

LA PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI ALLA LUCE DEL DECRETO LEGISLATIVO 192/2005

(a cura di PAOLO VALDISERRI - LUCA ZANDOLI - DIENCA - Dipartimento di Ingegneria Energetica, Nucleare e del Controllo Ambientale Facoltà di Ingegneria - Università di Bologna - pubblicato su INARCOS n. 671)

SOMMARIO

Il Decreto Legislativo 192/2005, di attuazione della Direttiva europea 2002/91, ha introdotto alcune modifiche al preesistente quadro legislativo italiano relativo alle prestazioni energetiche degli edifici e degli impianti termici. Gli edifici possono essere considerati "contenitori" all'interno dei quali, tramite una corretta progettazione dell'involucro e dei sistemi impiantistici, vanno creati ambienti con condizioni favorevoli sia per la salute sia per il benessere delle persone che li vivono. L'applicazione del concetto di benessere all'interno degli edifici muta continuamente; la popolazione non si accontenta del solo riscaldamento nella stagione invernale, ma richiede sempre più frequentemente impianti di condizionamento con controllo della temperatura, dell'umidità e della qualità dell'aria. Queste esigenze, in aggiunta al crescente aumento del prezzo dei combustibili, hanno portato ad una modifica dello scenario energetico rispetto a quello del 1991, anno di emanazione della legge 10. **Il sistema edificio-impianto deve quindi rispondere all'esigenza crescente di maggior benessere e allo stesso tempo portare a una riduzione del consumo energetico.** Si tratta di una sfida tecnologica; il Decreto 192 è il primo passo verso un maggior benessere e una riduzione dei consumi energetici, che, in attesa dei decreti attuativi, riguardano solo la climatizzazione invernale.

INTRODUZIONE

Il 4 gennaio 2003 è stata pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea la Direttiva 2002/91/CE "THE ENERGY PERFORMANCE BUILDINGS DIRECTIVE" (EPBD). La Direttiva, che trae ispirazione dalla precedente 93/76/CEE "SAVE", nasce dalla **constatazione che nella Comunità l'energia impiegata nel settore residenziale e terziario rappresenta oltre il 40% del consumo finale.** Nell'estate 2005, in Italia, abbiamo assistito ad una situazione che ha creato qualche confusione agli operatori del settore edile, l'emanazione prima del **DM 25 luglio 2005 di attuazione all'articolo 4, comma 1 e 2, della legge 10/91** e successivamente con il **Dlgs 19 agosto 2005, n.192** l'abrogazione dello stesso articolo. Tralasciando l'operatività dei due decreti, è evidente un comune filo conduttore, quello cioè di **ridurre il consumo energetico nazionale e di contribuire a conseguire gli obiettivi per le emissioni di gas a effetto serra posti dal protocollo di Kyoto attraverso il miglioramento del rendimento energetico degli edifici.** Gli edifici italiani, purtroppo, presentano molto spesso involucri mal coibentati e impianti mal gestiti: questo fa sì che, fra quelli dei paesi sviluppati, i nostri edifici abbiano uno dei maggiori consumi specifici per metro quadro e gradi giorno. E' inutile sottolineare che gli edifici sono "prodotti" a lunga durata e influiscono sul consumo di combustibile a lungo termine. Il Decreto Legislativo n. 192 del 19 agosto 2005 stabilisce i criteri, le condizioni e le modalità per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici al fine di favorire lo sviluppo, la valorizzazione e l'integrazione delle fonti rinnovabili. Contribuisce inoltre a conseguire gli obiettivi nazionali di limitazione delle emissioni di gas a effetto serra posti dal protocollo di

Kyoto e a promuovere la competitività dei comparti più avanzati attraverso lo sviluppo tecnologico (comma 1, art. 1).

DISPOSIZIONI GENERALI

Per quanto riguarda i requisiti minimi prestazionali richiesti, [sono previsti diversi gradi di applicazione](#):

- un'[applicazione integrale a tutto l'edificio](#) nel caso sia di edifici di nuova costruzione (permesso di costruire successivo all'8 ottobre 2005), sia di edifici esistenti di superficie calpestabile superiore a 1000 metri quadrati, che siano oggetto di ristrutturazione integrale dell'involucro o di demolizione e ricostruzione in manutenzione straordinaria (DIA successiva all'8 ottobre 2005) (lettera a, comma 2, art. 3);
- un'[applicazione limitata al solo ampliamento dell'edificio](#) nel caso in cui lo stesso ampliamento superi il 20% del volume dell'edificio esistente (lettera b, comma 2, art. 3);
- un'[applicazione di prescrizioni specifiche](#) sia nei casi di altre tipologie di ristrutturazione e manutenzione straordinaria dell'involucro, sia per nuova installazione o ristrutturazione di impianti termici come pure per la mera sostituzione di generatori di calore (lettera e, comma 2, art. 3).

Restano esclusi dall'applicazione: gli immobili ricadenti nei beni culturali e paesaggistici; i fabbricati industriali, artigianali e agricoli non residenziali se riscaldati per esigenze (o come conseguenza) del processo produttivo; i fabbricati isolati di superficie calpestabile inferiore a 50 metri quadrati (comma 3, art. 3).

Si vuole evidenziare come il Decreto 192 faccia coincidere i termini prestazione energetica, efficienza energetica ovvero rendimento di un edificio, e attribuisca loro il significato di fabbisogno energetico (specifico) complessivo (lettera e, art. 2), ricalcando l'impostazione pratica della definizione fornita dalla Direttiva 2002/91 per il solo rendimento energetico di un edificio.

[Il Decreto è in vigore dall'8 ottobre 2005 e stabilisce l'obbligatorietà della certificazione energetica entro un anno da tale data per gli edifici ai quali è prevista l'applicazione integrale delle disposizioni \(comma 1, art. 6\).](#)

In particolare, [l'attestato di certificazione](#) ha validità massima di 10 anni e deve essere aggiornato ad ogni intervento di ristrutturazione che modifichi la prestazione energetica dell'edificio o dell'impianto (comma 5, art. 6).

Al riguardo è stata introdotta [una clausola importante: la possibilità di annullamento del contratto di compravendita o del contratto di locazione di un immobile, fatta valere rispettivamente solo dall'acquirente o solo dal conduttore, nel caso non sia rispettata l'obbligatorietà di allegare ai suddetti contratti l'attestato di certificazione energetica \(commi 8 e 9, art. 15\).](#)

Va segnalato che per gli appartamenti di un condominio, la certificazione può essere riferita all'intero edificio (se l'impianto termico è comune): oppure può essere riferita alla valutazione di un altro appartamento rappresentativo della stessa tipologia (e appartenente allo stesso condominio) (comma 2, art. 6).

Per gli edifici pubblici (o ad uso pubblico) di superficie calpestabile superiore a 1.000 metri quadrati, è previsto l'obbligo di affissione in luogo facilmente visibile al pubblico dell'attestato di certificazione (commi 7 e 8, art. 6).

Il Decreto dispone che la conformità delle opere realizzate, rispetto alla documentazione progettuale, debba essere asseverata dal direttore dei lavori e presentata al Comune di competenza contestualmente alla dichiarazione di fine lavori (comma 2, art. 8).

Alcune [novità](#) anche per quel che riguarda le [sanzioni previste](#) (art. 15), come di seguito riportate in tabella 1.

Tab.1 - Sanzioni (art. 15)		
Soggetto	Omissione	Sanzione
Progettista	relazione tecnica o attestato di certificazione energetica non congrui	30% parcella
Progettista	relazione tecnica o attestato di certificazione energetica non veritieri	70% parcella + segnalazione ordine o collegio professionale
Direttore dei lavori	mancata presentazione dell'asseverazione di conformità	50% parcella + segnalazione ordine o collegio professionale
Direttore dei lavori	falsa asseverazione di conformità	reclusione fino a 6 mesi o multa fino a 500 euro
Responsabile dell'impianto	esercizio, controlli e manutenzione	sanzione amministrativa 500 + 3.000 euro
Manutentore	controllo e manutenzione non congrui	sanzione amministrativa 500 + 3.000 euro + segnalazione C.C.I.A.
Costruttore	mancata attestazione di certificazione energetica	sanzione amministrativa 5.000 + 30.000 euro

Con il Decreto 192 vengono introdotte nuove verifiche per la progettazione e costruzione di edifici: [la verifica del Cd e del FEN vengono abrogate e sostituite dai limiti sulle trasmittanze dei componenti di involucro \(tabelle 2, 3 e 4, all. C, di seguito riportate\)](#) e dai [limiti sul nuovo parametro energetico considerato \(tabella 1, all. C\)](#), il [fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale \(EPCI\)](#), ossia la quantità di energia primaria globalmente richiesta per mantenere negli ambienti riscaldati la temperatura di progetto, in regime di attivazione continuo (per 1 anno e per unità di superficie netta calpestabile) espresso in [kW h/m² anno].

Tab. 2 - Trasmittanza limite delle strutture verticali opache		
Zona climatica	Dall'1° gennaio 2006 U [W/m ² K]	Dall'1° gennaio 2009 U [W/m ² K]
A	0,85	0,72
B	0,64	0,54
C	0,57	0,46
D	0,50	0,40
E	0,46	0,37
F	0,44	0,35

Tab. 3 - Trasmittanza limite delle strutture orizzontali opache

Zona climatica	Dall' 1° gennaio 2006 U [W/m ² K]	Dall' 1° gennaio 2009 U [W/m ² K]
A	0,80	0,68
B	0,60	0,51
C	0,55	0,44
D	0,46	0,37
E	0,43	0,34
F	0,41	0,33

Tab. 4a - Trasmittanza limite delle chiusure trasparenti com-prensive degli infissi

Zona climatica	Dall' 1° gennaio 2006 U [W/m ² K]	Dall' 1° gennaio 2009 U [W/m ² K]
A	5,5	5,0
B	4,0	3,6
C	3,3	3,0
D	3,1	2,8
E	2,8	2,5
F	2,4	2,2

Tab. 4b - Trasmittanza limite centrale dei vetri

Zona climatica	Dall'1° gennaio 2006 U [W/m ² K]	Dall' 1° gennaio 2009 U [W/m ² K]
A	5,0	5,0
B	4,0	3,0
C	3,0	2,3

D	2,6	2,1
E	2,4	1,9
F	2,3	1,6

Tab. 5 - Valori limite del fabbisogno di energia primaria EPci per la climatizzazione invernale [kWh/m² anno]										
Rapporto di forma dell'edificio S/V	Zona climatica									
	A	B		C		D		E		F
	fino	da	a	da	a	da	a	da	a	Oltre
	600 GG	601 GG	900 GG	901 GG	400 GG	1401 GG	2100 GG	2101 GG	3000 GG	3000 GG
0,2	10	10	15	15	25	25	40	40	55	55
0,9	45	45	60	60	85	85	110	110	145	145

REGIME TRANSITORIO

Anche se associazioni di categoria riferiscono che fonti ministeriali avrebbero annunciato entro l'estate 2006 l'uscita dei decreti attuativi previsti dall'art. 4 del Dlgs. 192 e vista la precedente esperienza di "attuazione" della Legge 10/91, merita particolare attenzione un approfondimento sulle disposizioni previste dal regime transitorio.

Un'alternativa completamente diversa per l'attuazione del Decreto è rappresentata dalla [possibilità per le Regioni di recepire autonomamente la Direttiva 2002/91/CE](#). A tale proposito, le regioni, oltre agli scontati compiti di coordinamento, assistenza, informazione, verifica ed ispezione, dovrebbero avere [compiti di attuazione di quanto richiesto dalla legge di indirizzo nazionale, fissando eventualmente obiettivi più stringenti ed incentivando economicamente un maggior contenimento dei consumi](#): ma non hanno certo quella "esclusività" in materia che renderebbe labile il decreto stesso e permetterebbe di modificare l'impianto normativo delineato dalla legge nazionale, con conseguente diversificazione a livello locale dei criteri di valutazione e del significato della certificazione energetica.

Al momento, fino alla data di entrata in vigore dei suddetti decreti, si deve fare riferimento all'[art. 11, che di fatto mantiene in vigore per il calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria la Legge 10 del 9 gennaio 1991](#), con le abrogazioni di cui all'art. 16 e, soprattutto, [con le modifiche introdotte dall'Allegato I, che rappresenta il vero fulcro prescrittivo in materia di certificazione energetica attualmente in vigore](#).

A seconda del tipo di intervento, [l'Allegato I presenta 4 differenti livelli di verifica e alcune prescrizioni specifiche](#).

Livello 1

Si applica al caso di:

- Edifici di nuova costruzione;
- Ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edifici esistenti di superficie calpestabile superiore a 1.000 m²;
- Demolizione e ricostruzione in manutenzione straordinaria di edifici esistenti di superficie calpestabile superiore a 1.000 m²;
- Ampliamento volumetricamente superiore al 20% dell'intero edificio esistente (limitatamente al solo ampliamento dell'edificio).

Si procede in sede progettuale alla determinazione del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale (EPCI) e alla verifica che questo risulti inferiore ai valori limite riportati nella tabella 5 (comma 1, all. I).

In alternativa, se risultano soddisfatte le verifiche sulle trasmittanze degli elementi di involucro di cui al Livello 2 contemporaneamente al requisito che il rendimento medio globale stagionale dell'impianto termico non sia inferiore al valore:

$$\eta_g = (75 + 3 \log_{10} P_n) \%,$$

allora è possibile omettere il calcolo del EPCI, attribuendo all'edificio (o alla porzione di ampliamento interessata) il valore limite previsto dalla tabella 5 (comma 5, all. I).

Una terza opzione prevede la stessa semplificazione di calcolo e concede la possibilità che la trasmittanza delle strutture opache verticali superi fino ad un massimo del 30% i valori di tabella 2, purché si adottino contemporaneamente chiusure trasparenti di trasmittanza inferiore almeno del 30% dei valori delle tabelle 4a e 4b (comma 5, all. I).

Livello 2

Riferito ai casi di:

Edifici esistenti di superficie inferiore a 1.000 m² interessati da:

- ristrutturazioni totali o parziali;
- manutenzione straordinaria involucro.

Si procede alla determinazione delle trasmittanze delle superfici disperdenti e si verifica contemporaneamente che le trasmittanze delle chiusure trasparenti siano inferiori ai valori limite delle tabelle 4a e 4b, e che le trasmittanze delle strutture opache (se ponte termico corretto, cioè se la U della parete fittizia non supera per più del 15% la U della parete corrente) o la trasmittanza media ponderata di parete corrente, parete fittizia ed eventuali riduzioni di spessore (nel caso di ponte termico non corretto) siano inferiori ai valori delle rispettive tabelle 2 e 3 (commi 2, 6, 7 e 8, all. I).

Livello 3

- Nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti o ristrutturazione degli stessi impianti.

Si procede al calcolo dell'indice EPCI verificando che il fabbisogno annuo risulti inferiore ai valori riportati nella Tabella 5 aumentati del 50%.

Nel caso di impianti di potenza inferiore a 100 kW, si può applicare il criterio per la sola sostituzione del generatore di calore di cui al successivo punto (comma 3, all. I).

Livello 4

- Sostituzione di generatori di calore.

Si intendono rispettate le disposizioni vigenti in tema di uso razionale dell'energia qualora coesistano le seguenti condizioni:

- i **nuovi generatori** siano **certificati** e dotati della marcatura di rendimento energetico pari a **tre o quattro stelle**;

- la **temperatura media del fluido termovettore** nelle condizioni di progetto sia **non superiore a 60°C**;

- siano presenti dispositivi per la **regolazione automatica della temperatura ambiente**;

- nel solo caso di installazione di nuovi generatori di calore di potenze nominali al focolare maggiori o uguali a 35 kW, i nuovi generatori devono avere un potenza nominale del focolare non superiore del 10% a quella dei generatori che vengono sostituiti.

Qualora non sia verificato anche solo uno dei precedenti requisiti è necessario eseguire il calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale e verificare che risulti inferiore ai limiti della tabella 1 (comma 4, all. I).

Oltre a questi 4 livelli di verifica, l'Allegato I indica **una serie di singole prescrizioni specifiche che riguardano edifici ed impianti nuovi o ristrutturati**.

Per tutti gli edifici e gli impianti termici nuovi e ristrutturati è prevista l'installazione di dispositivi di **regolazione automatica della temperatura ambiente** (comma 12, all. I).

Inoltre, per tutti gli edifici di nuova costruzione o ristrutturati bisogna prevedere le predisposizioni atte a favorire **l'integrazione di impianti solari, fotovoltaici e per il collegamento a reti di teleriscaldamento** (comma 13, all. I).

Per i nuovi edifici adibiti a residenza da realizzarsi in zona climatica C, D, E, F, il valore della **trasmissione del divisorio verticale tra unità immobiliari confinanti** deve essere non superiore a 0,8 W/m²K (comma 9, all. I).

Per gli edifici di nuova costruzione, escluso quelli adibiti ad attività industriali e artigianali, si deve verificare **l'assenza di condensazioni superficiali e interstiziali** (comma 10, all. I).

Sempre nel caso di edifici di nuova costruzione, esclusi però quelli adibiti ad attività commerciali, sportive, industriali e artigianali, **ai fini della climatizzazione estiva** va contemporaneamente verificato:

- che siano presenti **elementi efficaci di schermatura delle superfici vetrate**;

- nelle zone climatiche A, B, C, e D, dove nel mese di massima insolazione il valore medio mensile dell'irradianza sul piano orizzontale è superiore a 250 W/m², allora la **massa superficiale delle pareti opache** deve essere maggiore di 230 kg/m², **oppure** deve essere previsto l'utilizzo di tecnologie innovative che consentano un contenimento delle oscillazioni di temperatura degli ambienti in funzione dell'andamento dell'irraggiamento solare (comma 11, all. I), in questo secondo caso deve essere prodotta adeguata documentazione che attesti l'equivalenza delle soluzioni adottate con quelle tradizionali.

Nel caso di **nuovi edifici pubblici o ad uso pubblico**, è obbligatoria l'installazione di **impianti solari termici per la produzione di almeno il 50% del consumo annuo di energia termica per il riscaldamento dell'acqua sanitaria** (comma 14, all. I).

Infine è molto importante ricordare che l'Allegato I lascia libertà di scelta fra i metodi di calcolo disponibili. Pur raccomandando che i calcoli e le verifiche devono essere eseguiti "utilizzando metodi che garantiscono risultati corrispondenti alle migliori regole tecniche" e considerando tali le norme tecniche emanate dall'UNI e dal CEN nonché le procedure e i metodi emanati dall'ENEA, dal CNR, e dalle Università (comma 16, all. I), è possibile l'utilizzo di altri metodi purchè sia motivato nella relazione tecnica di progetto (di cui al comma 5 dello stesso allegato) e purchè si dimostri che i risultati conseguiti siano pari o migliori di quelli ottenibili con le norme tecniche emesse dagli organismi sopra menzionati.

INDICAZIONI OPERATIVE

Nell'attesa dei decreti attuativi, il progettista, in base alla tipologia di intervento, può scegliere tra i livelli elencati al paragrafo precedente.

Va comunque sottolineato che **la scelta progettuale ottimale**, per tutte le tipologie di intervento, **è quella del calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria per la climatizzazione invernale (livello 1) e la verifica che il valore ottenuto risulti inferiore ai limiti riportati nella tabella 5. In questo modo il progettista, al fine del raggiungimento del risultato, ha ampia libertà di scelta sulle trasmittanze delle strutture.**

In alcuni casi di semplificazione ed omissione del calcolo dell'indice EPCI è emerso che, pur rispettando la procedura prevista dal Decreto e i limiti imposti per le trasmittanze degli elementi di involucro, non sarebbe stato rispettato il limite sul fabbisogno energetico nel caso in cui questo fosse stato calcolato.

Si ha quindi il rischio che il fabbisogno energetico assegnato sia inferiore a quello reale dell'edificio, incorrendo nel declassamento dell'edificio e in una possibile sanzione.

Tale contraddizione emerge adottando come limiti per le trasmittanze quelli previsti per il 2006 e si accentua all'aumentare del rapporto S/V (tra superficie disperdente e volume riscaldato) e del rapporto S_{fin}/S_{lat} (tra superficie finestrata e superficie disperdente laterale).

Il consiglio è dunque quello di considerare le verifiche dei limiti sulle trasmittanze come una preliminare fase necessaria alla verifica del fabbisogno energetico effettivo, ma non sufficiente per garantirne la rispondenza ai limiti imposti: nel caso si voglia omettere il calcolo dell'EPCI, è consigliabile far riferimento ai limiti per le trasmittanze previsti per il 2009.

Al fine del **calcolo del fabbisogno energetico di energia primaria per la climatizzazione invernale**, la procedura da utilizzare è quella definita nelle norme **UNI EN 832 e UNI EN ISO 13790**. Il fabbisogno di energia termica dello spazio riscaldato è ottenuto dalla:

$$Q_H = (Q_L) - \eta(Q_G) \text{ [W] (1)}$$

dove:

Q_L è l'energia dovuta alle dispersioni termiche totali (trasmissione + ventilazione);

Q_G è l'energia dovuta agli apporti termici gratuiti;

η è il fattore di utilizzazione degli apporti termici gratuiti.

La dispersione termica totale di un edificio con una singola zona termica, riscaldato a temperatura interna uniforme, per il periodo di riscaldamento è data dalla:

$$Q_L = 0,024 \cdot GG \cdot (H_T + H_V) \text{ [kWh/anno] (2)}$$

dove:

GG sono i gradi giorno convenzionali della località considerata;

H_T è il coefficiente di dispersione termica per trasmissione dell'edificio calcolato secondo la UNI EN ISO 13789;

H_V è il coefficiente di dispersione termica per ventilazione dell'edificio calcolato per mezzo della:

$$H_V = V \cdot \rho_a \cdot c_a \quad (3)$$

dove:

V è la portata d'aria di rinnovo dell'edificio;

ρ_a c_a sono la densità ed il calore specifico dell'aria.

Per il calcolo degli apporti totali di calore si fa riferimento alla formula seguente:

$$Q_G = Q_I + Q_S \quad (4)$$

dove:

Q_I è l'energia dovuta agli apporti interni includendo in essi qualunque calore generato nello spazio riscaldato dalle sorgenti interne diverse dal sistema di riscaldamento;

Q_S è l'energia dovuta agli apporti solari sulle superfici trasparenti.

Il fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale (Q) è l'energia primaria richiesta dal sistema di produzione e distribuzione per soddisfare i fabbisogni energetici di riscaldamento dell'edificio e può essere calcolato, tralasciando i termini energetici dei sistemi ausiliari, dalla relazione:

$$Q = Q_H / \eta_g \quad (5)$$

dove:

η_g è il rendimento medio stagionale definito come il rapporto tra il fabbisogno energetico dell'involucro Q_H e l'energia fornita dal combustibile.

Tale valore è dato dal prodotto:

$$\eta_g = \eta_e \cdot \eta_c \cdot \eta_d \cdot \eta_p \quad (6)$$

dove:

η_e è rendimento di emissione;

η_c è rendimento di regolazione;

η_d è rendimento di distribuzione;

η_p è rendimento di produzione medio stagionale.

L'indice EPCI si ottiene dividendo il fabbisogno di energia primaria Q per la superficie netta calpestabile.

CONCLUSIONI

Il Decreto Legislativo 192 rappresenta un aggiornamento della normativa italiana che disciplina il contenimento energetico tenendo in considerazione la precedente esperienza applicativa, il notevole sviluppo tecnologico del settore e, soprattutto, il sempre più oneroso quadro dei costi legato agli aspetti energetici ed ambientali, in osservazione dell'impostazione dettata dalle direttive sovranazionali.

In particolare convince il recepimento dei caratteri generali della "Energy Performance Buildings Directive", nonché la modularità delle prescrizioni in funzione dell'entità degli interventi e del tempo di applicazione. Il giusto innalzamento dei livelli prestazionali per le nuove costruzioni corrisponde all'obiettivo di coniugare il perfezionamento delle esigenze di confort ambientale con la sostenibilità attuale e futura dei livelli di consumo ed emissioni.

Il percorso di miglioramento dell'efficienza energetica enfatizza l'importanza di una corretta e cosciente progettazione del sistema edificio-impianto, di cui, al momento, il Decreto 192 fornisce gli strumenti generali, mentre l'attestato di certificazione energetica rappresenta il mezzo di informazione degli attori e di valorizzazione degli immobili.

BIBLIOGRAFIA

[1] Decreto Legislativo 19 agosto 2005 n. 192, Attuazione della Direttiva 2002/91 /CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale - serie generale - del 23 settembre 2005 (supplemento ordinario n.222). Ripubblicato nella G.U. del 15 ottobre 2005 (suppl. ord. n.241) corredato di note.

[2] Directive 2002/91/EC of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002 on the energy performance of buildings.

[3] UNI EN 832/2001, Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento - Edifici residenziali.

[4] UNI 10379/2005, Riscaldamento degli edifici - Fabbisogno energetico convenzionale normalizzato - Metodo di calcolo e verifica.

[5] UNI EN ISO 13789/2001, Prestazione termica degli edifici - Coefficiente di perdita di calore per trasmissione - Metodo di calcolo.

[6] UNI EN ISO 13790/2005, Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento.

[7] Certificazione energetica degli edifici, Procedura operativa. Assessorato all'Ambiente - Settore Energia, Provincia di Milano, gennaio 2006.