

La certificazione energetica degli edifici

aggiornamento legislativo: il DPR 59/ 2009

Prof. Ing. Piercarlo Romagnoni
Dipartimento di Costruzione dell'Architettura
Università IUAV di Venezia
Dorsoduro, 2206 - 30123 Venezia
☎ 041 - 257 12 93
Email: pierca@iuav.it

Pro memoria...

D. Lgs. 192/ 2005
D. Lgs. 311/ 2006



Decreti attuativi
Art. 4, comma 1, lett. a) e b)
(DPR 59/ 2009)

Art.4, comma 1, lett.c)
"i requisiti professionali e i
criteri di accreditamento"
DPR in corso di elaborazione

I decreti di cui al comma 1 sono adottati su proposta del Ministro delle attività produttive, di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e con il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio, acquisita l'intesa con la Conferenza unificata, sentiti il CNR, l'ENEA, il Consiglio nazionale consumatori e utenti



Art. 6, comma 9
"Linee guida nazionali per
la certificazione energetica
degli edifici"

D.Lgs. 192/ 2005, Art. 4, comma 1

[1] Entro *centoventi* giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, con uno o più decreti del Presidente della Repubblica, sono definiti:
a) i criteri generali, le metodologie di calcolo e i requisiti minimi finalizzati al contenimento dei consumi di energia e al raggiungimento degli obiettivi di cui all'art. 1, tenendo conto di quanto riportato nell'allegato "B" e della destinazione d'uso degli edifici.

Questi decreti disciplinano la progettazione, l'installazione, l'esercizio, la manutenzione e l'ispezione degli impianti termici per la climatizzazione **invernale** ed **estiva** degli edifici, per la **preparazione dell'acqua calda** per usi igienici sanitari e, limitatamente al settore terziario, per **l'illuminazione artificiale** degli edifici;

b) i criteri generali di **prestazione energetica** per l'edilizia sovvenzionata e convenzionata, nonché per l'edilizia pubblica e privata, anche riguardo alla ristrutturazione degli edifici esistenti e sono indicate le metodologie di calcolo e i requisiti minimi finalizzati al raggiungimento degli obiettivi di cui all'art. 1, tenendo conto di quanto riportato nell'allegato «B» e della destinazione d'uso degli edifici;

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.

(GU n. 132 del 10-6-2009; in vigore dal 25-6-2009)

Art. 1 – Ambito di intervento

Art. 2 – Definizioni

Art. 3 – Metodologie di calcolo della prestazione energetica degli edifici e degli impianti

Art. 4 – Criteri generali e requisiti delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti (27 commi)

Art. 5 - Criteri generali e requisiti per l'esercizio, la manutenzione e l'ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale

Art. 6 – Funzione delle Regioni e Province Autonome

Art. 7 – Disposizioni finali

DPR 59/ 2009 Art. 2 – Definizioni

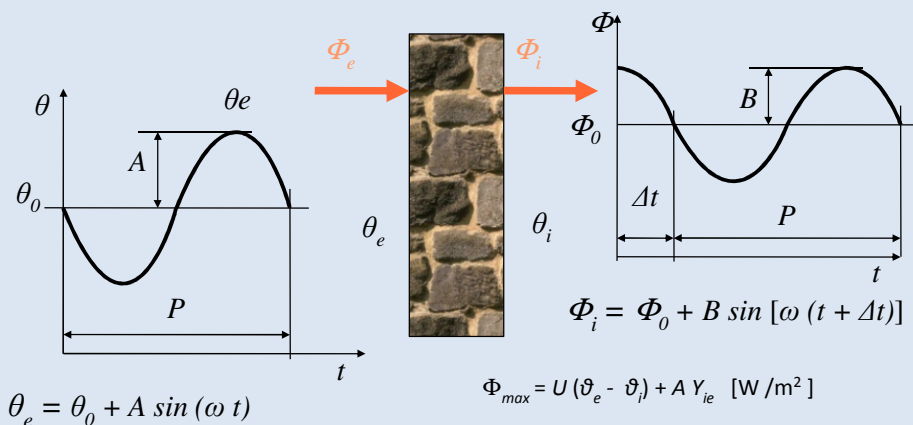


3. **Sistemi filtranti**, pellicole polimeriche autoadesive applicabili su vetri, su lato interno o esterno, in grado di modificare uno o più delle seguenti caratteristiche della superficie vetrata:
trasmissione dell'energia solare, trasmissione ultravioletti, trasmissione infrarossi, trasmissione luce visibile.

4. **Trasmittanza termica periodica** Y_{IE} [W/(m²K)], e' 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.

5. **Coperture a verde**, si intendono le coperture continue dotate di un sistema che utilizza specie vegetali in grado di adattarsi e svilupparsi nelle condizioni ambientali caratteristiche della copertura di un edificio. Tali coperture sono realizzate tramite un sistema strutturale che prevede in particolare uno strato colturale opportuno sul quale radicano associazioni di specie vegetali, con minimi interventi di manutenzione, coperture a verde estensivo, o con interventi di manutenzione media e alta, coperture a verde intensivo.

Trasmittanza Termica Periodica Y_{ie}



A = semi ampiezza escursione termica

B = semi ampiezza escursione flusso termico

P = periodo (24 h)

$\omega = 2\pi/P$ = freq. ang.

Trasmittanza Termica Periodica

- La **trasmittanza termica periodica** tra esterno ed interno è definita come:

$$Y_{ie} = B / A = U f \quad [W / (m^2 K)]$$

- La potenza termica max trasmessa è quindi pari a:

$$q_{max} = U (\theta_e - \theta_i) + A Y_{ie} \quad [W / m^2]$$

$$q_{max} = U [(\theta_e - \theta_i) + A f] \quad [W / m^2]$$

Trasmittanza Termica Periodica

- In altre parole, in regime estivo (quando la temperatura media esterna è circa eguale a quella interna) è "come se" la trasmittanza termica stazionaria U venisse *maggiorata* di una quantità pari a:

$$Y_{ie} A / (\theta_e - \theta_i) = U f A / (\theta_e - \theta_i)$$

Y_{ie} = trasmittanza termica periodica

f = fattore di attenuazione

A = semiampiezza dell'escursione termica

Art. 3

1. Le metodologie di calcolo

si adottano le norme tecniche nazionali, definite nel contesto delle norme EN a supporto della direttiva 2002/91/CE, della serie UNI/TS 11300 e loro successive modificazioni.

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

b) 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*

2. Ai fini della **certificazione degli edifici**, le metodologie per il calcolo della prestazione energetica, sono riportate nelle **Linee guida nazionali**

Art. 4

Criteri generali e requisiti delle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti

Comma 2, nuova costruzione e ristrutturazioni

- determinazione e verifica indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale E_{p_i} ($E_{p_{limite}}$ da D.Lgs. 192, allegato C);

Comma 3, nuova costruzione e ristrutturazioni

- determinazione e verifica indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro $E_{p_{e,inv}}$



Art. 4, comma 3, lettera a) e b)



I limiti per l'involucro (estivo)

a) per gli edifici residenziali di cui alla classe E1, così come classificati, in base alla destinazione d'uso, all'articolo 3, del DPR 26 agosto 1993, n. 412, esclusi collegi, conventi, case di pena e caserme, ai seguenti valori:

- 1) 40 kWh/(m² anno) nelle zone climatiche A e B;
- 2) 30 kWh/(m² anno) nelle zone climatiche C, D, E, e F;

b) per tutti gli altri edifici ai seguenti valori:

- 1) 14 kWh/(m³ anno) nelle zone climatiche A e B;
- 2) 10 kWh/(m³ anno) nelle zone climatiche C, D, E, e F.

Art. 4, comma 4

Ristrutturazione e manutenzione straordinaria

Lettere a), b) e c) **per tutti** gli edifici: verifica trasmittanza termica dei componenti opachi e trasparenti, verticali e orizzontali (vedi tabelle 2, 3 e 4 dell'allegato C del D.Lgs. 192);

Attenzione!!

Per gli edifici di categoria E.8 (edifici industriali) NON si verificano vetri e strutture orizzontali

Art. 4, comma 5

nel caso di nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici o sostituzione di generatori di calore

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 D.Lgs. 192/05



NOTA

Nel caso di installazioni di potenze nominali del focolare maggiori o uguali a 100 kW, e' fatto obbligo di allegare alla relazione tecnica di cui all'articolo 8, comma 1, del D.Lgs. 192/05, *una diagnosi energetica dell'edificio e dell'impianto* nella quale si individuano gli interventi di riduzione della spesa energetica, i relativi tempi di ritorno degli investimenti, e i possibili miglioramenti di classe dell'edificio nel sistema di certificazione energetica in vigore, e sulla base della quale sono state determinate le scelte impiantistiche che si vanno a realizzare.

Art. 4, comma 6

Nel caso di *mera sostituzione di generatori di calore, ...*, 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 (6 punti):

- 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 :

$$\eta_{t,ut} \geq 90 + 2 \log P_n,$$

dove $\log P_n$ e' il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore, espressa in kW.

Per valori di P_n maggiori di 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW;

b) le nuove pompe di calore elettriche o a gas abbiano un rendimento utile in condizioni nominali, η_u , riferito all'energia primaria, maggiore o uguale al valore limite calcolato con la formula:

$$\eta_u \geq 90 + 3 \log P_n$$

dove $\log P_n$ e' il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore, espressa in kW;

la verifica e' fatta utilizzando come fattore di conversione tra energia elettrica ed energia primaria il valore di riferimento per la conversione tra kWh elettrici e MJ definito con 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;

D.Lgs. 311/ 2006 - Allegato A

31. rendimento globale medio stagionale dell'impianto termico è il rapporto tra il

fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale e l'energia primaria delle fonti energetiche, ivi compresa l'energia elettrica dei dispositivi ausiliari,

calcolato con riferimento al periodo annuale di esercizio di cui all'art. 9 del D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412. Ai fini della conversione dell'energia elettrica in energia primaria si considera l'equivalenza: $9 \text{ MJ} = 1 \text{ kWh}$;

La Delibera dell'Autorità per l'energia Elettrica EEN 3/08 (GU n. 100 del 29.4.08 - SO n.107)

Articolo 2

Nuovo valore del fattore di conversione dei kWh in tep

2.1 Il nuovo valore del fattore di conversione dei kWh in tep è fissato pari a $0,187 \times 10^{-3} \text{ tep/kWh}$ (1 tep = 41,9 GJ)

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 che, per le loro caratteristiche di uso ed esposizione possano godere, a differenza degli altri ambienti riscaldati, di apporti di calore solari o comunque gratuiti.

Detta centralina di termoregolazione si differenzia in relazione alla tipologia impiantistica e deve possedere almeno i requisiti già previsti all'articolo 7, del DPR 26 agosto 1993, n. 412, nei casi di nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici.

Caratteristiche della centralina di termoregolazione (lettera c)

- 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, nel caso di impianti termici per singole unità immobiliari;

d) nel caso di installazioni di generatori con potenza nominale del focolare maggiore del valore preesistente, l'aumento di potenza sia motivato con la verifica dimensionale dell'impianto di riscaldamento;

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;

f) nel caso di sostituzione dei generatori di calore di potenza nominale del focolare **inferiore a 35 kW**, con altri della stessa potenza, e' rimessa alle autorità locali competenti ogni valutazione sull'obbligo di presentazione della relazione tecnica di cui al comma 25 e se la medesima può essere omessa a fronte dell'obbligo di presentazione della **dichiarazione di conformità** ai sensi della legge 5 marzo 1990, n. 46, e successive modificazioni.

Art. 4, 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 all'articolo 2, comma 2, del DPR n. 551, 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 sia

$$\eta_{t,ut} \geq 85 + 3 \log P_n$$

dove $\log P_n$ è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore o dei generatori di calore al servizio del singolo impianto termico, espressa in kW. Per valori di P_n maggiori di 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW

b) predisporre una dettagliata relazione che attesti i motivi della deroga dalle disposizioni del comma 6, da allegare alla relazione tecnica di cui al comma 25, ove prevista, o alla dichiarazione di conformità, ai sensi della legge 5 marzo 1990, n. 46, e successive modificazioni, correlata all'intervento, qualora le autorità locali competenti si avvalgano dell'opzione di cui alle lettera f) del comma 6.

Art. 4, comma 8



Quando il rapporto tra la superficie trasparente complessiva dell'edificio e la sua superficie utile è inferiore a 0,18, **il calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria può essere omesso**, se gli edifici e le opere sono progettati e realizzati nel rispetto dei limiti fissati al comma 6 [lettere a), b) e c)] e se sono rispettate le seguenti prescrizioni impiantistiche:

- a) siano installati generatori di calore con rendimento termico utile a carico pari al 100 per cento della potenza termica utile nominale

$$\eta_{t,u} \geq X + 2 \log P_n$$

dove $\log P_n$ è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del singolo generatore, espressa in kW, ed X vale:

$$X = 90 \text{ nelle zone climatiche A, B e C}$$

$$X = 93 \text{ nelle zone climatiche D, E e F}$$

Per valori di P_n maggiori di 400 kW si applica il limite massimo corrispondente a 400 kW.

b) la temperatura media del fluido termovettore in corrispondenza delle condizioni di progetto sia non superiore a 60 °C;

c) siano installati almeno una centralina di termoregolazione programmabile in ogni unità immobiliare e dispositivi modulanti per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone aventi caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi al fine di non determinare sovrariscaldamento per effetto degli apporti solari e degli apporti gratuiti interni;

d) nel caso di installazione di pompe di calore elettriche o a gas queste abbiano un rendimento utile in condizioni nominali riferito all'energia primaria, maggiore o uguale al valor e limite calcolato con la formula:

$$\eta_{t,u} \geq 90 + 3 \log P_n$$

dove $\log P_n$ e' il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore, espressa in kW; la verifica e' fatta utilizzando come fattore di conversione tra energia elettrica ed energia primaria il valore di riferimento per la conversione tra kWh elettrici e MJ definito con 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.

Art. 4, comma 9, 10 e 11



Edifici residenziali e uffici Centralizzazione degli impianti

In tutti gli edifici esistenti con un numero di unità abitative superiore a 4, e **in ogni caso** per potenze nominali del generatore di calore dell'impianto centralizzato maggiore o uguale a 100 kW, e' **preferibile** il mantenimento di impianti termici centralizzati laddove esistenti;

le cause tecniche o di forza maggiore per ricorrere ad eventuali interventi finalizzati alla trasformazione degli impianti termici centralizzati ad impianti con generazione di calore separata per singola unità abitativa devono essere dichiarate nella relazione di cui al comma 25.

In caso di **ristrutturazione dell'impianto termico o di installazione dell'impianto termico** devono essere realizzati gli interventi necessari per permettere, ove tecnicamente possibile, la **contabilizzazione** e la **termoregolazione del calore per singola unità abitativa**.

Gli eventuali impedimenti di natura tecnica alla realizzazione dei predetti interventi, ovvero l'adozione di altre soluzioni impiantistiche equivalenti, devono essere evidenziati nella *relazione tecnica*.

Le apparecchiature installate devono assicurare un errore di misura, nelle condizioni di utilizzo, inferiore a più o meno il 5 per cento, con riferimento alle norme UNI in vigore.

Anche per le modalità di contabilizzazione si fa riferimento alle vigenti norme e linee guida UNI.

Art. 4, comma 12

Impianti a biomassa

Ai fini del presente decreto, e in particolare per la determinazione del fabbisogno di energia primaria dell'edificio, sono considerati ricadenti fra gli impianti alimentati da fonte rinnovabile gli impianti di climatizzazione invernale dotati di generatori di calore alimentati a biomasse combustibili che rispettano i seguenti requisiti:

- a) rendimento utile nominale minimo conforme alla classe 3 di cui alla norma Europea UNI EN 303-5;
- b) limiti di emissione conformi all'allegato IX alla parte quinta del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni, ovvero i più restrittivi limiti fissati da norme regionali, ove presenti;
- c) utilizzano biomasse combustibili ricadenti fra quelle ammissibili ai sensi dell'allegato X alla parte quinta del medesimo D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni.

Art. 4, comma 13

Per tutte le tipologie di edifici, in cui e' prevista l'installazione di impianti di climatizzazione invernale dotati di generatori di calore alimentati da **biomasse** combustibili, 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.

Art. 4, comma 14

Per tutte le categorie di edifici, ..., nel caso di edifici di nuova costruzione e ristrutturazione di edifici esistenti, ... , e nel caso di nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici o sostituzione di generatori di calore, ..., fermo restando quanto prescritto per gli impianti di potenza complessiva maggiore o uguale a 350 kW all'articolo 5, comma 6, del D.P.R. n. 412, è prescritto:

a) in assenza di produzione di acqua calda sanitaria ed in presenza di acqua di alimentazione dell'impianto con durezza temporanea maggiore o uguale a 25 gradi francesi:

1) un trattamento chimico di condizionamento per impianti di potenza nominale del focolare complessiva minore o uguale a 100 kW;

2) un trattamento di addolcimento per impianti di potenza nominale del focolare complessiva compresa tra 100 e 350 kW

b) nel caso di produzione di acqua calda sanitaria le disposizioni di cui alla lettera a), numeri 1) e 2), valgono in presenza di acqua di alimentazione dell'impianto con durezza temporanea maggiore di 15 gradi francesi. Per quanto riguarda i predetti trattamenti si fa riferimento alla norma tecnica UNI 8065.

Art.4, comma 15



In tutti i casi di **nuova costruzione o ristrutturazione di edifici pubblici o a uso pubblico**, così come definiti ai commi 8 e 9 dell'allegato A al decreto legislativo, devono essere rispettate le seguenti ulteriori disposizioni:

a) i valori limite già previsti ai punti 1, 2, 3 e 4 dell'allegato C al decreto legislativo **sono ridotti del 10 per cento**;

b) il valore limite del rendimento globale medio stagionale, già previsto al punto 5, dell'allegato C, del decreto legislativo, e' calcolato con la seguente formula:

$$\eta_g = (75 + 4 \log P_n)\%$$

c) i predetti edifici devono essere dotati di impianti centralizzati per la climatizzazione invernale ed estiva, qualora quest'ultima fosse prevista.

Art.4, comma 16

Verifica della trasmittanza (U) delle strutture edilizie di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti deve essere inferiore o uguale a 0,8 W/(m²K), nel caso di pareti divisorie verticali e orizzontali.

Il medesimo limite deve essere rispettato per tutte le strutture opache, verticali, orizzontali e inclinate, che delimitano verso l'ambiente esterno gli ambienti non dotati di impianto di riscaldamento.

E' fatto salvo il rispetto del DPCM 5/12/1997

Art. 4, comma 17

Per tutte le categorie di edifici, ..., ad eccezione della categoria E.8, nel caso di nuova costruzione e ristrutturazione di edifici esistenti, ..., si procede alla **verifica dell'assenza di condensazioni superficiali** e che le **condensazioni interstiziali delle pareti opache** siano limitate alla quantità rievaporabile, conformemente alla normativa tecnica vigente.

Qualora **non** esista un sistema di controllo della umidità relativa interna, per i calcoli necessari, questa verrà assunta pari al 65 per cento alla temperatura interna di 20 °C.

La norma di riferimento è la UNI EN ISO 13788

Art. 4, 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, il progettista, 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 ...**:

a) valuta puntualmente e documenta l'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate, esterni o interni, tali da ridurre l'apporto di calore per irraggiamento solare;

(non vale per edifici industriali, commerciali, scolastici e sportivi)

b) esegue, 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, $I_{m, sr}$ sia maggiore o uguale a 290 W/m²:

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

1.1 che il valore della massa superficiale M_s , di cui al comma 22 dell'allegato A, sia superiore a 230 kg/m²;

1.2 che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica (Y_{IE}), di cui al comma 4, dell'articolo 2, sia inferiore a 0,12 W/(m² K);

2) relativamente a tutte le pareti opache **orizzontali ed inclinate** che il valore del modulo della trasmittanza termica periodica Y_{IE} , di cui al comma 4, dell'articolo 2, sia inferiore a 0,20 W/(m² K);

Art. 4, Comma 18

c) utilizza 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 nel rispetto del comma 13 dell'articolo 5 D.P.R. n. 412.

Gli effetti positivi che si ottengono con il rispetto dei valori di massa superficiale o trasmittanza termica periodica delle pareti opache previsti alla lettera b), possono essere raggiunti, in alternativa, *con l'utilizzo di tecniche e materiali, anche innovativi, ovvero coperture a verde, che permettano di contenere le oscillazioni della temperatura degli ambienti in funzione dell'andamento dell'irraggiamento solare.*

In tale caso **deve essere prodotta una adeguata documentazione e certificazione delle tecnologie e dei materiali che ne attestino l'equivalenza con le predette disposizioni.**

Art. 4, comma 19

Per tutte le categorie di edifici, ..., ad eccezione delle categorie E.6 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), questo ultimo limitatamente alle ristrutturazioni totali, del decreto legislativo, **e' resa obbligatoria la presenza di sistemi schermanti esterni.**

Qualora se ne dimostri la non convenienza in termini tecnico-economici, detti sistemi possono essere omessi in presenza di superfici vetrate con fattore solare (UNI EN 410) minore o uguale a 0,5. Tale valutazione deve essere evidenziata nella relazione tecnica di cui al comma 25.

Art. 4, comma 20

Nel caso **di ristrutturazione di edifici esistenti** di cui all'articolo 3, comma 2, lettera c), numeri 1) e 2), del D.Lgs. 192/05, per tutte le categorie di edifici, ..., ad eccezione delle categoria E.6 ed E.8, il progettista, al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti, valuta **puntualmente e documenta l'efficacia dei sistemi filtranti o schermanti delle superfici vetrate**, tali da ridurre l'apporto di calore per irraggiamento solare.

Gli eventuali impedimenti di natura tecnica ed economica all'utilizzo dei predetti sistemi devono essere evidenziati nella relazione tecnica di cui al comma 25.

La predetta valutazione può essere omessa in presenza di superfici vetrate con fattore solare (UNI EN 410) minore o uguale a 0,5.

Art. 4, comma 21

Per tutti gli edifici e gli impianti termici **nuovi o ristrutturati**, e' prescritta l'installazione di *dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone aventi caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi* al fine di non determinare sovrariscaldamento per effetto degli apporti solari e degli apporti gratuiti interni.

L'installazione di detti dispositivi è aggiuntiva rispetto ai sistemi di regolazione di cui all'articolo 7, commi 2, 4, 5 e 6, del D.P. R. 412, e successive modificazioni, e deve comunque essere tecnicamente compatibile con l'eventuale sistema di contabilizzazione.

Art. 4, comma 22 e 23

Le energie rinnovabili

Per tutte le categorie di edifici, così come classificati in base alla destinazione d'uso all'articolo 3 del DPR n. 412, **nel caso di edifici pubblici e privati**, e' 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 e' ridotto al 20 % per gli edifici situati nei centri storici.

Le modalità applicative degli obblighi di cui al comma 22, 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 D.Lgs. 192.

Le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale, o l'eventuale impossibilità tecnica di rispettare le presenti disposizioni, devono essere dettagliatamente illustrate nella relazione tecnica di cui al comma 25.

In mancanza di tali elementi conoscitivi, la relazione è dichiarata irricevibile.

Nel caso di **edifici di nuova costruzione, pubblici e privati**, o di **ristrutturazione** degli stessi conformemente all'articolo 3, comma 2, lettera a), del decreto legislativo, è obbligatoria l'installazione di impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica.

La relazione tecnica (art. 4, comma 25)

Il progettista dovrà inserire i calcoli e le verifiche previste dal presente articolo nella relazione attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e relativi impianti termici, che, ai sensi dell'articolo 28, comma 1, della Legge 9 gennaio 1991, n. 10, il proprietario dell'edificio, o chi ne ha titolo, deve depositare presso le amministrazioni competenti secondo le disposizioni vigenti, in doppia copia, insieme alla denuncia dell'inizio dei lavori.

Schemi e modalità di riferimento per la compilazione delle relazioni tecniche sono riportati nell'allegato E al D.Lgs. 192/2005.

Ai sensi dell'Art.26 della Legge n°10, tale relazione progettuale dovrà essere obbligatoriamente integrata attraverso **attestazione di verifica sulla applicazione della norma predetta** a tale fine redatta dal Responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia nominato.

Art. 4, comma 26 e 27

Il metodo di calcolo

I calcoli e le verifiche necessari al rispetto del presente decreto sono eseguiti utilizzando metodi che garantiscano risultati conformi alle migliori regole tecniche.

Si considerano rispondenti a tale requisito le norme tecniche predisposte dagli organismi deputati a livello nazionale o comunitario, quali ad esempio l'UNI e il CEN, o altri metodi di calcolo recepiti con decreto del Ministro dello Sviluppo Economico.

L'utilizzo di altri metodi, procedure e specifiche tecniche sviluppati da organismi istituzionali nazionali, quali l'ENEA, le università o gli istituti del CNR, e' possibile, motivandone l'uso nella relazione tecnica di progetto di cui al comma 25, purché i risultati conseguiti risultino *equivalenti o conservativi* rispetto a quelli ottenibili con i metodi di calcolo precedentemente detti.

Art. 5

Criteri generali e requisiti per l'esercizio, la manutenzione e l'ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale

Sono confermati i criteri generali ed i requisiti per l'esercizio, la manutenzione e l'ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale, fissati dagli articoli 7 e 9 del D.Lgs. 192/05, dal DPR 412/93, come modificato dal decreto legislativo e dalle disposizioni dell'allegato L del D.Lgs. 192/05.

Art. 6

1. Ai sensi dell'articolo 17 del D.Lgs. 192, fermo restando quanto disposto dal comma 3, le disposizioni del presente decreto si applicano per le 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.

Art. 6

2. Ai sensi dell'articolo 9, comma 1, del D.Lgs. 192, fermo restando il rispetto dell'articolo 17, per promuovere la tutela degli interessi degli utenti attraverso *una applicazione omogenea* della predetta norma sull'intero territorio nazionale, nel disciplinare la materia le regioni e le province autonome, nel rispetto dei vincoli derivanti dall'ordinamento comunitario nonché dei principi fondamentali della direttiva 2002/91/CE e desumibili dal decreto legislativo, possono:

a) definire metodologie di calcolo della prestazione energetica degli edifici, diverse da quelle di cui al comma 1 dell'articolo 3 ma che trovino in queste stesse metodologie indirizzo e riferimento;

b) fissare requisiti minimi di efficienza energetica più rigorosi attraverso la definizione di valori prestazionali e prescrittivi **minimi inferiori** a quelli di cui all'articolo 4, 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.

Art.6

3. Ai fini del comma 2, le regioni e le province autonome che alla data di entrata in vigore del presente decreto abbiano **già provveduto al recepimento** della direttiva 2002/91/CE adottano **misure atte a favorire un graduale ravvicinamento dei propri provvedimenti**, anche nell'ambito delle azioni di coordinamento tra lo Stato, le regioni e le province autonome, di cui al decreto del Ministro dello sviluppo economico, adottato ai sensi dell' articolo 6, comma 9, del D.Lgs. 192.

Le regioni e le province autonome provvedono affinché sia assicurata la coerenza dei loro provvedimenti con i contenuti del presente decreto.

Involucro degli edifici

verifica $E_{p,inv}$ (art. 4, comma 3);

verifica trasmittanza termica componenti opachi e trasparenti (art. 4, comma 4, lett. a, b e c);

verifica trasmittanza dinamica Y_{IE} (art. 4, comma 18);

verifica schermature e/o guadagno solare (art. 4, comma 18, 19);

verifica condensa interstiziale e superficiale (art. 4, comma 17);

verifica trasmittanza pareti verso l'ambiente esterno di ambienti non dotati di impianto di riscaldamento (art. 4, comma 16).

Edifici pubblici o a uso pubblico

verifica del E_p (limite inferiore al 10%);

Involucro: verifica $E_{p,e,inv}$;
 verifica trasmittanza termica componenti opachi e trasparenti (limiti inferiori al 10%);
 verifica trasmittanza dinamica;
 verifica schermature e/o guadagno solare;
 verifica condensa interstiziale e superficiale;
 verifica trasmittanza pareti verso l'ambiente esterno di ambienti non dotati di impianto di riscaldamento.

Impianti devono essere centralizzati (sia invernale che estivo)

Il limite del rendimento di globale medio stagionale è pari a:

$$\eta_g = (75 + 4 \log P_n)\%$$

Favorire le reti di teleriscaldamento (comma 24)

Uso di energia solare:

Solare termico	50% acqua calda sanitaria 20% nei centri storici
----------------	---

Solare fotovoltaico	obbligatoria l'installazione
---------------------	------------------------------

Gli edifici industriali E8

- determinazione e verifica indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale $E_{p,i}$;

- determinazione e verifica indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro $E_{p,e,inv}$;

- determinazione e verifica della trasmittanza termica U delle pareti verticali esterne;

- determinazione e verifica del rendimento globale medio stagionale

Impianti Le biomasse

Art. 4, comma 12 e 13

Sono confermate le indicazioni fornite da
D.M. 11 Marzo 2008, art. 1 (applicazione comma 344
dell'articolo 1 della legge finanziaria 2007)

Occorre la verifica delle trasmittanze termiche dell'edificio

Sezione 2.

Valori limite per gli impianti che utilizzano biomasse.

1. Gli impianti termici che utilizzano biomasse di cui all'Allegato X devono rispettare i seguenti valori limite di emissione, riferiti ad un'ora di funzionamento dell'impianto nelle condizioni di esercizio più gravose, esclusi i periodi di avviamento, arresto e guasti. Il tenore di ossigeno di riferimento è pari all'11% in volume nell'affluente gassoso anidro. I valori limite sono riferiti al volume di effluente gassoso secco rapportato alle condizioni normali.

Potenza termica nominale dell'impianto (MW)	[1] >0,15 + <1
polveri totali	100 mg/Nm ³
carbonio organico totale (COT)	-
monossido di carbonio (CO)	350 mg/Nm ³
ossidi di azoto (espressi come NO ₂)	500 mg/Nm ³
ossidi di zolfo (espressi come SO ₂)	200 mg/Nm ³

Sezione 4.

Caratteristiche delle biomasse combustibili e relative condizioni di utilizzo. (parte 1, sezione 1, paragrafo 1, lettera n) e sezione 2, paragrafo 1, lettera h).

1. Tipologia e provenienza

- Materiale vegetale prodotto da coltivazioni dedicate;
- Materiale vegetale prodotto da trattamento esclusivamente meccanico di coltivazioni agricole non dedicate;
- Materiale vegetale prodotto da interventi selvicolturali, da manutenzione forestale e da potatura;
- Materiale vegetale prodotto dalla lavorazione esclusivamente meccanica di legno vergine e costituito da cortecce, segatura, trucioli, chips, refili e tondelli di legno vergine, granulati e cascami di legno vergine, granulati e cascami di sughero vergine, tondelli, non contaminati da inquinanti;
- Materiale vegetale prodotto dalla lavorazione esclusivamente meccanica di prodotti agricoli.
- Sansa di oliva disoleata avente le caratteristiche riportate nella tabella seguente, ottenuta dal trattamento delle sansa vergini con n-esano per l'estrazione dell'olio di sansa destinato all'alimentazione umana, e da successivo trattamento termico, purché i predetti trattamenti siano effettuati all'interno del medesimo impianto; tali requisiti, nel caso di impiego del prodotto al di fuori dell'impianto stesso di produzione, devono risultare da un sistema di identificazione conforme a quanto stabilito al punto 3:

Caratteristica	Unità	Valori minimi/massimi	Metodi di analisi
Ceneri	% (m/m)	≤ 4%	ASTM D 5142-98
Umidità	% (m/m)	≤ 15%	ASTM D 5142-98
N-esano	mg/kg	≤ 30%	UNI 22609
Solventi organici clorurati		assenti	[*]
Potere calorifico inferiore	MJ / kg	≤ 15.700	ASTM D 5865-01

[*] Nel certificato di analisi deve essere indicato il metodo impiegato per la rilevazione dei solventi organici clorurati.

- Liquor nero ottenuto nelle cartiere dalle operazioni di lisciviazione del legno e sottoposto ad evaporazione al fine di incrementarne il residuo solido, purché la produzione, il trattamento e la successiva combustione siano effettuate nella medesima cartiera e purché l'utilizzo di tale prodotto costituisca una misura per la riduzione delle emissioni e per il risparmio energetico individuata nell'autorizzazione integrata ambientale.

Impianti

Verifica del rendimento globale medio stagionale (art. 5, comma 5)

Eventuale diagnosi energetica per impianti $P_n > 100$ kW

Rendimento termico utile (art. 4, comma 6) anche per pompe di calore elettriche

Regolazione automatica dei singoli ambienti o di zona (art.4, comma 6, sostituzioni, comma 21, ristrutturazioni)

Verifica dell'equilibratura (art.4, comma 6, lett. e, nel caso di sostituzione)

Contabilizzazione (art. 4, comma 10) per ristrutturazioni o installazioni di impianti in unità multiple

Impianti

Art. 4, comma 22

Rinnovabili:

obbligatorio nel caso di edifici pubblici o a uso pubblico l'uso di rinnovabili per produrre energia termica o elettrica

Per nuove costruzioni, nuova installazione o ristrutturazioni impianti:

50% del fabbisogno annuo di acqua calda sanitaria
20% nei centri storici

Mancano le prescrizioni per gli impianti

Art.4, comma 24

Teleriscaldamento

Il metodo di calcolo

Le norme UNI TS 113001 e 2 e le UNI EN (ISO) sono le norme da applicare

mancano ancora

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

Altri metodi di calcolo devono essere conservativi

→ devo confrontare i risultati