



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



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
FACOLTA' DI ARCHITETTURA

La certificazione energetica degli edifici

Firenze

22 gennaio 2010

Ing. Camillo Calvaresi
Centro di Consulenza su Energia e
Innovazione ENEA - Toscana
calvaresi@enea.it

PATRIMONIO EDILIZIO ABITATIVO

Tabella 1: Numero di unità abitative per anno di costruzione e tipologia edilizia (CRESME, 2000)

| N° di unità per edificio | Prima del 1919 (n) | 1919-1945 (n) | 1946-1960 | 1961- 1971 | 1972-1981 | 1982-1991 | Dopo il 1991 | totale |
|--------------------------|--------------------|---------------|-----------|------------|-----------|-----------|--------------|------------|
| 1 | 2.123.130 | 1.603.833 | 1.078.215 | 1.316.985 | 1.362.696 | 637.166 | 337.208 | 7.915.783 |
| 2 | 729.357 | 386.189 | 560.723 | 841.128 | 696.907 | 251.005 | 229.624 | 3.694.933 |
| 3-4 | 698.638 | 306.984 | 453.344 | 625.611 | 561.516 | 234.240 | 190.285 | 3.061.618 |
| 5-8 | 477.915 | 250.830 | 571.028 | 717.483 | 659.571 | 403.185 | 256.269 | 3.336.281 |
| 9-15 | 274.569 | 239.987 | 568.144 | 927.693 | 712.127 | 419.540 | 295.776 | 3.437.836 |
| 16-30 | 158.282 | 188.233 | 510.863 | 960.760 | 522.087 | 316.723 | 291.346 | 2.948.294 |
| >30 | 92.246 | 127.945 | 288.842 | 651.245 | 375.527 | 236.980 | 184.520 | 1.961.305 |
| rurale | 196.133 | 72.966 | 64.631 | 49.295 | 50.196 | 24.279 | - | 457.500 |
| totale | 4.745.270 | 2.633.517 | 4.095.790 | 6.095.790 | 4.940.627 | 2.523.118 | 1.785.028 | 26.813.500 |

Circa il 74% delle unità abitative sono state realizzate prima del 1976 e cioè prima dell'entrata in vigore della legge 373/76



EVOLUZIONE DELLA NORMATIVA NEL SETTORE ENERGETICO CIVILE

Legge 30 aprile 1976 N. 373

Norme per il contenimento del consumo energetico per usi termici negli edifici.

Legge 9 gennaio 1991 n.10

"Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"

DPR 26 agosto 1993 n. 412

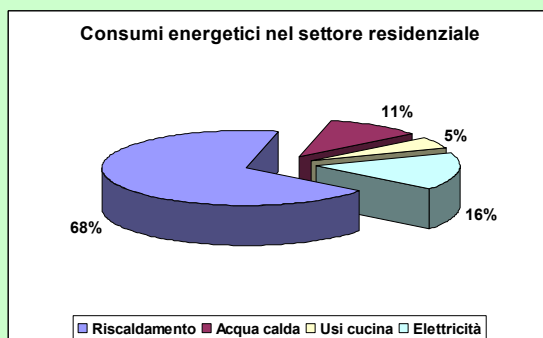
"Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10".

DPR 21 dicembre 1999 n. 551

"Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, in materia di progettazione, installazione, esercizio e manutenzione degli impianti termici degli edifici..."

ENEA

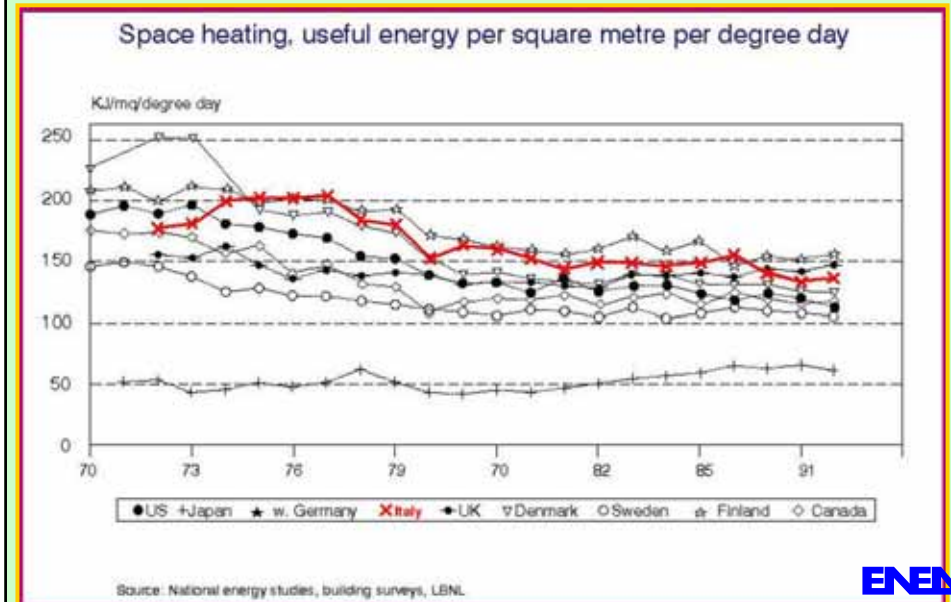
I consumi nel settore civile e terziario rappresentano oltre il 40% del consumo finale di energia della Comunità Europea.



Distribuzione dei consumi per usi finali nel settore residenziale

ENEA

PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI IN EUROPA



EVOLUZIONE DELLA NORMATIVA NEL SETTORE ENERGETICO CIVILE

Nel dicembre 2002 è stata emanata la Direttiva n. 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia affinché gli stati membri ne recepissero gli obiettivi.

L'obiettivo della direttiva è promuovere il miglioramento del rendimento energetico degli edifici nella Comunità,

Il Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n.192,
in vigore dall' 8 ottobre 2005
è il recepimento della direttiva europea

Il Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 n.311
Corregge ed integra il decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192

ENE

EVOLUZIONE DELLA NORMATIVA NEL SETTORE ENERGETICO CIVILE

I DECRETI ATTUATIVI DEL Dlgs. 192 - 2005

Decreto Legislativo 30 maggio 2008, n. 115

"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"

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

DECRETO 26 giugno 2009

Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.

(GU n. 158 del 10-7-2009)



Novità introdotte dal Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 192.

- *Rimodulazione dei livelli minimi prestazionali degli edifici dal punto di vista energetico;*
- *Obbligo del ricorso alle fonti rinnovabili (solare termico e fotovoltaico)*
- *La certificazione energetica degli edifici*



Novità introdotte dal Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 192.

Rimodulazione dei livelli minimi prestazionali

Caratterizzazione dell'edificio attraverso tre grandezze:

- *trasmittanza termica dell'involucro edilizio ($W/m^2 K$):*
- *rendimento globale medio stagionale dell'impianto*
- *fabbisogno annuo di energia primaria ($kWh/m^2 anno$):*



Novità introdotte dal Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 192.

Obbligo del ricorso all'utilizzo di fonti di energia rinnovabile

E' **obbligatorio il ricorso** sia per la produzione di **energia elettrica che termica** alle fonti di **energia rinnovabile**. Questo obbligo è previsto per i nuovi edifici pubblici e privati, per le ristrutturazioni di impianti esistenti e per le nuove installazioni di impianti termici. In particolare deve essere coperta da fonti rinnovabili l'**energia termica necessaria alla produzione del 50% di acqua calda sanitaria (il 20% nei centri storici)**. L'impossibilità tecnica a realizzare tali interventi deve essere motivata nella relazione tecnica.

Il dettaglio delle modalità attuative di quanto sopra sarà pubblicato su decreti attuativi non ancora emessi..



CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

E' obbligatoria nei seguenti casi:

✓ Edifici nuovi

✓ Edifici esistenti

Passaggi di proprietà di interi immobili di qualunque superficie utile
DAL 1° luglio 2009 anche per i passaggi di proprietà di singole
unità immobiliari

- Interventi di riqualificazione energetica per i quali si richiede la detrazione del 55% attraverso la dichiarazione dei redditi
- Tutti i contratti, nuovi o rinnovati, relativi alla gestione degli impianti termici o di climatizzazione degli edifici pubblici,
- Contratti servizio energia (Dlgs 115/2008)
- Edifici pubblici con superficie superiore ai 1000 mq (Dlgs 115/2008)



CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

Per i nuovi edifici è obbligatorio anche
l'attestato di qualificazione energetica
Vd. format in all. 5 alle linee guida

ART. 8 c. 2 Dlgs 192/2005

La conformità delle opere realizzate rispetto al progetto ed alla relazione tecnica di cui al comma 1, nonché **l'attestato di qualificazione energetica dell'edificio** come realizzato, devono essere asseverati dal direttore dei lavori e presentati al comune di competenza contestualmente alla dichiarazione di fine lavori. **Il Comune dichiara irricevibile la dichiarazione di fine lavori se la stessa non è accompagnata da tale documentazione asseverata."**



CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192

Art. 17
(Clausola di cedevolezza)
...omissis...

le norme del presente decreto e dei decreti ministeriali applicativi nelle materie di legislazione concorrente si applicano per le regioni e province autonome che non abbiano ancora provveduto al recepimento della direttiva 2002/91/CE sino alla data di entrata in vigore della normativa di attuazione adottata da ciascuna regione e provincia autonoma.

Nel dettare la normativa di attuazione le regioni e le province autonome sono tenute al rispetto dei vincoli derivanti dall'ordinamento comunitario e dei principi fondamentali desumibili dal presente decreto e dalla stessa direttiva 2002/91/CE.



CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

DECRETO 26 giugno 2009
Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
(GU n. 158 del 10-7-2009)

Art. 3 c.5

Ai fini del comma 1, 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 presenti linee guida.** Le regioni e le province autonome provvedono affinché sia assicurata la coerenza dei loro provvedimenti con i contenuti dell'art. 4.



CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

L' Art. 35 D.L 112/2008 emendamento 35.15 abroga i

✓ COMMI 3 E 4 del Dlgs 192/2005

3. Nel caso di trasferimento a titolo oneroso di interi immobili o di singole unità immobiliari già dotati di attestato di certificazione energetica in base ai commi 1, 1-bis, 1-ter e 1-quater, detto attestato e' allegato all'atto di trasferimento a titolo oneroso, in originale o copia autenticata.

4. Nel caso di locazione di interi immobili o di singole unità immobiliari già dotati di attestato di certificazione energetica in base ai commi 1, 1-bis, 1-ter e 1-quater, detto attestato e' messo a disposizione del conduttore o ad esso consegnato in copia dichiarata dal proprietario conforme all'originale in suo possesso.
Abrogate anche le sanzioni (c.8 e c.9 Dlgs 192)

L'Italia è stata messa in mora dalla Commissione europea per aver abolito - l'obbligo di allegare l'attestato di certificazione energetica agli atti di compravendita degli immobili,



CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA COMPRENDE:

- a) l'esecuzione di una diagnosi energetica finalizzata alla determinazione della *prestazione energetica* dell'immobile attraverso il reperimento dei dati e l'applicazione di una specifica metodologia di calcolo, e all'individuazione degli interventi di riqualificazione energetica che risultano economicamente convenienti;
Le modalità esecutive della diagnosi possono essere diverse e commisurate al livello di complessità della metodologia di calcolo utilizzata per la valutazione della prestazione
- b) la classificazione dell'edificio in funzione della *prestazione energetica*, il suo confronto con i limiti di legge e le potenzialità di miglioramento;
- c) il rilascio dell'attestato di certificazione.



CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

DECRETO 26 giugno 2009

Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
(GU n. 158 del 10-7-2009)

ALLEGATO A

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

- 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;**

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 agosto 2005, n. 192,



CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

DECRETO 26 giugno 2009

Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
(GU n. 158 del 10-7-2009)

Gli attestati di certificazione hanno una validità temporale massima di **dieci anni**,

La validità massima dell'attestato di certificazione di un edificio, e' confermata **solo se sono rispettate le prescrizioni normative vigenti per le operazioni di controllo di efficienza energetica**,



CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

DECRETO 26 giugno 2009

Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
(GU n. 158 del 10-7-2009)

Nel caso di mancato rispetto delle predette disposizioni **l'attestato di certificazione decade** il 31 dicembre dell'anno successivo a quello in cui e' prevista la prima scadenza non rispettata per le predette operazioni di controllo di efficienza energetica.

i libretti di impianto o di centrale di cui all'art. 11, comma 9, del decreto del Presidente della Repubblica n. 412, **sono allegati, in originale o in copia, all'attestato di certificazione energetica.**



DECRETO 26 giugno 2009

Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
(GU n. 158 del 10-7-2009)

l'attestato di certificazione energetica e' 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'istallazione di sistemi di produzione con rendimenti piu' 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



CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

DECRETO 26 giugno 2009

Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
(GU n. 158 del 10-7-2009)

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, con le disposizioni, ivi previste, per assicurare indipendenza ed imparzialità di giudizio dei medesimi soggetti nei differenti casi di edifici nuovi od esistenti.

All. A p.8

ENEA

DECRETO 26 giugno 2009

Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
(GU n. 158 del 10-7-2009)

Campo di applicazione

ALLEGATO A

Ai sensi del decreto legislativo la certificazione energetica **si applica a tutti gli edifici** delle categorie di cui all'articolo 3, del decreto Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412, **indipendentemente dalla presenza o meno di uno o più impianti tecnici**

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 il 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.

ENEA

DECRETO 26 giugno 2009

Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
(GU n. 158 del 10-7-2009)

Prestazione energetica degli edifici

ALLEGATO A

La prestazione energetica complessiva dell'edificio è espressa attraverso l'indice di prestazione energetica globale EPgl.

$$EPgl = E_{Pi} + E_{Pacs} + E_{Pe} + E_{Pill}$$

dove:

E_{Pi}: è l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale;

E_{Pacs}: l'indice di prestazione energetica per la produzione dell'acqua calda sanitaria;

E_{Pe}: l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva;

E_{Pill}: l'indice di prestazione energetica per l'illuminazione artificiale.

Nel caso di edifici residenziali tutti gli indici sono espressi in **kWh/m²anno**.

Nel caso di altri edifici (residenze collettive, terziario, industria) tutti gli indici sono espressi in **kWh/m³anno**.



DECRETO 26 giugno 2009

Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
(GU n. 158 del 10-7-2009)

Prestazione energetica degli edifici

ALLEGATO A

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.**

Inoltre, **per la climatizzazione estiva è prevista una valutazione qualitativa delle caratteristiche dell'involucro edilizio** volte a contenere il fabbisogno energetico per l'erogazione del predetto servizio come definito al paragrafo 6.



DECRETO 26 giugno 2009

Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
(GU n. 158 del 10-7-2009)

Metodologie di calcolo della prestazione energetica

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;

Il CTI predispone lo strumento nazionale di riferimento

I software commerciali non devono avere scostamenti superiori a $\pm 5\%$ rispetto allo strumento CTI

Autodichiarazione del produttore del software con riferimento alla richiesta di verifica



CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

DECRETO 26 giugno 2009

Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici.
(GU n. 158 del 10-7-2009)

Metodologie di calcolo della prestazione energetica

Norme in fase di emanazione

UNI/TS 11300 - 3 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3:
Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva

UNI/TS 11300 - 4 Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4:
Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per riscaldamento di ambienti e preparazione acqua calda sanitaria



TABELLA RIEPILOGATIVA SULL'UTILIZZO DELLE METODOLOGIE DI CALCOLO DELLE PRESTAZIONE ENERGETICA IN RELAZIONE AGLI EDIFICI INTERESSATI E AI SERVIZI ENERGETICI DA VALUTARE.

| | METODO DI CALCOLO DI PROGETTO | 1° METODO DI CALCOLO DA RILIEVO SULL'EDIFICIO | 2° METODO DI CALCOLO DA RILIEVO SULL'EDIFICIO | 3° METODO DI CALCOLO DA RILIEVO SULL'EDIFICIO |
|--|--|---|---|---|
| EDIFICI INTERESSATI | TUTTE LE TIPOLOGIE DI EDIFICI NUOVI ED ESISTENTI | TUTTE LE TIPOLOGIE DI EDIFICI ESISTENTI | EDIFICI RESIDENZIALI ESISTENTI CON SUPERFICIE UTILE ≤ 3000 m ² | EDIFICI RESIDENZIALI ESISTENTI CON SUPERFICIE UTILE ≤ 1000 m ² |
| PRESTAZIONE INVERNALE INVOLUCRO EDILIZIO | NORME UNI TS | NORME UNI TS | SOFTWARE DOCET (CNR-ENEA) | METODO SEMPLIFICATO (ALLEGATO 2) |
| ENERGIA PRIMARIA PRESTAZIONE INVERNALE | NORME UNI TS | NORME UNI TS | SOFTWARE DOCET (CNR-ENEA) | METODO SEMPLIFICATO (ALLEGATO 2) |
| ENERGIA PRIMARIA PRESTAZIONE ACS | NORME UNI TS | NORME UNI TS | SOFTWARE DOCET (CNR-ENEA) | NORME UNI TS 11300 |
| PRESTAZIONE ESTIVA INVOLUCRO EDILIZIO | NORME UNI TS | NORME UNI TS | SOFTWARE DOCET (CNR-ENEA) | NORME UNI TS 11300 O O DOCET O METODOLOGIA SEMPLIFICATA(*) |

(*) 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 m².

CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

Prestazione energetica globale: EP_g

esprime il valore del fabbisogno annuo di energia primaria per:

- 1) climatizzazione invernale;
- 2) climatizzazione estiva (valutazione qualitativa);
- 3) produzione di acqua calda per usi sanitari;
- 4) illuminazione artificiale, ove applicabile,

espressa in:

kWh/m² anno, per unità di superficie utile (edifici in classe E1, esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme)

kWh/m³ anno per tutti gli altri tipi di edifici

CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

PRESTAZIONE ENERGETICA

Prestazioni parziali:

- | | |
|---|------------|
| 1) climatizzazione invernale | EP_i |
| 2) climatizzazione estiva | EP_e |
| 3) produzione di acqua calda per usi sanitari | EP_{acs} |
| 4) illuminazione artificiale, ove applicabile | EP_{ill} |

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

CERTIFICAZIONE ENERGETICA

PROCEDURA SEMPLIFICATA

All. 2 alle linee guida

Applicabile agli edifici residenziali esistenti con superficie utile fino a 1000 m²

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

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

Dove:

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

A_{pav} = la superficie utile (pavimento) espressa in m²

η_g = rendimento globale medio stagionale

CERTIFICAZIONE ENERGETICA

PROCEDURA SEMPLIFICATA
Applicabile agli edifici residenziali esistenti con
superficie utile fino a 1000 m²

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. (Kgg);

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 (adimensionale), 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)

CERTIFICAZIONE ENERGETICA

PROCEDURA SEMPLIFICATA

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 [m²]

U_i = trasmittanza termica della struttura [W/m²K]

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

CERTIFICAZIONE ENERGETICA PROCEDURA SEMPLIFICATA

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

Apporti solari attraverso i componenti di involucro trasparente

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

Dove:

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

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

CERTIFICAZIONE ENERGETICA PROCEDURA SEMPLIFICATA

Apporti gratuiti interni

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

Dove:

Φ_{int} = apporti interni gratuiti, valore convenzionale assunto pari a 4 W/m² per edifici residenziali

h = numero di ore della stagione di riscaldamento

Rendimento globale medio stagionale

Il rendimento globale medio stagionale η_g si determina come:

$$\eta_g = \eta_e \times \eta_{rg} \times \eta_d \times \eta_{gc}$$

η_e = rendimento di emissione, valori del prospetto 17 della UNI/TS 11300-2

η_{rg} = rendimento di regolazione, valori del prospetto 20 della UNI/TS 11300-2

η_d = rendimento di regolazione, valori dei prospetti 21 (a,b,c,d,e) della UNI/TS 11300-2

η_{gc} = rendimento di generazione, valori dei prospetti 23 (a,b,c,d,e) della UNI/TS 11300-2

DOCET

Software di Diagnosi e Certificazione Energetica di Edifici Residenziali Esistenti

Applicabile agli edifici residenziali esistenti con superficie utile fino a 3000 m²

Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici

Sistemi di rappresentazione e classificazione

"CRUSCOTTO"

"CLASSI_f(s/v; GG)"

ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE ENERGETICA

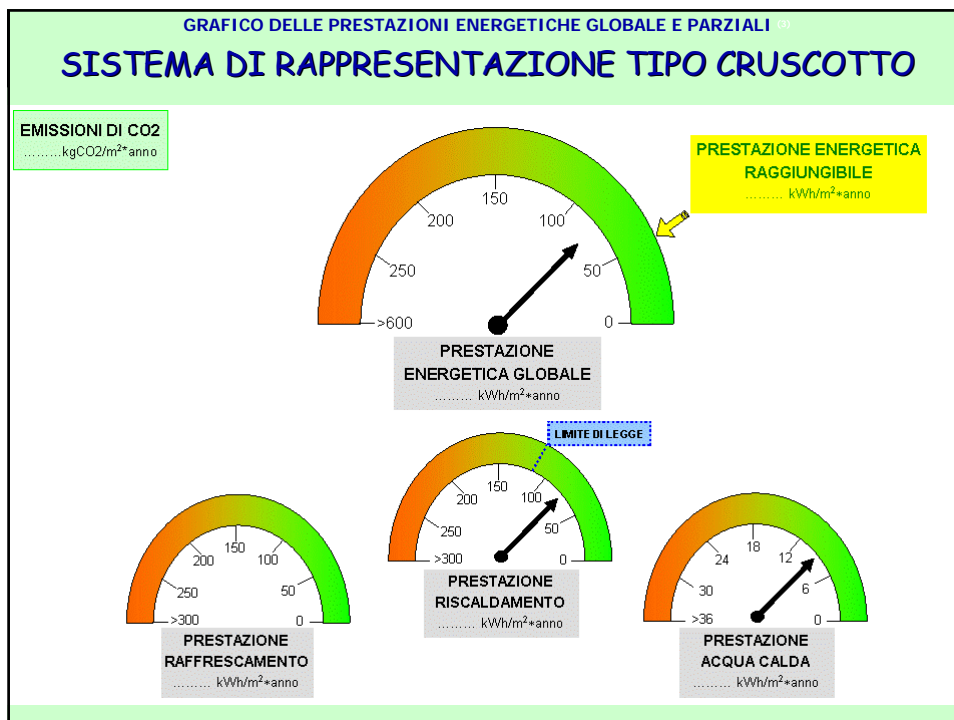
È obbligatorio per gli edifici di nuova costruzione e per gli interventi ...
(grosse ristrutturazioni, ampliamenti ecc..)

Deve essere prodotto da un tecnico non necessariamente estraneo alla proprietà

ATTESTATO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA

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.





Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici

Sistemi di classificazione (climatizzazione invernale)

Esempio di sistema di classificazione nazionale

| | |
|------------------|---|
| Classe A+ | ≤ 0,25 EPI_L (2010) |
| Classe A | ≤ 0,50 EPI_L (2010) |
| Classe B | ≤ 0,75 EPI_L (2010) |
| Classe C | ≤ 1,00 EPI_L (2010) |
| Classe D | ≤ 1,25 EPI_L (2010) |
| Classe E | ≤ 1,75 EPI_L (2010) |
| Classe F | ≤ 2,50 EPI_L (2010) |
| Classe G | > 2,50 EPI_L (2010) |

FABBISOGNO ENERGETICO PER LA CLIMATIZZAZIONE INVERNALE

DAL 1 GENNAIO 2010

| RAPPORTO DI FORMA DELL'EDIFICIO S/V | ZONA CLIMATICA | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|------------------|-----------------|------------------|-----------------|----------------------|---|
| | A | | B | | C | | D | | E | | F |
| | FINO A 600 GG | DA 601 GG | A 900 GG | DA 901 GG | A 1400 GG | DA 1401 GG | A 2100 GG | DA 2101 GG | A 3000 GG | OLTR E 3000 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 | |

ENEA

Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici

Sistema di classificazione

(climatizzazione invernale)

ESEMPIO

Edificio residenziale sito a XYZ;

GG: 2100;

Rapporto di forma S/V= 0,60

Fabbisogno di energia primaria dell'edificio: $E_{Pi} = 76 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

**Fabbisogno di energia primaria massimo ammissibile dell'edificio
ai sensi del d. lgs. 192/05:**

$E_{PLi} (2005) = 80 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

$E_{PLi} (2008) = 73 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

$E_{PLi} (2010) = 65 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

separazione classi C e D

ENEA

Sistemi di classificazione

(climatizzazione invernale)

Classe A+ $\leq 16,25 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

Classe A $\leq 32,50 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

Classe B $\leq 48,75 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

Classe C $\leq 65,00 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

Classe D $\leq 81,25 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$ $E_{Pi} = 76 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

Classe E $\leq 113,75 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

Classe F $\leq 162,50 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

Classe G $> 162,50 \text{ kWh/m}^2 \text{ anno}$

Nel certificato saranno riportati, oltre al dato globale della prestazione, anche quelli relativi alle prestazioni parziali, quali l'involucro e gli impianti.



Certificazione di edifici e singoli appartamenti

Semplificazioni per unità immobiliari in edifici multipiano

Impianti centralizzati privi di contabilizzazione di calore

Si ripartisce l'EP dell'intero edificio in base alle quote millesimali

Impianti autonomi o centralizzati con contabilizzazione di calore

Un certificato per ciascuna unità immobiliare

Impianti centralizzati privi di contabilizzazione di calore ma con interventi di efficienza energetica:

Come il punto precedente si utilizzano i parametri di rendimento dell'impianto comune.



Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici

Autodichiarazione del proprietario

Per gli edifici di superficie utile inferiore o uguale a 1000 m² e ai soli fini di cui al comma 1bis, dell'articolo 6, del decreto legislativo, (edifici esistenti) 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.

Allegato A p.9



ALLEGATO 6 (Allegato A, paragrafo 8)

ATTESTATO DI CERTIFICAZIONE ENERGETICA
Edifici residenziali

1. INFORMAZIONI GENERALI⁽¹⁾

| | | | | | |
|---------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Codice Certificato | Valore | | | | |
| Indirizzo catastale | | | | | |
| Indirizzo edificio | | | | | |
| Nuova costruzione | <input type="checkbox"/> | Perseguo il progetto | <input type="checkbox"/> | Regolarizzazione energetica | <input type="checkbox"/> |
| Proprietà | | | Titolare | | |
| Edificio | | | Età | | |

2. CLASSE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO

Edificio di classe: B

3. GRAFICO DELLE PRESTAZIONI ENERGETICHE GLOBALE E PARZIALI⁽²⁾

EMISSIONI CO₂ (kg/m²·anno)

PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE (kWh/m²·anno)

PRESTAZIONE RISCALDAMENTO (kWh/m²·anno)

PRESTAZIONE RIFRESCAMENTO (kWh/m²·anno)

PRESTAZIONE ACQUA CALDA (kWh/m²·anno)

PRESTAZIONE ENERGIA RAGGIANTE (kWh/m²·anno)

4. QUALITÀ INVOLUCRO (IMPERMEABILITÀ)⁽³⁾

| | | | | |
|---|----|-----|----|---|
| I | II | III | IV | V |
|---|----|-----|----|---|

3. Metodologie di calcolo adottate⁽⁴⁾

ALLEGATO 6 (Allegato A, paragrafo 8)

| 6. RACCOMANDAZIONI ⁽⁵⁾ | | |
|--|---|------------------------|
| Interventi | Prestazione Energetica/ Classe a valle del singolo intervento | Tempo di ritorno(anni) |
| 1) | | |
| 2) | | |
| 3) | | |
| 4) | | |
| 5) | | |
| PRESTAZIONE ENERGETICA RAGGIUNGIBILE ⁽²⁾ | kWh/m ² anno | (<10 anni) |

| 7. CLASSIFICAZIONE ENERGETICA GLOBALE DELL'EDIFICIO ⁽⁶⁾ | | | |
|--|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| SERVIZI ENERGETICI INCLUSI NELLA CLASSIFICAZIONE | Riscaldamento | Raffrescamento | Acqua calda sanitaria |
| | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| A | < kWh/m ² anno | | |
| B | < kWh/m ² anno | | |
| C | < kWh/m ² anno | | |
| D | < kWh/m ² anno | | |
| E | < kWh/m ² anno | | |
| F | < kWh/m ² anno | | |
| G | ≥ kWh/m ² anno | | |

Rif. legislativo = kWh/m²

| 8. DATI PRESTAZIONI ENERGETICHE PARZIALI | | |
|--|--|---------------------------------|
| B.1 RAFFRESCAMENTO ⁽⁷⁾ | B.2 RISCALDAMENTO | B.3 ACQUA CALDA SANITARIA |
| Indice energia primaria (EPe) | Indice energia primaria (EP) | Indice energia primaria (EPACS) |
| Indice involucro (EPI _{invol}) | Indice en. primaria limite di legge (d.lgs. 192/05) | |
| Rendimento impianto | Indice involucro (EPI _{invol}) | |
| Fonti rinnovabili | Rendimento medio stagionale impianto (T _g) | Fonti rinnovabili |
| | Fonti rinnovabili | |

ALLEGATO 6 (Allegato A, paragrafo 8)

9. NOTE

(eventuali di sintesi e/o elenchi, eventualmente raggruppati, relativi solo alla parte edilizia, senza pretese di essere)

10. EDIFICIO

| | | | |
|---|---------------------------------|---|--|
| Tipologia edilizia | | | Foto dell'edificio (non obbligatoria) |
| Tipologia costruttiva | | | |
| Anno di costruzione | Numero di appartamenti | | |
| Volume lordo riscaldato V (m ³) | Superficie utile m ² | | |
| Superficie dipendente S(D) | Zona climatica/GG | / | |
| Rapporto S/V | Destinazione d'uso | | |

11. IMPIANTI (1)

| | | | | |
|-----------------------|---|--|--------------|--|
| Riscaldamento | Anno di installazione | | Tipologia | |
| | Potenza nominale (kW) | | Combustibile | |
| Acqua calda sanitaria | Anno di installazione | | Tipologia | |
| | Potenza nominale (kW) | | Combustibile | |
| Raffrescamento | Anno di installazione | | Tipologia | |
| | Potenza nominale (kW) | | Combustibile | |
| Fonti rinnovabili | Anno di installazione | | Tipologia | |
| | Energia annuale prodotta (kWh _{th} /kW _{th}) | | | |

12. PROGETTAZIONE

| | | |
|------------------------------|--|-----------------|
| Progettista/i architettonico | | Telefono/e-mail |
| Indirizzo | | |
| Progettista/i impianti | | Telefono/e-mail |
| Indirizzo | | |

13. COSTRUZIONE

| | | |
|--------------------|--|-----------------|
| Costruttore | | Telefono/e-mail |
| Indirizzo | | |
| Direttore/i lavori | | Telefono/e-mail |
| Indirizzo | | |

ALLEGATO 6 (Allegato A, paragrafo 8)

14. SOGGETTO CERTIFICATORE

| | | | |
|-----------------------------------|-------------------|----------------|---------------------|
| Ente/Organismo pubblico | Tecnico abilitato | Energy Manager | Organismo / Società |
| Nome e cognome / Denominazione | | | |
| Indirizzo | | | Telefono/e-mail |
| Titolo | Ordine/Iscrizione | | |
| Dichiarazione di indipendenza (8) | | | |
| Informazioni aggiuntive | | | |

15. SOPRALLUOGHI

| | |
|----|--|
| 1) | |
| 2) | |
| 3) | |

16. DATI DI INGRESSO

| | | | |
|------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Progetto energetico | <input type="radio"/> | Rilievo sull'edificio | <input type="radio"/> |
| Provenienza e responsabilità | | | |

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) fornito da | |
| | |

Data emissione

.....
Firma del tecnico

SOGGETTI ABILITATI ALLA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

**ALLEGATO III AL DLGS. 115/2008
(in vigore dal 4 luglio 2008)**

METODOLOGIE DI CALCOLO E REQUISITI DEI SOGGETTI PER L'ESECUZIONE DELLE DIAGNOSI ENERGETICHE E LA CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

**Tecnico (dipendente pubblico o di società di servizi pubblici
o private, società di ingegneria, professionista libero od
associato) iscritto al relativo Ordine o Collegio
professionale....**

**Ai soli fini della certificazione energetica sono abilitati anche
tecnici con altri titoli di studio tecnico scientifici individuati
dalla regione ed abilitati a seguito di specifici corsi di
formazione ed esame finale**



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



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FIRENZE
FACOLTA' DI ARCHITETTURA

La certificazione energetica degli edifici

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Ing. Camillo Calvaresi
Centro di Consulenza su Energia e
Innovazione ENEA - Toscana
calvaresi@enea.it

Firenze
22 gennaio 2010