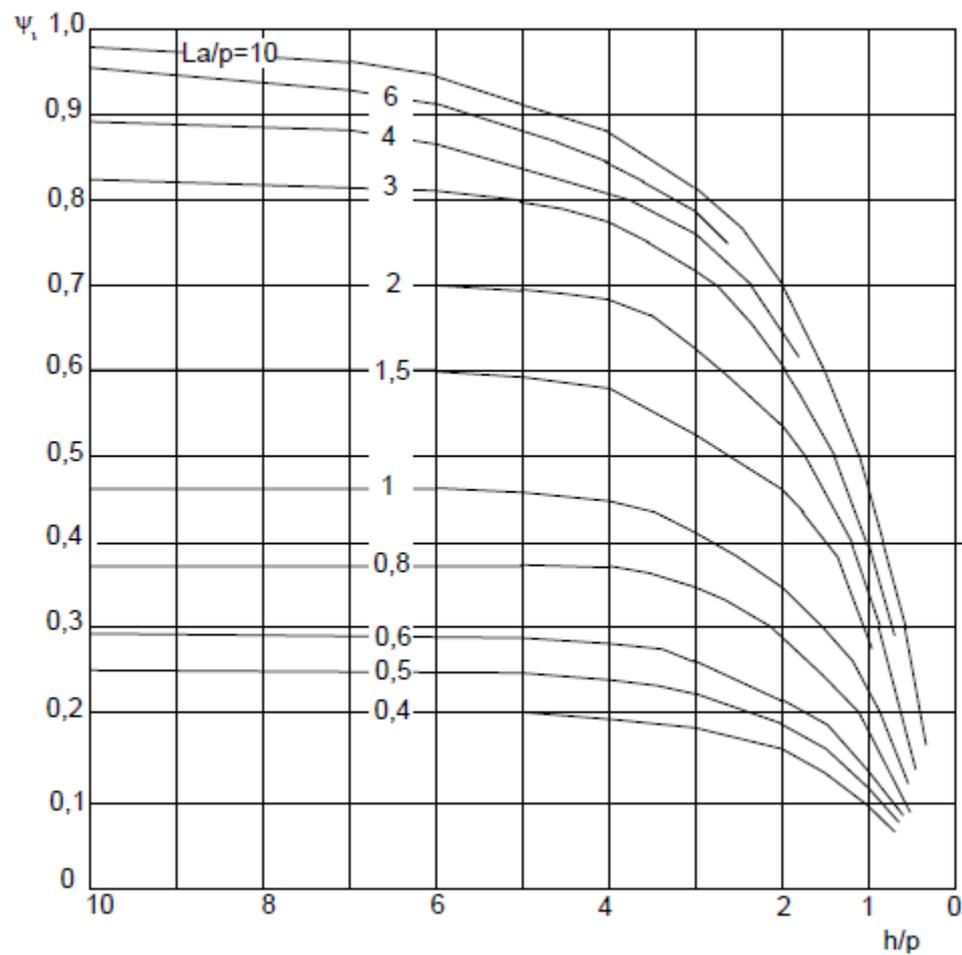
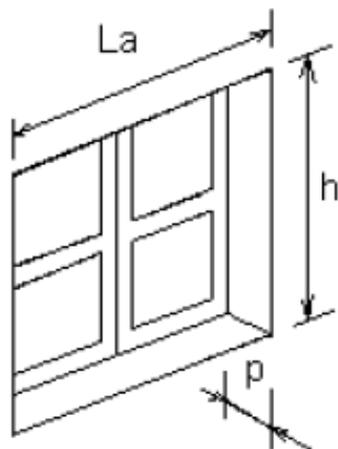
# IL FATTORE MEDIO DI LUCE DIURNA

## Fattore finestra



# IL FATTORE MEDIO DI LUCE DIURNA

Fattore riduttivo



# DATI RADIAZIONE SOLARE

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps/radmonth.php?lang=it&map=europe>

EUROPEAN COMMISSION  
DIRECTORATE GENERAL  
Joint Research Centre

EUROPA > EC > CCR > IES > RE > SOLAREC > PVGIS > Mappe interattive > Dati Irradiazione Solare

PVGIS Dati Irradiazione Solare

Scegli tipologia di dati che vuoi vedere, poi fai click sulla mappa per aprire una nuova finestra dove appariranno i risultati. [auto](#)

Scegli i dati da vedere in una tabella. Seleziona i vari campi usando ctrl e il bottone sinistro del mouse

- Irradiazione orizzontale
- Irradiazione a 15 gr.
- Irradiazione a 25 gr.
- Irradiazione a 40 gr.
- Irradiazione a 90 gr.
- Irradiazione ad angolo ottimale
- Turbidità Linke
- Radiazione diff./globale
- Angolo inclinazione ottimale

Mostri valori mensili in modo grafico  
 Mostri distribuzione di probabilità dell'irradiazione orizzontale giornaliera

Fai Zoom    Ridurre Zoom

Scegli mappa:

Scegliere paese/regione e città oppure metti latitudine e longitudine e premi "Invia" per vedere i dati per la località scelta

Paese/regione:

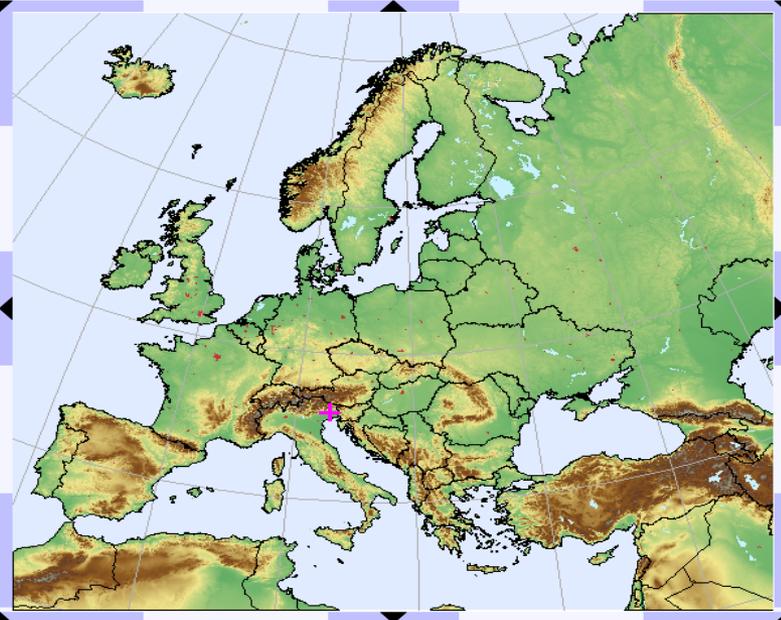
Città:

Latitudine: 46 ° ' " N  
Longitudine: 13 ° ' " E

Applications:     Region:

**ATTENTION: a new version of PVGIS is now available and will at some point replace this version. You can find the new PVGIS [Here](#). Please update your bookmarks.**

Scegli una località 1) cliccando sulla mappa, 2) scegliendo paese/regione ed una città oppure 3) inserendo i coordinati della latitudine e longitudine. Vedi più informazione sui dati e la metodologia [qui](#)

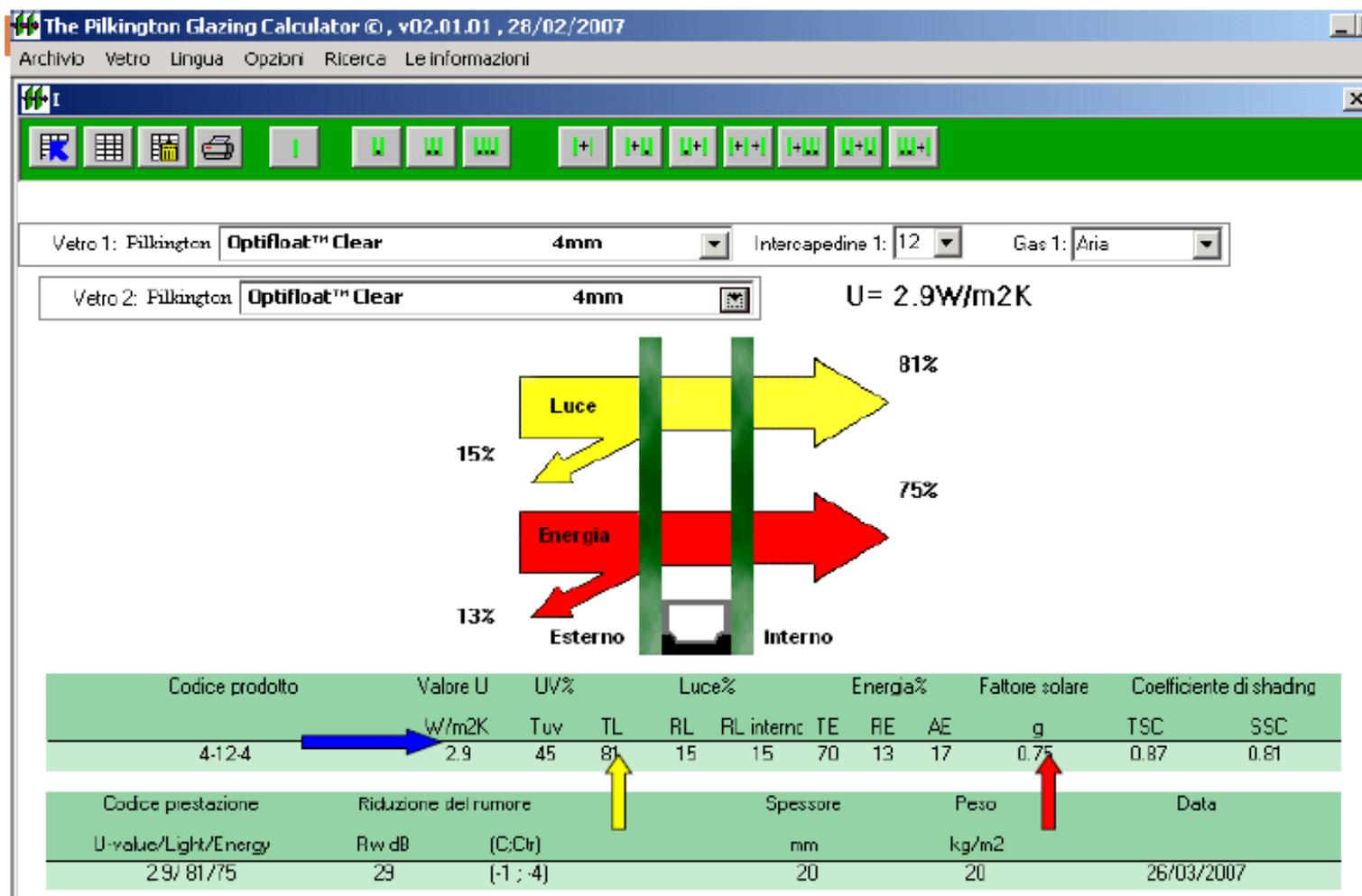


Elevation above sea level [metres]

0  
1000  
2000  
3000  
4000  
5000

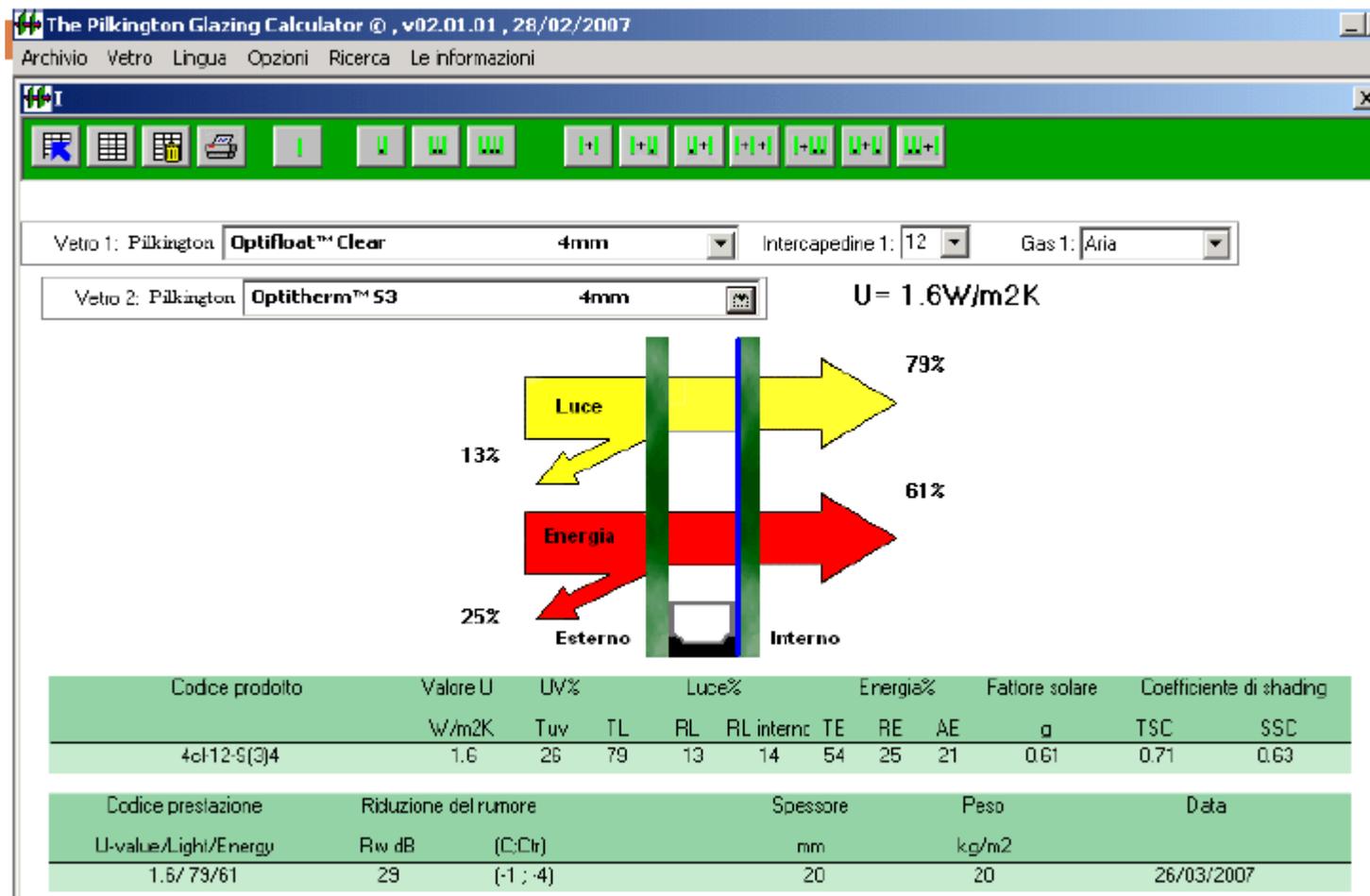
Questo sito vi è stato 'infitto' da [Thomas Huld](#) e [Marcel Suri](#)

# VETRATE



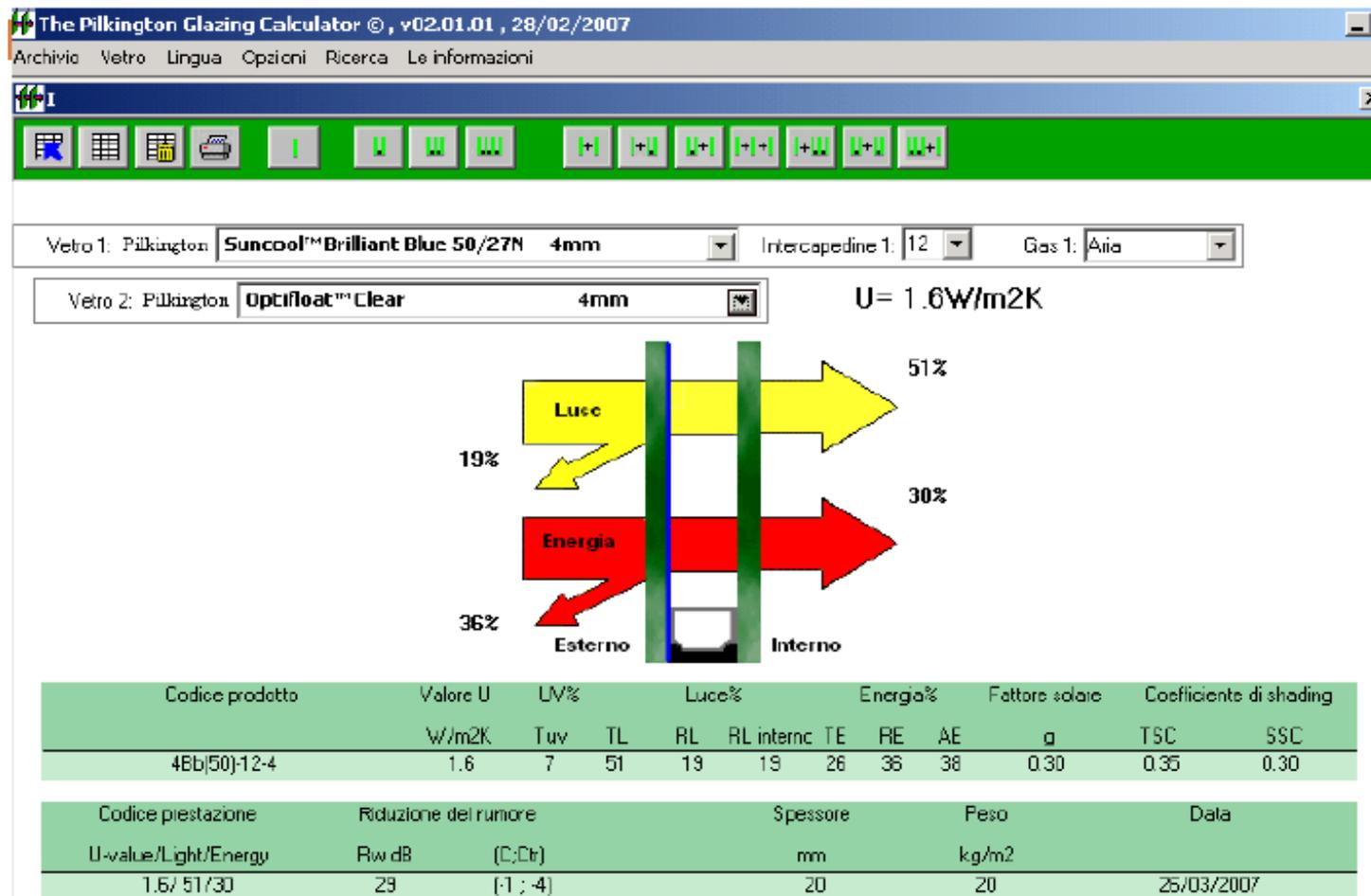
# VETRATE

## Vetro basso emissivo



# VETRATE

## Vetro riflettente selettivo



# VETRATE

**ENEA**  
Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,  
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

  
**Ministero dello Sviluppo Economico**

**WIN SHELTER**  
WINDOWS AND SHADING ENERGY, LUMINOUS AND THERMAL EVALUATION ROUTINE

Software sviluppato nell'ambito dell'accordo di programma (AdP) ENEA MSE  
Ricerca Sistema Elettrico. Tema di ricerca 5.4.1.1/2  
“Determinazione dei fabbisogni e dei consumi energetici dei sistemi  
edificio-impianto, in particolare nella stagione estiva e per uso terziario e abitativo

versione: 1.0.0.0

In collaborazione con:

  
SSV

  
ASSITES  
Associazione Italiana  
Tende, Schemature Solari  
e Chiusure Tecniche Oscuranti

  
EDILEGNOARREDO  
ASSOCIAZIONE FEDERLEGNOARREDO

  
PVC  
CENTRO DI INFORMAZIONE SUL PVC

  
UNCSAAL  
Unione Nazionale Costruttori  
Serramenti Alluminio Acciaio Leghe

# VETRATE

WIN-SHELTER - [Progettazione componenti trasparenti (modalità standard)]

File Componenti trasparenti Opzioni Finestre ?

Prog. n°vetri: 2 n°el.: 3

Nome: Larghezza (m): 1 Altezza (m): 1,2

Condi: EN13363-2 Riferimento Altezza sole (\*):

**Vetri**

- AAV - Basso emissivo a filtro solare 4 m
- AAV - Basso emissivo magnetronico anti
- AAV - Basso emissivo magnetronico anti
- AAV - Basso emissivo magnetronico fine
- AAV - Basso emissivo pirolitico anti 70/
- AAV - Pirolitico controllo solare fine 30 4
- AAV - Stratificato di sicurezza 1010.2 ch
- AAV - Stratificato di sicurezza 44.1 chiai
- AAV - Vetro a basso T<sub>v</sub> e basso g 4 m
- AAV - Vetro chiaro comune 4 mm 4 mm

**Schermi**

Est Inter Int

- AST - acrilico bianco (ral 9010)
- AST - acrilico ecru (ral 1001)
- AST - acrilico grigio chiaro (ral 7004)
- AST - acrilico grigio scuro (ral 7015)
- AST - acrilico giallo (ral 1003)
- AST - acrilico verde (ral 6016)
- AST - acrilico verde scuro (ral 6005)
- AST - acrilico azzurro (ral 5015)
- AST - acrilico marrone (ral 8007)

**Intercapedini**

- Aria 100% - 12 mm
- Argon 100% - 12 mm
- Argon 90% Aria 10% - 12 mm
- Aria 100% Int. - 30 mm
- Vent. Naturale test - 50 mm
- Chiusa test - 13 mm

**Gas di riempimento**

- ARIA
- ARGON
- KRIPTON
- XENON

**Componenti trasparenti**

- Doppio
- Doppio + schermo
- Test tenda esterna
- Test tenda interna
- Triplo
- XXXXXXXXXXXX

**Vetro n°1**

Nome: Win-Shelter

Vetro chiaro comune 4 mm

Spessore (mm): 4

Film

Visible

T (%): 90

R (%): 8 R' (%): 8

Solare T (%): 82

R (%): 7 R' (%): 7

Emissività

Faccia 1 Faccia 2

0,89 0,89

Inverti Salva

**Intercapedine n°1**

Nome: Aria 100%

Spessore (mm): 12

Tip: Chiusa

Vent. (m²/s):

Collegato a... Chiusa

ARIA (%) 100

Salva

**Vetro n°2**

Nome: Win-Shelter

Vetro chiaro comune 4 mm

Spessore (mm): 4

Film

Visible

T (%): 90

R (%): 8 R' (%): 8

Solare T (%): 82

R (%): 7 R' (%): 7

Emissività

Faccia 3 Faccia 4

0,89 0,89

Inverti Salva

Esterno Interno

Pronto!

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

DOCET - Software di diagnosi e certificazione energetica di edifici residenziali esistenti  
Istituto per le Tecnologie della Costruzione del Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente - versione 2.09.11.02 -

<http://www.docet.itc.cnr.it/registrati.asp>



Novità:

software DOCET<sup>PRO</sup>2010 (creato in collaborazione con ITC-CNR, secondo le Linee Guida nazionali del DM 26.06.2009) che è inserito sulla piattaforma web XClimate Europe (assieme al software ProCasaClima di Agenzia CasaClima [www.agenziacasaclima.it](http://www.agenziacasaclima.it)). Permette di certificare edifici nuovi e non, residenziali e non, senza limitazioni di superfici.

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

**Lo strumento si contraddistingue per una elevata semplificazione dei dati in input.**

La procedura elaborata consente di effettuare un'analisi dei diversi fabbisogni di energia sia per l'intero edificio che per un solo appartamento:

- calcolo del fabbisogno di energia netta (riscaldamento, raffrescamento, acqua calda sanitaria e altri carichi elettrici);
- calcolo del fabbisogno di energia fornita (impianto di riscaldamento, impianto di produzione di acqua calda sanitaria e produzione di energia elettrica);
- calcolo del fabbisogno di energia primaria (combustibili, vettori o fonti utilizzati per la produzione di energia termica ed energia elettrica);
- certificazione energetica.

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

**Il software restituisce risultati in un range accettabile nel momento in cui viene modellizzato un edificio STANDARD.**

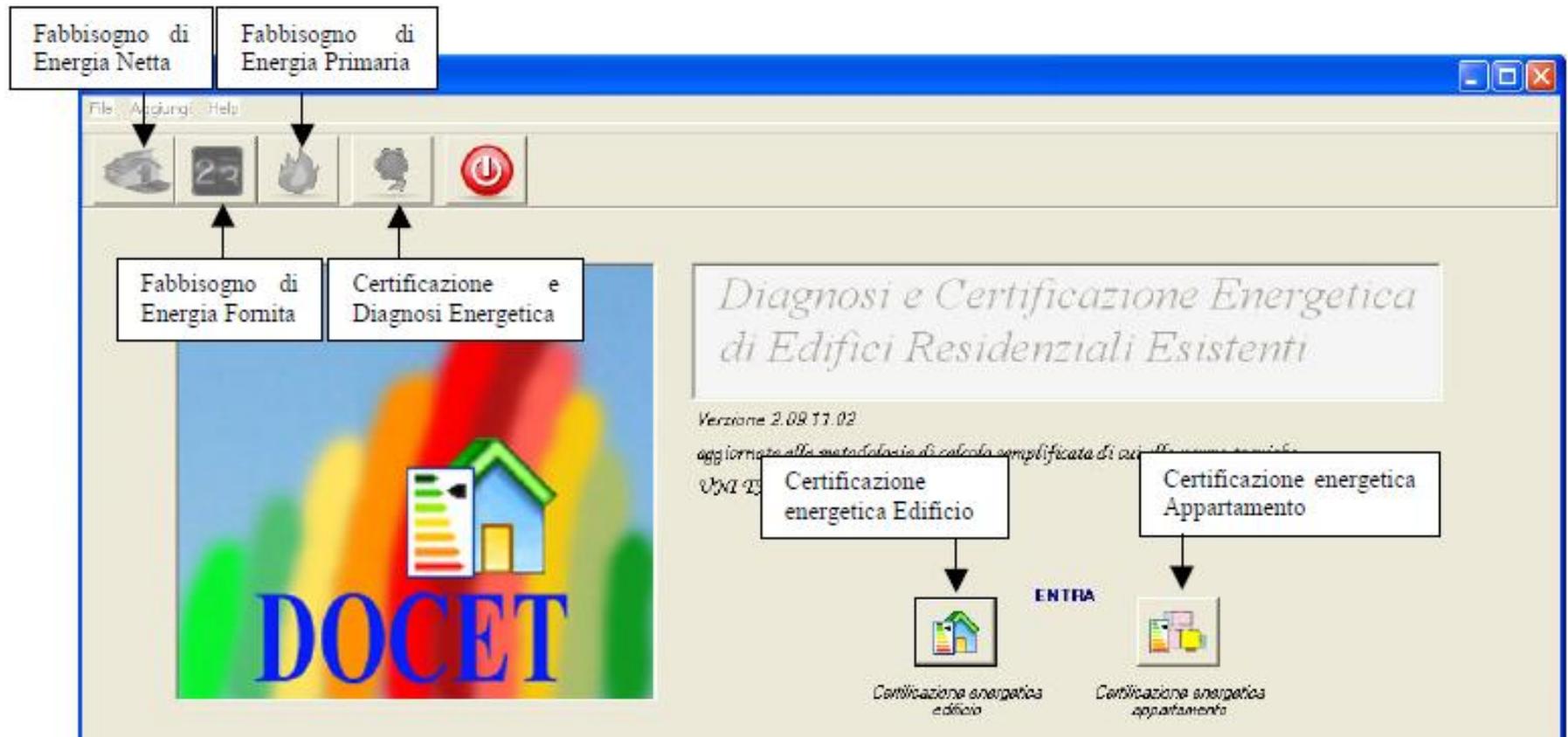
**Per edificio standard si intende un organismo edilizio che rispetta le seguenti caratteristiche:**

- sezione orizzontale dell'edificio costante per tutto lo sviluppo verticale;**
- soluzioni costruttive omogenee dove le differenze possano essere mediate (ad esempio altezza interpiano costante);**
- soluzioni impiantistiche standard (ad esempio impianto ad acqua con terminali scaldanti omogenei).**

**L'utilizzo di DOCET può consentire di verificare anche edifici residenziali articolati relativamente alla geometria e alle soluzioni tecnologiche adottate, pre-elaborando un modello semplificato mediando tra i diversi parametri dell'involucro e dell'impianto, per allinearsi alle richieste in input della metodologia.**

**Ad esempio nel caso di un edificio con ultimo piano mansardato, la modellazione nel software potrà essere approssimata mediante un'altezza interpiano media ponderata tra i restanti piani tipo; nel caso, invece, di un edificio con appartamenti all'ultimo piano con presenza di terrazzi, non è possibile ottenere un'approssimazione accettabile del modello reale e quindi, in tal caso, è consigliabile l'utilizzo di uno strumento diverso.**

# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA



The screenshot shows the DoCFI software interface with the following numbered callouts:

- 1:** The title bar and menu bar (File, Aggiungi, Help).
- 2:** The top toolbar containing icons for home, undo, redo, save, and power.
- 3:** The secondary toolbar containing icons for a folder, a document, a gear, a list, and a window.
- 4:** The 'Energia Netta' section header and its associated toolbar with icons for sun, snowflake, leaf, lightbulb, and gear.
- 5:** The main 'Dati Contesto' form area, which includes input fields for 'Nome Edificio', 'Provincia', 'Comune', 'Contesto', 'Gradi Giorno', and 'Zona climatica', along with a red arrow button.
- 6:** A large empty grey rectangular area on the right side of the interface.
- 7:** A small rectangular area below the grey area, possibly a status bar or separator.
- 8:** The footer area containing the ITC and ENEC logos and the text 'Diagnosi e Certificazione Energetica di edifici residenziali eieTenti'.
- 9:** A 'Suggerimenti' (Suggestions) text box containing instructions for using the software.

**Suggerimenti**

1. Selezionare la Provincia e il Comune.
2. Selezionare il tipo di Contesto ed eventualmente definire, per ogni esposizione, le caratteristiche geometriche e topologiche degli edifici adiacenti o contigui aggiungendoli di volta in volta premendo il pulsante "Aggiungi".
3. Premere il pulsante "Avanti" per proseguire.

*N.B.:* Per "Esposizione" intendo l'orientamento dell'edificio da certificare in prossimità del quale si trova un edificio. Nel caso di certificazione di edificio in sezione "Edifici continui" permette di definire gli ombreggiamenti e le eventuali dispersioni verso edifici contigui. Nel caso di certificazione di appartamento tale sezione permette invece di definire solo gli ombreggiamenti; la contiguità di eventuali ambienti può essere definita nella terza pagina.

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

- riquadro n. 1: riporta l'icona relativa alla modalità di certificazione scelta (edificio o appartamento);
- riquadro n. 2: evidenzia la barra di selezione moduli;
- riquadro n. 3: indica la barra di selezione sotto-moduli;
- riquadro n. 4: riporta la barra dei report con gli output relativi al modulo attivo;
- riquadro n. 5: mostra la finestra in cui inserire i dati di input nei relativi moduli;
- riquadro n. 6: finestra dei report che riporta i risultati dei calcoli suddivisi per indicatori energetici;
- riquadro n. 7: sezione aggiuntiva con ulteriori informazioni e dettagli dei risultati;
- riquadro n. 8: sezione che permette di passare da un modulo ad un altro;
- riquadro n. 9: finestra dei suggerimenti.



# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

## 1. Fabbisogno di Energia Netta - Input

- dati di contesto (provincia, comune e presenza di edifici adiacenti o contigui)
- dati edificio (anno di costruzione, ristrutturazioni importanti, struttura portante, dati geometrici)

**Dati Contesto**

Nome Edificio:

Provincia:  GradiGiorno:

Comune:  Zona climatica:

Contesto:

Edifici confinanti:

Edificio contiguo

Esposizione:

Numero piani:

Destinazione d'uso:

| Rilegato:  | Numero piani | Altezza (m) | Contiguo | Ambiente |
|------------|--------------|-------------|----------|----------|
| Nord       | 0            | 0           |          |          |
| Nord/Est   | 0            | 0           |          |          |
| Est        | 0            | 0           |          |          |
| Sud/Est    | 0            | 0           |          |          |
| Sud        | 0            | 0           |          |          |
| Sud/Ovest  | 0            | 0           |          |          |
| Ovest      | 0            | 0           |          |          |
| Nord/Ovest | 0            | 0           |          |          |

**Riscaldamento**

Dispersioni per Trasmissione:  kWh/m<sup>2</sup>

Dispersioni per Ventilazione:  kWh/m<sup>3</sup>

Apporti Interni:  kWh/m<sup>2</sup>

Apporti Solari:  kWh/m<sup>2</sup>

**Fabbisogno Tecnico**:  kWh/m<sup>2</sup>

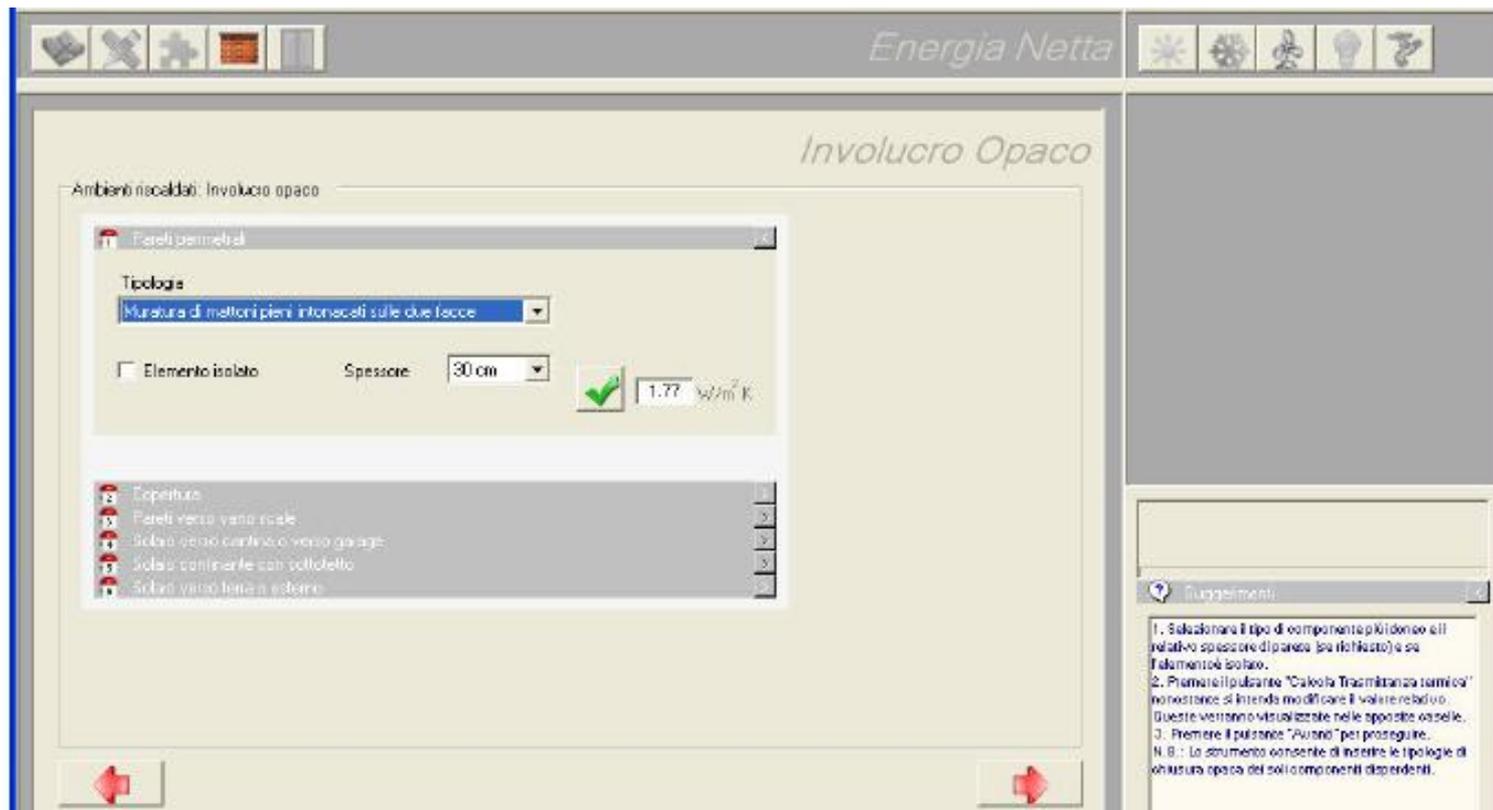
**Suggerimenti**

1. Selezionare la Provincia e il Comune.
2. Selezionare il tipo di Contesto ed inserirlo all'interno del campo, per ogni esposizione, le caratteristiche geometriche e tipologiche degli edifici adiacenti e contigui aggiornando di volta in volta premendo il pulsante "Aggiungi".
3. Selezionare il tipo di Destinazione d'uso.

# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

c. ambienti non riscaldati (cantina o garage, sottotetto, vano scale e altri ambienti)

d. involucro opaco (scelta tra alcune stratigrafie)



# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

## e. involucro trasparente (scelta tra alcune tipologie di vetro e telaio, stato di conservazione)

*Energia Netta*

*Involucro Trasparente*

Ambienti riscaldati Involucro trasparente - Infissi

Tipologia di Seramenti  
Superficie Trasparente

Superficie vetrata (%)

| N  | NE  | E  | SE  |
|----|-----|----|-----|
| 30 | 0   | 30 | 0   |
| 5  | S/O | 0  | N/O |
| 30 | 0   | 0  | 0   |

Superficie vetrata (m<sup>2</sup>)

| N | NE  | E | SE  |
|---|-----|---|-----|
| 0 | 0   | 0 | 0   |
| 5 | S/O | 0 | N/O |
| 0 | 0   | 0 | 0   |

Personalizza superficie vetrata Nord

Esposizione Nord

Finestra Tipo 1

Numero infissi: 0

Appello Orizzontale

1.5

1.1

Finestra Tipo 2  
Finestra Tipo 3  
Finestra Tipo 4  
Finestra Tipo 5

Guida in ft

Suggerimenti

Definire la tipologia di seramento comunemente utilizzata per l'edificio o appartamento:

1. Selezionare la tipologia di vetro e di telaio.
2. Selezionare la presenza di avvolgibili.
3. Premere il pulsante "Calcola Trasmissione termica".
4. Definire la superficie del seramento scegliendo tra 3 possibili modalità di isolamento dal 1% di superficie trasparente per esposizione con presenza di balconi; superficie trasparente per esposizione con balconi; personalizzazione di 5 litro di seramento e di esposizione con l'opzione



# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

## Output

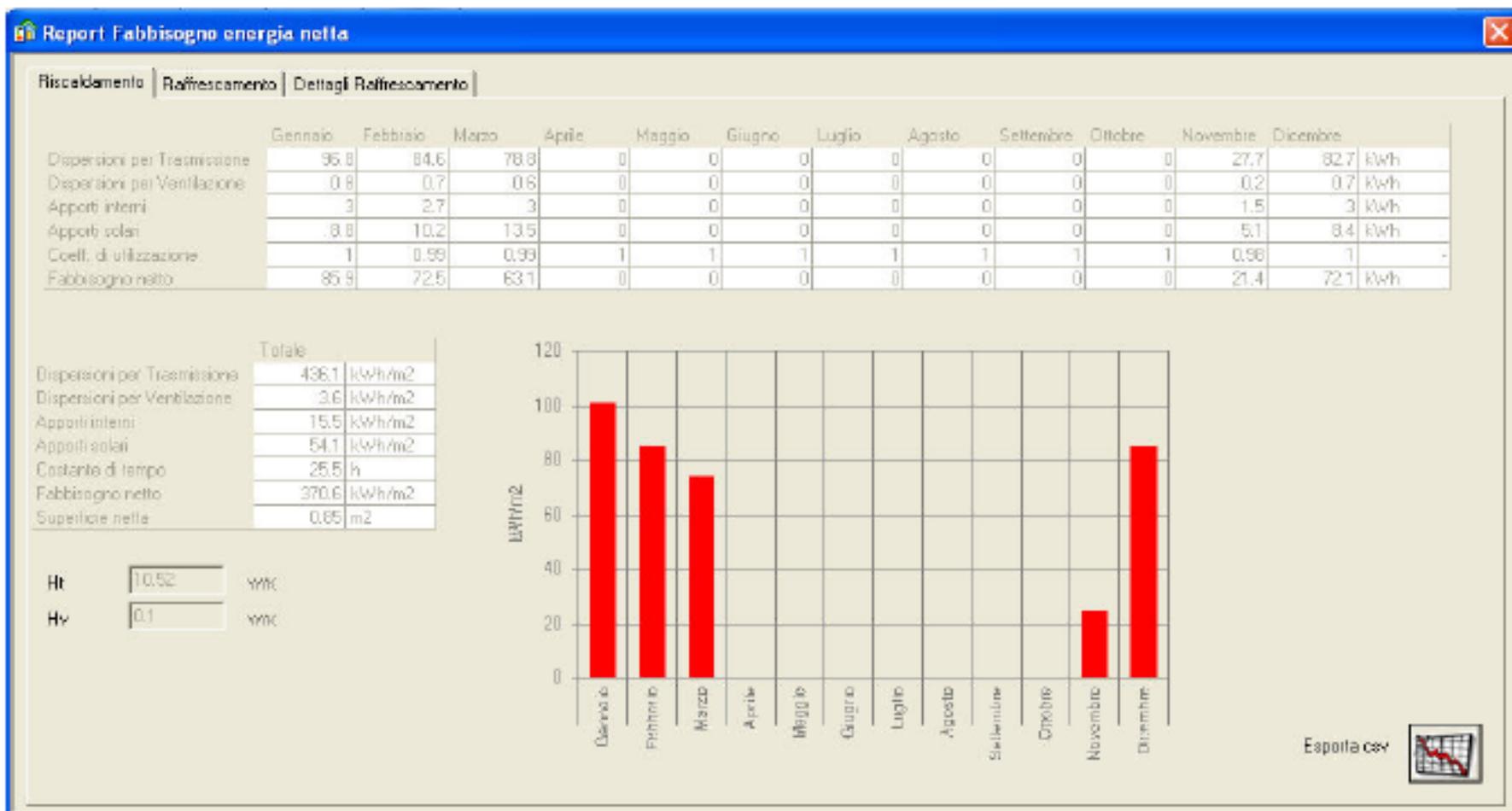
- dispersioni per trasmissione;
- dispersioni per ventilazione;
- apporti interni;
- apporti solari.

The screenshot shows the DOCET software interface. The main window title is 'DOCET' with a house icon. Below the title bar, there's a navigation bar with icons for sun, snowflake, fan, lightbulb, and a question mark. The main content area is titled 'Energia Netta' and 'Riscaldamento'. A red circle highlights the 'Riscaldamento' section, which contains the following data:

| Category                     | Value        | Unit                     |
|------------------------------|--------------|--------------------------|
| Dispersioni per Trasmissione | 436.1        | kWh/m <sup>2</sup>       |
| Dispersioni per Ventilazione | 3.6          | kWh/m <sup>2</sup>       |
| Apporti Interni              | 15.5         | kWh/m <sup>2</sup>       |
| Apporti Solari               | 54.1         | kWh/m <sup>2</sup>       |
| <b>Fabbisogno Totale</b>     | <b>378.6</b> | <b>kWh/m<sup>2</sup></b> |

Below this section, there's a 'Report Fabbisogno di Energia Netta' section with a 'Suggerimenti' button and a list of instructions in Italian. The interface also shows various input fields and buttons on the left side, including a 'sparente' button and a green checkmark.

# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA



# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

## 2. Fabbisogno di Energia Fornita - Input

a. energia netta per il riscaldamento (tipologia di generatore di calore, potenza installata, terminali di erogazione, sistema di distribuzione, sistema di regolazione)

The screenshot shows the 'Energia Fornita' software interface. The main window is titled 'Riscaldamento'. On the left, there are two sections: 'Tipologie impianti' and 'Impianto di riscaldamento'. The 'Tipologie impianti' section has two dropdown menus: 'Tipo di produzione risc/acs' set to 'Riscaldamento' and 'Tipo di impianto di riscaldamento' set to 'Autonoma'. The 'Impianto di riscaldamento' section has five radio buttons: 'Caldaia' (selected), 'Caldaia elettrica', 'Termo-stufa a biomasse', 'Teleriscaldamento', and 'Pompe di calore elettrica'. On the right, there is a summary box for 'Riscaldamento' showing 'Energia Termica Fornita' as 711.72 kWh/m<sup>2</sup>. Below this, there are two tabs: 'Impianto di Riscaldamento' (selected) and 'Impianto di ACS'. The 'Impianto di Riscaldamento' tab shows efficiency values: 'Rendimento di generazione' (0.69), 'Rendimento di distribuzione' (0.63), 'Rendimento di regolazione' (0.86), 'Rendimento di emissione' (0.92), and 'Rendimento globale' (0.33). At the bottom right, there is a 'Suggerimenti' section with two numbered instructions.

**Energia Fornita**

**Riscaldamento**

**Energia Termica Fornita**

711.72 kWh/m<sup>2</sup>

Tipologie impianti

Tipo di produzione risc/acs

Riscaldamento

Tipo di impianto di riscaldamento

Autonoma

Impianto di riscaldamento

Caldaia

Caldaia elettrica

Termo-stufa a biomasse

Teleriscaldamento

Pompe di calore elettrica

Impianto di Riscaldamento

Impianto di ACS

Rendimento di generazione: 0.69

Rendimento di distribuzione: 0.63

Rendimento di regolazione: 0.86

Rendimento di emissione: 0.92

Rendimento globale: 0.33

Suggerimenti

1. Scegliere il tipo di utilizzo dell'impianto.
2. Scegliere la tipologia del sistema di produzione del calore. In assenza di informazioni dettagliate sul generatore di calore e sui sistemi post-produzione il software immette automaticamente i dati di default ipotizzando una soluzione conservativa.

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### 2. *Fabbisogno di Energia Fornita* – Input

- b. energia netta per l'acqua calda sanitaria (tipologia di boiler, presenza di solare termico)
- c. carichi elettrici

### Output

- a. energia termica fornita per riscaldamento e acs;
- b. energia termica fornita per usi elettrici;
- c. rendimenti impianto.

The screenshot displays the DOCET software interface. The main window is titled 'DOCET' and features a navigation bar with 'Energia Fornita' and 'Usi Elettrici'. The 'Riscaldamento' section is highlighted with a red circle, showing 'Energia Termica Fornita' as 1983.56 kWh/m². Below this, there are tabs for 'Impianto di Riscaldamento' and 'Impianto di ACS'. A table of efficiency metrics is visible at the bottom right:

| Metrica                     | Valore      |
|-----------------------------|-------------|
| Rendimento di generazione   | 0.34        |
| Rendimento di distribuzione | 0.45        |
| Rendimento di regolazione   | 0.72        |
| Rendimento di emissione     | 0.95        |
| <b>Rendimento globale</b>   | <b>0.16</b> |

# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

## 3. Fabbisogno di Energia Primaria - Input

- impianto di riscaldamento (tipologia di combustibile)
- impianto per la produzione dell'acqua calda sanitaria (tipologia di combustibile)

**Energia Primaria**

*Impianto di Riscaldamento*

**Combustibile - Caldaia**

| Combustibile                             | Prezzo (€) per kWh | Combustibile                                | Prezzo (€) per kWh |
|--|--------------------|---|--------------------|
| <input type="radio"/> Metano             | 0,068              | <input type="radio"/> Legno                 | 0,028              |
| <input checked="" type="radio"/> Gasolio | 0,094              | <input type="radio"/> Biomassa              | 0,045              |
| <input type="radio"/> Carbone            | 0,077              | <input type="radio"/> Rifiuti Solidi Urbani |                    |
| <input type="radio"/> GPL                | 0,135              | <input type="radio"/> Altro                 |                    |

**Energia Primaria Totale**

|               |                      |                    |
|---------------|----------------------|--------------------|
| Riscaldamento | <input type="text"/> | kWh/m <sup>2</sup> |
| ACS           | <input type="text"/> | kWh/m <sup>2</sup> |
| Usi Elettrici | <input type="text"/> | kWh/m <sup>2</sup> |
| <b>Totale</b> | <input type="text"/> | kWh/m <sup>2</sup> |

**Riscaldamento** | ACS | Usi Elettrici

$f_{sp}$      $f_{co_2}$

kg/kWh

Impianto rad.

Rendimento globale

Suggerimenti

# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

## Output

- energia primaria totale;
- emissioni di CO<sub>2</sub>.

- Certificazione energetica - Input*
  - gradi-giorno (DPR.412/93 e s.m.i.)
  - energia primaria non rinnovabile

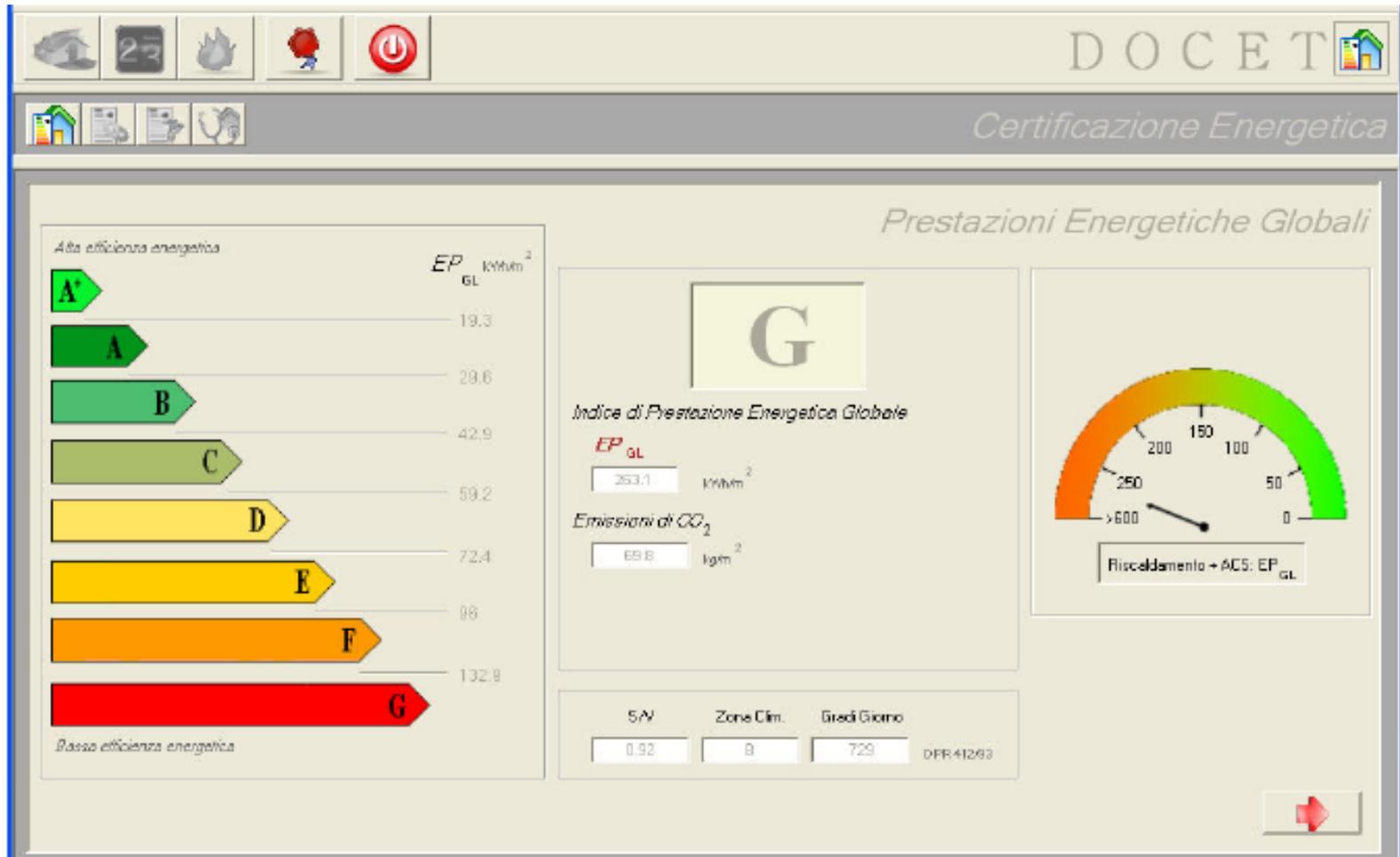
The screenshot shows the DOCET software interface. The main window is titled 'DOCET' and has a sub-header 'Energia Primaria'. Below this, there is a section titled 'Griglia Energetica'. The interface displays several data fields and a table of CO<sub>2</sub> emissions.

| Emissioni di CO <sub>2</sub> |             |                         |
|------------------------------|-------------|-------------------------|
| Riscaldamento                | 61.0        | kg/m <sup>2</sup>       |
| ACS                          | 4.0         | kg/m <sup>2</sup>       |
| Usi Elettrici                | 0.3         | kg/m <sup>2</sup>       |
| <b>Totale</b>                | <b>65.3</b> | <b>kg/m<sup>2</sup></b> |

Below the table, there are input fields for 'Riscaldamento', 'ACS', and 'Usi Elettrici'. The 'Riscaldamento' field is currently set to 1, and the 'Usi Elettrici' field is set to 0.273. The 'Rendimento globale' field is set to 0.6.

# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

## 4. Certificazione energetica (prestazioni energetiche globali e parziali)



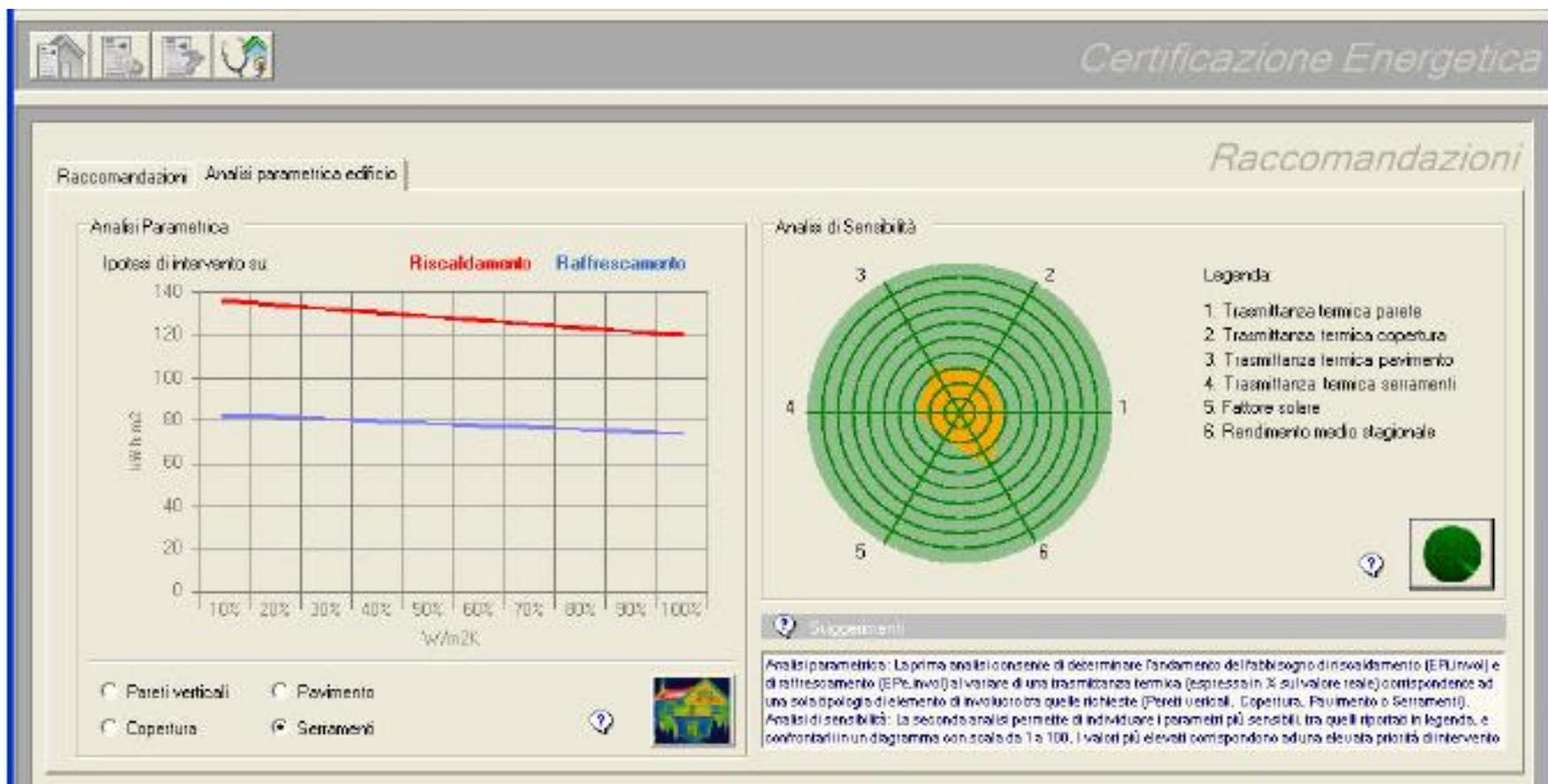
# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

## 5. Raccomandazioni



# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

## 5. Raccomandazioni



# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

## 6. Informazione generali ed esportazione PDF

Informazioni per la compilazione dell'Attestato

Informazioni generali | Edificio | Impianti | Progettazione / Costruzione | Soggetto Certificatore \* | Note

Dati generali

Codice certificato \*

Validità \*

Riferimenti catastali

Indirizzo dell'edificio

Nuova costruzione  Passaggio di proprietà  Riqualificazione energetica

Data emissione Attestato

mese  giorno  anno

Proprietà

Proprietà

Telefono

Indirizzo

E-mail

Dati di ingresso

Progetto energetico  Rileva sull'edificio

Provenienza

Responsabilità

# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

## ATTESTATO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Edifici Residenziali

### 1. INFORMAZIONI GENERALI

|                       |                             |                             |                                     |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| Codice Certificato    | SUT04                       | Validita'                   | 2019                                |
| Riferimenti catastali | Foglio 5 Mappale 507 Sub 10 |                             |                                     |
| Indirizzo edificio    | via Liberazione n.32        |                             |                                     |
| Nuova costruzione     | <input type="radio"/>       | Passaggio di proprietà      | <input checked="" type="checkbox"/> |
|                       |                             | Riqualificazione energetica | <input type="radio"/>               |

|           |   |          |  |
|-----------|---|----------|--|
| Proprietà | Sig. Luigi Mainardi                       | Telefono |  |
| Indirizzo | via Nazionale 32 33010 Magrano in Riviera | E-mail   |  |

### 2. CLASSE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO

**Edificio di classe: C**

### 3. GRAFICO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE GLOBALE E PARZIALI

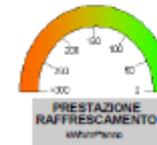
EMISSIONI DI CO2

14,8 kgCO2/m²anno



PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE  
79,3 kWh/m²anno

PRESTAZIONE ENERGETICA RAGGIUNGIBILE  
100 kWh/m²anno



PRESTAZIONE RAFFRESCAMENTO  
18 kWh/m²anno



PRESTAZIONE RISCALDAMENTO  
55,7 kWh/m²anno



PRESTAZIONE ACQUA CALDA  
23,6 kWh/m²anno

### 4. QUALITÀ INVOLUCRO (Raffrescamento)

I II III IV V

# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

| 7. CLASSIFICAZIONE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO |               |   |                |   |                       |   |
|---|---------------|---|----------------|---|-----------------------|---|
| SERVIZI ENERGETICI INCLUSI NELLA CLASSIFICAZIONE    | Riscaldamento | X | Raffrescamento | O | Acqua calda sanitaria | X |

|           |                                 |                            |
|-----------|---------------------------------|----------------------------|
| <b>A'</b> | 28.2 < kWh/m <sup>2</sup> anno  |                            |
| <b>A</b>  | 47.5 < kWh/m <sup>2</sup> anno  |                            |
| <b>B</b>  | 69.7 < kWh/m <sup>2</sup> anno  |                            |
| <b>C</b>  | 95 < kWh/m <sup>2</sup> anno    | 95 kWh/m <sup>2</sup> anno |
| <b>D</b>  | 117.2 < kWh/m <sup>2</sup> anno |                            |
| <b>E</b>  | 158.7 < kWh/m <sup>2</sup> anno |                            |
| <b>F</b>  | 222.4 < kWh/m <sup>2</sup> anno |                            |
| <b>G</b>  | 222.4 ≥ kWh/m <sup>2</sup> anno |                            |

Rif. legislativo = 95 kWh/m<sup>2</sup>anno

| 8. DATI PRESTAZIONI ENERGETICHE PARZIALI   |      |  |      |   |      |
|--|------|--|------|---|------|
| 8.1 RAFFRESCAMENTO                         |      | 8.2 RISCALDAMENTO                                      |      | 8.3 ACQUA CALDA SANITARIA                     |      |
| Indice energia primaria (E <sub>Pe</sub> ) |      | Indice energia primaria (E <sub>Pi</sub> )             | 55,7 | Indice energia primaria (E <sub>Pacsa</sub> ) | 23,8 |
| Indice energia primaria limite di legge    |      | Indice en. primaria limite di legge (d.lgs. 102/05)    | 77   |   |      |
| Indice involucro (E <sub>PE,invol</sub> )  | 13,7 | Indice involucro (E <sub>PI,invol</sub> )              | 39,4 | Fonti rinnovabili                             | 0    |
| Rendimento impianto                        |      | Rendimento medio stagionale impianto (η <sub>g</sub> ) | 0,74 |   |      |
| Fonti rinnovabili                          |      | Fonti rinnovabili                                      | 0    |   |      |

# LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

| 10. EDIFICIO                              |   |                                 |              |
|---|---|---------------------------------|--------------|
| Tipologia edilizia                        | Palazzina multipiano  |                                 |              |
| Tipologia costruttiva                     | Struttura a telaio con pilastri e travi in c.a. e tamponamenti in blocchi in laterizio con cappotto |                                 |              |
| Anno di costruzione                       | 2007  | Numero di appartamenti          | 6            |
| Volume lordo facciate V (m <sup>3</sup> ) | 195,37  | Superficie utile m <sup>2</sup> | 51,54        |
| Superficie dependente S (m <sup>2</sup> ) | 62,5  | Zona climatica/GG               | F/3487       |
| Rapporto SV                               | 0,32  | Destinazione d'uso              | Residenziale |



| 11. IMPIANTI          |                       |       |             |         |
|-----------------------|-----------------------|-------|-------------|---------|
| Riscaldamento         | Anno di installazione | 2009  | Tipologia   | Caldale |
|                       | Potenza nominale (kW) | 19,64 | Combustione | GPL     |
| Acqua calda sanitaria | Anno di installazione | 2009  | Tipologia   | Caldale |
|                       | Potenza nominale (kW) | 19,64 | Combustione | GPL     |

| 16. DATI DI INGRESSO  |  |                       |                          |
|---|--|-----------------------|--------------------------|
| Progetto energetico   | <input checked="" type="checkbox"/>                | Rilievo sull'edificio | <input type="checkbox"/> |
| Provenienza e responsabilità  | CP Ingegneria via Roma 274 33013 Gemona del Friuli |                       |                          |
|   | Ing. Stefano Barbina                               |                       |                          |
| 17. SOFTWARE  |  |                       |                          |
| Denominazione   | DOCET  | Produttore            | CNR-ITC ed ENEA          |
| Metodologia di calcolo di riferimento nazionale DOCET, sulla base delle norme tecniche UNI TS 11300 |  |                       |                          |

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Esempio: appartamento su due piani a Grado (certificato necessario per una compravendita – Docet 1.07.10.18)

**Zona E – Gradi Giorno 2239**

Struttura a telaio con pilastri e travi in c.a., tamponamenti in muratura di laterizio con cappotto.

Impianto di riscaldamento: autonomo (caldaia murale  $P_n=24$  kW -  $\eta_{100}=92\%$ )

$V$  lordo = 288,95 m<sup>3</sup>

$S$  disperdente = 263,16 m<sup>2</sup>

Rapporto  $S/V$  = 0,91

$S$  utile netta = 86,33 m<sup>2</sup>

Anno di costruzione: 2004

Terminali: radiatori con distribuzione per piano

Combustibile: metano

Parete:  $U=0,646$  W/m<sup>2</sup>K

Copertura:  $U=0,471$  W/m<sup>2</sup>K

Pavimento:  $U=0,706$  W/m<sup>2</sup>K

Serramenti:  $U=2,929 \div 3,001$  W/m<sup>2</sup>K



## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### Risultati

#### Metodo Docet:

indice di prestazione energetica: 118,10 kWh/m<sup>2</sup>anno

#### Con altro software (calcolo secondo UNI EN 13790):

indice di prestazione energetica: 126,45 kWh/m<sup>2</sup>anno

Il software del CNR/ENEA garantisce risultati coerenti in quanto implementa le norme UNI TS 11300. La verifica dello scostamento del +/- 5% non è stata effettuata sul software (oggi è disponibile DOCET v. 2.09.11.02), in quanto in base alle Linee Guida del 2009 CNR ed ENEA non sono tenuti ad emettere alcuna dichiarazione di conformità per la certificazione del software DOCET in quanto il metodo è già riconosciuto dal DM 26 giugno 2009 come metodo di riferimento nazionale per la certificazione energetica.

La prima versione (1.07.10.18) di Docet non era idonea alla redazione della certificazione energetica, così come prevista dal DM 26.6.2009 .  
(faq n.50 del 1.8.2009 <http://efficienzaenergetica.acs.enea.it/faq.pdf>).

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

Esempio: appartamento su un piano a Sutrio (certificato necessario per una compravendita – Docet 2.09.11.02)

Zona F – Gradi Giorno 3487

Struttura a telaio con pilastri e travi in c.a., tamponamenti in muratura di laterizio con cappotto.

Impianto di riscaldamento: autonomo (caldaia murale  $P_n=19,64$  kW -  $\eta_{100}=98\%$ )

Terminali: radiatori con distribuzione per piano

V lordo = 195,37 m<sup>3</sup>

S disperdente = 104,456 m<sup>2</sup>

Rapporto S/V = 0,53

S utile netta = 51,543 m<sup>2</sup>

Anno di costruzione: 2007

Combustibile: gpl

Parete:  $U=0,3946$  W/m<sup>2</sup>K

Copertura:  $U=---$  W/m<sup>2</sup>K

Pavimento:  $U=--$  W/m<sup>2</sup>K

Serramenti:  $U=1,616\div 1,639$  W/m<sup>2</sup>K



## Risultati Metodo Docet:

| 8.DATI PRESTAZIONI ENERGETICHE PARZIALI |      |   |      |                                 |      |
|---|------|---|------|---------------------------------|------|
| 8.1 RAFFRESCAMENTO                      |      | 8.2 RISCALDAMENTO                                   |      | 8.3 ACQUA CALDA SANITARIA       |      |
| Indice energia primaria (EPe)           |      | Indice energia primaria (EPi)                       | 58,3 | Indice energia primaria (EPacs) | 23,6 |
| Indice energia primaria limite di legge |      | Indice en. primaria limite di legge (d.lgs. 192/05) | 82,5 |                                 |      |
| Indice involucro (EPe,invol)            | 12,6 | <b>Indice involucro(EPi,invol)</b>                  | 41,7 | Fonti rinnovabili               | 0    |
| Rendimento impianto                     |      | Rendimento medio stagionale impianto ( $\eta_g$ )   | 0,75 |                                 |      |
| Fonti rinnovabili                       |      | Fonti rinnovabili                                   | 0    |                                 |      |

Con altro software (calcolo secondo UNI EN 13790):

| 8. DATI PRESTAZIONI ENERGETICHE PARZIALI |       |   |       |                                 |       |
|--|-------|---|-------|---------------------------------|-------|
| 8.1 RAFFRESCAMENTO                       |       | 8.2 RISCALDAMENTO                                       |       | 8.3 ACQUA CALDA SANITARIA       |       |
| Indice energia primaria (EPe)            |       | Indice energia primaria (EPi)                           | 78.59 | Indice energia primaria (EPacs) | 24.41 |
| Indice energia primaria limite di legge  |       | Indice energia primaria limite di legge (d.lgs. 192/05) | 90.75 |                                 |       |
| Indice involucro (EPe,invol)             | 14.18 | Indice involucro (EPi,invol)                            | 48.11 | Fonti rinnovabili               |       |
| Rendimento impianto                      |       | Rendimento medio stagionale impianto ( $\eta_q$ )       | 61.66 |                                 |       |
| Fonti rinnovabili                        |       | Fonti rinnovabili                                       |       |                                 |       |

**Risultati**  
**Metodo Semplificato**  
 (allegato 2 D.M. 26.6.2009: procedura applicabile agli edifici residenziali  
 esistenti con superficie  
 utile fino a 1000 m<sup>2</sup>)

| Descrizione  | Esposizione | S <sub>i</sub>    | U <sub>i</sub>                              | b <sub>tr,i</sub>                       | S <sub>i</sub> ×U <sub>i</sub> |
|--|-------------|-------------------|---|---|--------------------------------|
|  |             | [m <sup>2</sup> ] | [W/m <sup>2</sup> K]                        |   | [W/K]                          |
| PARETE TIPO  | NO          | 9,76              | 0,394                                       | 1,00                                    | 3,85                           |
| PARETE TIPO  | NE          | 26,15             | 0,394                                       | 1,00                                    | 10,30                          |
| PARETE TIPO  | SE          | 10,02             | 0,394                                       | 1,00                                    | 3,95                           |
| SOLAIO PIASTRELLA  | -           | 3,36              | 0,460                                       | 1,00                                    | 1,55                           |
| DIVISORIO SCALE  | -           | 3,23              | 0,717                                       | 0,80                                    | 1,85                           |
| PORTA SCALE  | -           | 1,89              | 2,173                                       | 0,80                                    | 3,29                           |
| SOLAIO INTERPIANO  | -           | 4,62              | 0,460                                       | 0,80                                    | 1,70                           |
| DIVISORIO ALLOGGIO                                       | -           | 0,89              | 0,338                                       | 0,80                                    | 0,24                           |
| 70X130   | NE          | 0,91              | 1,634                                       | 1,00                                    | 1,49                           |
| 120X220  | NE          | 2,64              | 1,616                                       | 1,00                                    | 4,27                           |
| 120X130  | NE          | 3,12              | 1,639                                       | 1,00                                    | 5,11                           |
|  |             |                   |   |   | 0,00                           |
|  |             |                   |   |   | 0,00                           |
|  |             |                   |   |   | 0,00                           |
|  |             |                   |   |   | 0,00                           |
|  |             |                   |   |   | 0,00                           |
|  |             |                   |   |   | 0,00                           |
|  |             |                   |   |   | 0,00                           |
|  |             |                   |   |   | 0,00                           |
| Coefficiente globale di scambio termico per trasmissione |             |                   | $H_T = \sum S_i \cdot U_i \cdot b_{tr,i} =$ |   | 37,59 W/K                      |
|  |             |                   |   | $A_{pav} =$                             | 51,54 m <sup>2</sup>           |
|  |             |                   |   | Volume lordo dell'ambiente climatizzato | $V_L = 195,37$ m <sup>3</sup>  |
|  |             |                   |   | Volume netto dell'ambiente climatizzato | $V_n = 128,85$ m <sup>3</sup>  |
|  |             |                   |   | Numero di ricambi d'aria                | $n = 0,5$ vol/h                |
| Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione |             |                   | $H_V = 0,34 \cdot n \cdot V_n =$            |   | 21,90 W/K                      |

## Risultati

### Metodo Semplificato

(allegato 2 D.M. 26.6.2009: procedura applicabile agli edifici residenziali esistenti con superficie utile fino a 1000 m<sup>2</sup>)

| Descrizione  | Esposizione  | n°                          | S <sub>serr</sub><br>[m <sup>2</sup> ]                               | I <sub>sol</sub> (UNI 10348)<br>[kWh/m <sup>2</sup> ] | S <sub>serr</sub> ×I <sub>sol</sub><br>[kWh] |
|--|--|-----------------------------|--|---|--|
| 70X130   | NE   | 1                           | 0,91   | 141,90  | 129,13                                       |
| 120X220  | NE   | 1                           | 2,64   | 141,90  | 374,62                                       |
| 120X130  | NE   | 2                           | 1,56   | 141,90  | 442,73                                       |
|  |  |                             |  |   | 0,00   |
|  |  |                             |  |   | 0,00   |
|  |  |                             |  |   | 0,00   |
|  |  |                             |  |   | 0,00   |
|  |  |                             |  |   | 0,00   |
|  |  |                             |  |   | 0,00   |
|  |  |                             |  |   | 0,00   |
| Apporti solari attraverso i componenti trasparenti |  |                             | $Q_s = 0,2 \cdot \sum I_{sol,i} \cdot S_{serr} =$                    |   | 189,29 kWh                                   |
|  | Apporti interni gratuiti specifici                   |                             |  | $\phi_{int} =$  | 4,00 W/m <sup>2</sup>                        |
|  | Ore della stagione di riscaldamento                  |                             |  | $h =$   | 4776 ore                                     |
|  | Apporti gratuiti interni                             |                             |  | $Q_i = (\phi_{int} \cdot A_{pav} \cdot h) / 1000 =$   | 984,62016 kWh                                |
|  | Coefficiente di utilizzazione degli apporti gratuiti |                             |  | $f_x =$   | 0,95   |
| Fabbisogno di energia termica dell'edificio        |  |                             | $Q_H = 0,024 \cdot GG \cdot (HT + Hv) \cdot f_x \cdot (Q_s + Q_i) =$ |   | 3863,59 kWh                                  |
| Prospetto 17 della UNI/TS 11300-2                  |  | Rendimento di emissione     | $\eta_e =$   | 0,94  |  |
| Prospetto 20 della UNI/TS 11300-2                  |  | Rendimento di regolazione   | $\eta_{rg} =$  | 0,94  |  |
| Prospetti 21 (a,b,c,d,e) della UNI/TS 11300-2      |  | Rendimento di distribuzione | $\eta_d =$   | 0,99  |  |
| Prospetti 23 (a,b,c,d,e) della UNI/TS 11300-2      |  | Rendimento di generazione   | $\eta_{gn} =$  | 0,96  |  |
| Rendimento globale medio stagionale                |  |                             | $\eta_g = \eta_e \times \eta_{rg} \times \eta_d \times \eta_{gn} =$  | 0,84  |  |

## Risultati Metodo Semplificato

|  |   |   |                               |              |
|--|---|---|-------------------------------|--------------|
|  |   | $E_{pi} = (Q_H/A_{pav})/\eta_g =$       | 89,27 kWh/m <sup>2</sup> anno |              |
|  |   |   |                               |              |
|  | giorni periodo di calcolo acqua calda sanitaria                   | $G =$                                   | 199                           |              |
|  | temperatura ingresso acs  | $\theta_o =$                            | 15                            |              |
|  | temperatura erogazione acs  | $\theta_{er} =$                         | 40                            |              |
|  | calore specifico dell'acqua                                       | $c =$                                   | 1,162 Wh/kg°C                 |              |
|  | massa volumica dell'acqua   | $\rho =$                                | 1000 kg/m <sup>3</sup>        |              |
|  |   | $a =$                                   | 1,78 litri/Gm <sup>2</sup>    |              |
|  | volume acqua richiesto nel periodo                                | $V_w = a \times Nu =$                   | 91,90 litri/G                 |              |
|  | volume acqua richiesto nel periodo                                | $V_w =$                                 | 0,09190 m <sup>3</sup> /G     |              |
|  |   | Fabbisogno di energia termica per acs = | 18,92 kWh/m <sup>2</sup> anno |              |
|  | Fabbisogno di energia termica per acs (periodo riscaldamento)     | $Q_{h,w1} =$                            | 531,28 kWh                    |              |
|  | Fabbisogno di energia termica per acs (periodo non riscaldamento) | $Q_{h,w2} =$                            | 443,18 kWh                    |              |
|  |   | $E_{pacs} = Q_{h,w2}/\eta_g/A_{pav} =$  | 10,24 kWh/m <sup>2</sup> anno |              |
|  |   |   |                               |              |
|  |   | $E_{pgl} =$                             | 99,51 kWh/m <sup>2</sup> anno |              |
|  |   |   |                               |              |
|  |   | Classificazione per EPgl                |                               |              |
|  |   | classe A+ <                             | 31,69                         |              |
|  |   | 31,69 < classe A <                      | 54,38                         |              |
|  |   | 54,38 < classe B <                      | 80,06                         |              |
|  |   | 80,06 < <b>classe C</b> <               | 108,75                        | <b>99,51</b> |
|  |   | 108,75 < classe D <                     | 134,44                        |              |
|  |   | 134,44 < classe E <                     | 182,81                        |              |
|  |   | 182,81 < classe F <                     | 256,88                        |              |
|  |   | classe G >                              | 256,88                        |              |

Risultati  
Metodo Semplificato

**intellienergia** S.r.l.  
renewableenergyengineering



Spin-off universitario ad elevato valore Tecnico-Scientifico  
Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"  
Facoltà di Ingegneria



## Guida al software



## Risultati Metodo Semplificato

### Quali sono i vantaggi?

- Non bisogna pagare nessuna licenza!
- Essendo basato su un metodo semplificato, Certificare\_1.0 necessita di un numero di dati in ingresso ridotto. E' **più semplice e veloce** effettuare la certificazione energetica , senza riduzioni in termini di accuratezza della soluzione né di valenza del certificato stesso.
- Presenta una più semplice ed **intuitiva interfaccia grafica** che guida il certificatore nella compilazione dell'Attestato di Certificazione (o Qualificazione) Energetica.
- Essendo un software sviluppato su base Excel, consente una **maggiore flessibilità** rispetto alle diverse casistiche di edificio che si possono presentare.
- E' possibile modificare i dati inseriti nell'ACE (o AQE) o aggiungere dei dati prima della stampa
- **Non necessita di nessuna installazione**, il suo funzionamento è, quindi, indipendente dal sistema operativo utilizzato (attualmente Docet , l'unico software gratuito, non è stato testato su: Windows 7, Linux, Mac ).

## Risultati Metodo Semplificato

<http://www.intellienergia.com/areadownload/index.php>

(L'Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" è da tempo impegnata nella ricerca e la promozione di tecnologie innovative finalizzate alla produzione di energia da fonti rinnovabili e gode di notevole visibilità per i risultati scientifici che gli vengono riconosciuti a livello internazionale. *Intellienergia* è uno Spin-off ad elevato valore tecnico-scientifico promosso e partecipato dall'Università degli Studi di Roma Tor Vergata che ha sede presso il parco scientifico della medesima Università).

### Quali sono le limitazioni ?

- Non può essere utilizzato per edifici con superficie utile superiore ai 1000 mq.
- Per edifici con superficie utile compresa tra 200 e 1000mq è necessario effettuare separatamente la valutazione qualitativa delle caratteristiche dell'involucro edilizio per la climatizzazione estiva (per effettuare tale valutazione si può ricorrere a Docet o alla metodologia descritta nelle UNI/TS11300).
- Non si fa riferimento all'utilizzo di fonti rinnovabili.

Per quanto riguarda la dichiarazione di conformità alle UNI/TS 11300, non essendo un software "commerciale", siamo in attesa di una risposta da parte del Ministero dello Sviluppo Economico.



Tuttavia, non essendo obbligatorio l'utilizzo di un software per redigere l'ACE (o l'AQE), secondo le normative vigenti, è possibile utilizzarlo lasciando in bianco la sezione 17 dell'ACE (vedi figura sottostante), a discrezione e responsabilità del soggetto certificatore.

| 17. SOFTWARE   |  |            |  |
|--|--|------------|--|
| Denominazione  |  | Produttore |  |
| Dichiarazione di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti inferiore al +/- 5% rispetto ai valori della metodologia di calcolo di riferimento nazionale (UNI/TS 11300) fornita da ..... |  |            |  |
|  |  |            |  |

Tutte le comunicazioni in merito saranno pubblicate sul sito:  
[www.intellienergia.com](http://www.intellienergia.com)

Torna  
all'indice:



Dott. Ing. Giovanna de Simone

## LINEE GUIDA NAZIONALI PER LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA

### COMUNICATO CONGIUNTO CNR - ENEA

#### Considerazioni del Supporto Tecnico Docet

Considerando quanto la Comunità ha più volte ribadito in documenti e manifestazioni della UE relativamente alla promozione e sensibilizzazione degli utenti sulla tematica dell'efficienza energetica e, nel caso specifico, della certificazione energetica degli edifici si deve tener conto di alcuni aspetti ripresi anche nei DLgs 192/05 e s.m.i., DLgs 115/08, nel DM 59/09 e nelle Linee Guida Nazionali.

**Tale quadro legislativo è orientato a contenere gli oneri per gli utenti finali, disporre di metodi di calcolo semplificati e snellire le procedure.** In quest'ottica si deve riflettere sul fatto che l'obiettivo per il successo della certificazione energetica non si focalizza nella realizzazione di strumenti commerciali che rispondano pienamente alle norme UNI TS 11300 1 e 2 o le implementino in modo dettagliato, come previsto dalle Linee Guida, ma anche nella realizzazione di strumenti semplificati che, nel rispetto della metodologia presente nelle UNI TS 11300, rispondano ad una domanda di mercato.

## ALCUNI LINK UTILI

[http://ec.europa.eu/energy/efficiency/eed/eed\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/efficiency/eed/eed_en.htm)

<http://efficienzaenergetica.acs.enea.it>

<http://www.fire-italia.it>

<http://www.agenziacasaclima.it>

<http://www.docet.itc.cnr.it>

<http://www.sacert.eu>

<http://www.anit.it/leggi/termica/nazionali>

<http://class.anit.it/Default.aspx>

<http://efficienzaenergetica.blogspot.com>

<http://www.condomini.altervista.org/DetrazioneEnergetica.htm>

<http://www.rinnovabili.it/efficienza-energetica>

<http://www.masterclima.info/>

## ALCUNI LINK UTILI

<http://www.certificazionenergetiche.it>

<http://www.nextville.it>

<http://efficienzaenergetica.acs.enea.it/faq.pdf>

<http://www.certificatorienenergetici.it/home.asp>

<http://www.casaclima.com/>

[http://www.edilportale.com/news/certificazione\\_energetica\\_edifici](http://www.edilportale.com/news/certificazione_energetica_edifici)

<http://www.cti2000.it>

<http://www.rw-buildingschool.it/strumenti/normativa>

<http://www.aresfvg.it>

<http://www.mygreenbuildings.org>

<http://www.enforce-een.eu/ita/>

(tantissimi altri in internet ...)

## ALCUNI LINK UTILI

Free Software:

<http://apps1.eere.energy.gov/buildings/energyplus/> (software per la simulazione energetica dinamica ormai utilizzato in tutto il mondo)

<http://eosweb.larc.nasa.gov/sse/> (banca dati delle condizioni ambientali con calcolo della radiazione globale e/o diretta su superfici fisse per il dimensionamento di impianti solari)

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php?lang=it&map=europe> (commissione Europea - Sistema Europeo di Informazioni Geografiche per il fotovoltaico)

<http://www.femm.info/wiki/HomePage> (software per la modellazione e analisi dei ponti termici agli elementi finiti)

<http://www.homerenergy.com> (software Energy Modeling Software for Hybrid Renewable Energy Systems)

<http://www.mygreenbuildings.org/guide-fogli-excel-gratis-risparmio-energetico.html> (fogli excel per le proprietà termiche dei componenti edilizi, calcolo indici comfort termico, calcolo indici di prestazione energetica limite, calcolo risparmio energetico a seguito di interventi di efficientamento)

<http://www.retscreen.net/it/home.php> (RETScreen dell'istituto canadese Natural Resources Canada per l'analisi di progetti a energie pulite)

<http://www.masterclima.info/> (software gratuito completo limitato alla certificazione energetica degli edifici)

<http://www.intellienergia.com/areadownload/index.php>

# Grazie per l'attenzione



fondazione architetti treviso

**Aziende e  
Professionisti**

16 giugno 2006

Centro Congressi Ca' del Galletto - Via S. Bona Vecchia 30 - Treviso



## LA CASA DEL FUTURO E' PASSIVA

