

QUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

Con la pubblicazione del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 26 giugno 2009 vengono varate le “Linee guida nazionali” sulla certificazione energetica degli edifici. Un provvedimento di grande importanza in quanto permette di dare completa attuazione alle disposizioni dettate nel D.Lgs. 192/2005 e consente altresì alle Regioni di procedere verso l’emanazione di proprie normative in tema di energia.

In considerazione dell’estrema attualità dell’argomento e della particolare attenzione dei tecnici all’attuazione della normativa, già nel numero precedente avevamo pubblicato un interessante ed esaustivo articolo dal titolo “La qualità energetica degli edifici” a firma del collega Simone Silvestri.

In questo inserto si intende fare il punto sullo stato dell’arte di qualificazione e certificazione energetica degli edifici.

Vengono affrontati temi quali:

La normativa le linee guida ed i decreti: il punto sullo stato di attuazione - Il D.P.R. 2 aprile 2009, n. 59 - Il nuovo sistema delle verifiche - La trasmittanza termica periodica Y_{IE} - Attestato di Qualificazione/Certificazione energetica degli edifici - Indice di prestazione energetica globale - Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria.

a cura di **Mauro Cappello**



EFFICIENZA ENERGETICA DEGLI EDIFICI

Il punto sullo stato dell'arte di qualificazione e certificazione energetica degli edifici.

Mauro Cappello*

PREMESSA

Con la pubblicazione del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 26 giugno 2009 vengono finalmente varate le celeberrime "Linee guida nazionali" sulla certificazione energetica degli edifici. Si tratta di un provvedimento di grande importanza in quanto permette di dare completa attuazione alle disposizioni dettate nel D.Lgs. 192/2005 ss.mm.ii. e consente altresì alle Regioni di procedere verso l'emanazione di proprie normative in tema di energia.

LA NORMATIVA LE LINEE GUIDA ED I DECRETI: IL PUNTO SULLO STATO DI ATTUAZIONE

Come noto, la normativa di riferimento a livello nazionale in

tema di energia in edilizia è il D.Lgs. 192/2005, con tale provvedimento l'Italia ha recepito le indicazioni della Direttiva Comunitaria 2002/91/CE che dettava una serie di disposizioni finalizzate alle riduzioni delle emissioni inquinanti nell'atmosfera ed al contenimento dell'innalzamento di temperatura del pianeta.

La Direttiva 2002/91/CE costituisce, a livello europeo, il riferimento recante tutte le indicazioni necessarie per definire, in modo chiaro, le azioni da intraprendere per dare concreta applicazione ai principi dettati nel cosiddetto "Protocollo di Kyoto".

Il Decreto Legislativo 192/2005 è stato successivamente modificato, infatti nell'anno 2006 il Governo ha varato un nuovo strumento normativo, il D.Lgs. 311/2006, con il quale ha introdotto ulteriori azioni ed ha reso ancor più severi alcuni parametri, si pensi ad esempio alla scansione temporale prevista per le tabelle di riferimento per il calcolo dell'indice di prestazione energetica (EP_{lim}) relativo alla climatizzazione invernale e della trasmittanza termica (allegato C).

Il testo del decreto prevedeva, all'art. 6 comma 9, che "entro centoottanta giorni dalla data di entrata in vigore del decreto" il Ministero dello Sviluppo Economico (allora Attività Produttive) avrebbe varato le Linee Guida nazionali per la certificazione energetica cui

le Regioni dovevano obbligatoriamente riferirsi nel successivo processo di legificazione (leggi regionali sull'energia).

Tra le disposizioni introdotte dal D. Lgs. 311/2006, precisamente nel titolo II, Norme transitorie, art. 11 "Requisiti della prestazione energetica degli edifici" comma 2, era stato previsto che in assenza delle Linee Guida nazionali l'attestato di certificazione energetica sarebbe stato sostituito dall'attestato di qualificazione energetica. Ad integrazione del complesso panorama della normativa energetica vanno citati i famosi decreti attuativi previsti dall'art. 4, comma 1 lettere a), b) e c) del D.Lgs. 192/2005 cui sarebbe spettato il compito di definire i criteri generali, il metodo di calcolo, ed altre situazioni relative agli edifici.

L'art. 4 ha recentemente trovato attuazione tramite il d.P.R. 2 aprile 2009, n. 59¹ rubricato appunto "Attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia".

Comparando l'insieme dei decreti che erano previsti dal D.Lgs. 192/2005 e quelli ad oggi esistenti, si nota immediatamente che per completare il sistema normativo manca ancora un decreto, segnatamente il decreto relativo all'art.4 lettera c) recante *i requisiti profes-*

nali e i criteri di accreditamento per assicurare la qualificazione e l'indipendenza degli esperti o degli organismi a cui affidare la certificazione energetica degli edifici e l'ispezione degli impianti di climatizzazione. I requisiti minimi sono rivisti ogni cinque anni e aggiornati in funzione dei progressi della tecnica.

Data la complessità del sistema normativo previsto dal Legislatore che peraltro trova esplicitazione in una serie di disposizioni del D.Lgs. 192/2005, abbiamo ritenuto utile per i lettori redigere un semplice schema di flusso (figura 1), recante per ogni singola disposizione del decreto, il corrispondente strumento normativo (se esistente).

Lo schema pone a confronto in forma grafica, le previsioni del D.Lgs. 192/2005 ss.mm.ii. e gli strumenti normativi esistenti. Come si vede nello schema, manca ancora il decreto relativo alle competenze professionali che si dovranno richiedere al certificatore energetico e che alla data di stesura del presente articolo si trova ancora in fase di elaborazione presso le strutture del Ministero dello Sviluppo Economico.

Una menzione a parte merita il D.Lgs. 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".

Esso reca una serie di disposi-

zioni sul tema dell'energia in generale, è interessante notare che sono presenti precise indicazioni relative all'edilizia pubblica ed alle caratteristiche che debbono avere gli impianti e le apparecchiature che in essa trovano collocazione. Di grande importanza per la figura professionale del geometra è l'art. 11, che prevede lo scomputo dell'isolamento termico dal calcolo dei principali parametri edilizi. In particolare nel caso di edifici di nuova costruzione oppure negli interventi di riqualificazione energetica, lo spessore delle murature esterne, tamponatu-

re, muri portanti superiore ai trenta centimetri; il maggior spessore dei solai e tutti i maggiori volumi e superfici necessari ad ottenere una riduzione minima del 10 per cento dell'indice di prestazione energetica previsto dal decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni, certificata con le modalità di cui al medesimo decreto legislativo, non sono considerati nei computi per la determinazioni dei volumi, delle superfici e nei rapporti di copertura, con riferimento alla sola parte eccedente i 30 centimetri e fino ad un massimo di ulteriori 25 cen-

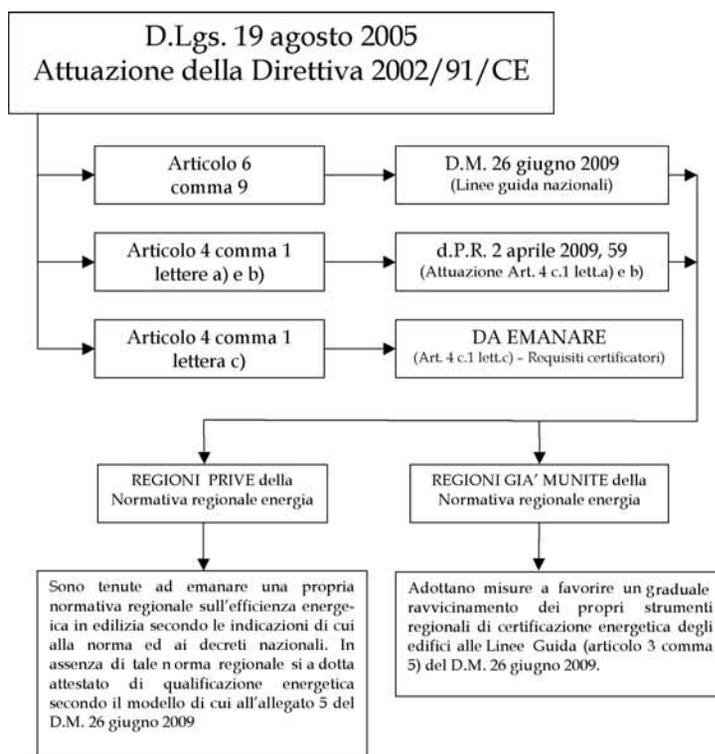


Fig. 1 – Schema della struttura normativa prevista per l'efficienza energetica degli edifici

timetri per gli elementi verticali e di copertura e di 15 centimetri per quelli orizzontali intermedi.

IL D.P.R. 2 APRILE 2009, N. 59
Il d.P.R. 59/2009 definisce i criteri generali, le metodologie di calcolo ed i requisiti minimi per la prestazione energetica degli edifici e degli impianti termici per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la climatizzazione estiva ed infine per l'illuminazione artificiale.

È opportuno sottolineare in modo esplicito, che l'entrata in vigore del d.P.R. 59/2009 ha sostituito le disposizioni di cui all'allegato I - "regime transitorio" del D.Lgs. 192/2005 così come modificate dal successivo D.Lgs. 311/2006.

Questo significa che le disposizioni da osservare in tema di qualificazione energetica sono quelle che il d.P.R. 59/2009 sta-tuisce agli articoli 4 e 5.

La principale novità introdotta riguarda proprio l'inserimento nel processo di calcolo, di nuovi indici di fabbisogno di energia che prima della pubblicazione del d.P.R. 59/2009 non erano contemplati.

In particolare viene richiesto al tecnico di quantificare la risorsa energetica necessaria alla climatizzazione estiva, alla produzione di acqua calda sanitaria ed infine alla stessa illuminazione.

Con le nuove disposizioni introdotte, si realizza una rap-

presentazione energetica dell'edificio molto più efficace e veritiera, che comprende tutti i normali utilizzi energetici di un edificio.

DEFINIZIONI

- *Trasmittanza termica periodica, YIE (W/m²K) è il parametro che valuta la capacità di una parete opaca di sfasare ed attenuare il flusso termico che la attraversa nell'arco delle 24 ore, definita e determinata secondo la norma UNI EN ISO 13786:2008 e successivi aggiornamenti.*

L'articolo 2 riporta nuove definizioni da aggiungere a quelle recate dal D.Lgs. 192/2005, in particolare è interessante citare l'introduzione di una nuova grandezza, denominata "trasmittanza termica periodica" oltre che di nuovi sistemi di isolamento che con il d.P.R. 59/2009 assumono rango di interventi ammessi dalla norma.

- *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 dell'edificio. Tali coperture sono realizzate tramite un sistema strutturale che prevede in particolare uno strato culturale opportuno sul quale radicano associazioni di specie vegetali, con minimi interventi di manutenzione, coperture a verde estensivo, o con interventi di manutenzione media e al-*

ta, coperture a verde intensivo. I nuovi interventi che vengono richiamati nelle definizioni sono: le coperture a verde, da diversi anni molto diffuse nell'Europa centrale e settentrionale e le pellicole polimeriche autoadesive.

- *Sistemi filtranti, pellicole polimeriche autoadesive applicabili sui vetri, su un 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.*

Anche le pellicole filtranti autoadesive sono un rimedio recente, esse trovano applicazione esclusiva sugli infissi, agendo sulla sola superficie vetrata, vale ricordare che, tale intervento potrebbe portare significativi risultati su edifici caratterizzati da ampie superfici a vetro.

IL NUOVO SISTEMA DELLE VERIFICHE

Prima della promulgazione del d.P.R. 59/2009, il tecnico chiamato alla redazione dell'attestato energetico doveva eseguire una serie di verifiche, puntualmente descritte all'interno dell'allegato I "Regime transitorio per la prestazione energetica degli edifici" del D.Lgs 192/2005.

Il sistema delle verifiche che il tecnico è chiamato a svolgere viene oggi regolato dagli arti-

QUALIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

Tabella 1 – Il nuovo sistema delle verifiche

N.	Rif. D.Lgs. 192/2005	DESCRIZIONE	CLASSE EDIFICIO	Rif. D.P.R. 59/2009	VERIFICHE
1	Art. 3 c. 2 lettera a)	ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 metri quadrati;	E1,E2,E3; E4,E5,E6 E7,E8	Art.4 c.2	<p>$EPI < EPI_{(lim)}$ ed inoltre $EPE < EP_{(lim)}$;</p> <p>se $S_{(trasparente\ tot)}/S_{(utile\ tot)} < 0,18$ è possibile omettere il calcolo del fabbisogno energia primaria a condizione di:</p> <ul style="list-style-type: none"> • installare generatori che abbiano rendimento termico utile a carico totale (100% della potenza termica) maggiore o uguale a $X+2\log P_n$ – per $P_n < 400$ kW si applica tale limite alla formula ($X=90$ per zone climatiche A,B,C mentre $X=93$ per zone D,E,F); • temperatura media del fluido termovettore in corrispondenza delle condizioni di progetto sia non superiore a 60 °C; • siano installati almeno una centralina di termoregolazione programmabile in ogni unità immobiliare e dispositivi modulanti per la regolazione automatica della temperatura ambiente; • nel caso di installazione di pompe di calore elettriche od a gas, esse abbiano un rendimento utile in condizioni nominali, η^*u, riferito all'energia primaria, maggiore o uguale $90+3\log P_n$. <p>Limitatamente alle ristrutturazioni totali, solamente in caso sia prevista l'installazione di impianto di riscaldamento a biomasse, in sede progettuale si procede alla verifica che la trasmittanza termica U (elementi edilizi che delimitano zone scaldate da esterno e da zone non scaldate) sia minore della relativa trasmittanza limite U_{limite}.</p>
2	Art. 3 c. 2 lettera a)	demolizione e ricostruzione in manutenzione straordinaria di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 metri quadrati;	E1,E2,E3; E4,E5,E6 E7,E8	Art.4 c.3	<p>$U_{(sup.opache\ verticali)} < U_{lim}$; $U_{(sup.opache\ orizzontali/inclinate)} < U_{lim}$;</p> <p>$U_{(chiusure\ apribili/assimilabili)} < U_{lim}$;</p> <p>Limitatamente alle ristrutturazioni totali, solamente in caso sia prevista l'installazione di impianto di riscaldamento a biomasse, in sede progettuale si procede alla verifica che la trasmittanza termica U (elementi edilizi che delimitano zone scaldate da esterno e da zone non scaldate) sia minore della relativa trasmittanza limite U_{limite}.</p>
3	Art. 3 c. 2 lettera b)	ampliamento dell'edificio, nel caso che lo stesso ampliamento risulti volumetricamente superiore al 20 per cento dell'intero edificio esistente;	E1,E2,E3; E4,E5,E6, E7, E8		
4		nuova costruzione	E1,E2,E3; E4,E5,E6, E7,E8	Art.4 c.2 e c.3	
5	Art. 3 c. 2 lettera c) n. 1	ristrutturazioni totali o parziali, manutenzione straordinaria dell'involucro edilizio e ampliamenti volumetrici all'infuori di quanto già previsto alle lettere a) e b).	E1,E2,E3; E4,E5,E6, E7,E8	Art.4 c.4	
6	Art. 3 c. 2 lettera c) n. 2	nuova installazione di impianti termici in edifici esistenti o ristrutturazione degli stessi impianti;	E1,E2,E3; E4,E5,E6, E7,E8	Art.4 c.5	<p>$\eta_{globale\ medio\ stagionale} > \eta_{limite}$</p> <p>Nel caso di installazioni di potenza $P > 100$ kW obbligo di relazione tecnica (art.8c.1)</p>
7	Art.3 c.2 lettere a)b)c) n. 3	sostituzione di generatori di calore.	E1,E2,E3; E4,E5,E6; E7,E8	Art.4 c.5	<p>$\eta_{globale\ medio\ stagionale} > \eta_{limite}$</p> <p>Nel caso di installazioni di potenza $P > 100$ kW obbligo di relazione tecnica (art. 8c.1)</p> <p>Si intendono rispettate tutte le indicazioni in materia di efficienza energetica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • qualora i nuovi generatori abbiano rendimento termico utile a carico totale (100% della potenza termica) maggiore o uguale a $90+2\log P_n$ – per $P_n < 400$ kW si applica tale limite alla formula ($X=90$ per zone climatiche A,B,C mentre $X=93$ per zone D,E,F); • se le nuove pompe di calore elettriche od a gas, esse abbiano un rendimento utile in condizioni nominali, η^*u, riferito all'energia primaria, maggiore o uguale $90+3\log P_n$ • se è presente, salvo che ne sia dimostrata inequivocabilmente la non fattibilità tecnica, almeno una centralina di termoregolazione programmabile per ogni generatore di calore e dispositivi modulanti per la regolazione automatica della temperatura ambiente.
8		in tutti gli edifici esistenti con numero di unità abitative superiore a 4, ed in ogni caso per potenze nominali del generatore ≥ 100 kW,	E1 ed E2	Art.4 c.9	Mantenere gli impianti termici centralizzati qualora esistenti, le eventuali cause tecniche o di forza maggiore per le quali si ricorre alla installazione di impianti autonomi debbono essere dichiarate nella relazione di cui al comma 25.
9	Art.3 c.2 lettere a)b)c) n. 1	<ul style="list-style-type: none"> • ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 metri quadrati; • demolizione e ricostruzione in manutenzione straordinaria di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 metri quadrati; • ampliamento dell'edificio, nel caso che lo stesso ampliamento risulti volumetricamente superiore al 20 per cento dell'intero edificio esistente; • ristrutturazioni totali o parziali, manutenzione straordinaria dell'involucro edilizio e ampliamenti volumetrici all'infuori di quanto già previsto alle lettere a) e b); • nuova costruzione 	E1,E2,E3; E4,E5,E6; E7	Art.4 c.17	Verifica dell'assenza delle condensazioni superficiali e che le condensazioni interstiziali delle pareti opache siano limitate alla quantità rievaporabile. Qualora non esista un sistema di controllo dell'umidità relativa interna, per i calcoli necessari questa verrà assunta pari al 65% alla temperatura di 20°C.
10	Art.3 c.2 lettere a) b) c) n. 1	<ul style="list-style-type: none"> • ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 metri quadrati; • demolizione e ricostruzione in manutenzione straordinaria di edifici esistenti di superficie utile superiore a 1000 metri quadrati; • ampliamento dell'edificio, nel caso che lo stesso ampliamento risulti volumetricamente superiore al 20 per cento dell'intero edificio esistente; • ristrutturazioni totali o parziali, manutenzione straordinaria dell'involucro edilizio e ampliamenti volumetrici all'infuori di quanto già previsto alle lettere a) e b); • nuova costruzione 	E1,E2,E3; E4,E5,E6; E7, E8	Art.4 c.18	<ul style="list-style-type: none"> • valuta puntualmente e documenta l'efficacia di sistemi schermanti delle superfici vetrate, interni o esterni, tali da ridurre l'apporto di irraggiamento solare; • esegue in tutte le zone climatiche (esclusi edifici E5, E6, E7 ed E8), ad eccezione della zona F, per le località nelle quali il valore della irradiazione solare sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione estiva, sia maggiore o uguale a 290 W/m² i seguenti controlli: <ul style="list-style-type: none"> - relativamente a tutte le pareti opache, con eccezione di quelle appartenenti al quadrante nord-nordovest-nordest verifica almeno una delle due seguenti condizioni: Massa superficiale maggiore di 230 kg/m² e valore del modulo della trasmittanza termica periodica YIE minore di 0,12 [W/m²K]. - relativamente a tutte le pareti opache orizzontali ed inclinate il valore del modulo della trasmittanza termica periodica YIE minore di 0,20 [W/m²K].

coli 4 e 5 del decreto presidenziale, nei quali sono dettagliati tutti i controlli da eseguire.

È bene mettere subito in evidenza che, in buona sostanza, il nuovo sistema delle verifiche ricalca quello precedente a meno dei nuovi parametri adottati come ad esempio l'indice di prestazione energetica estiva e la trasmittanza termica periodica.

Al fine di agevolare il tecnico, la tabella 1 riporta le principali verifiche da porre in essere nelle operazioni di qualificazione/certificazione energetica degli edifici.

LA TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA Y_{IE}

La trasmittanza termica periodica è uno dei nuovi parametri che viene introdotto dal decreto presidenziale e tende a valutare la prestazione termica dell'involucro edilizio in condizioni estive.

La sua definizione ufficiale è contenuta nell'articolo 2 del decreto che la presenta come: *"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"*.

Essa viene indicata con la notazione Y_{IE} , dove i pedici intendono evidenziare le parole interno ed esterno, ed è caratterizzata dalle stesse unità di misura adottate per la trasmittanza ter-

mica stazionaria (indicata con la lettera U), ovvero $[W/m^2K]$.

Le modalità di calcolo del parametro Y_{IE} sono stabilite dalla norma UNI 13786:2008, che la definisce come il risultato di un prodotto di matrici complesse (ovvero i cui parametri sono numeri complessi). Le suddette matrici sono impostate a partire dalle caratteristiche termiche dei singoli materiali che costituiscono la stratigrafia.

Per ognuno degli strati di cui si compone la parete deve essere calcolato il parametro "profondità di penetrazione periodica δ " espresso in metri.

Successivamente, sempre relativamente ad ogni singolo strato, deve essere determinato il rapporto $\xi=d/\delta$ che, tramite una serie di formule in cui giocano ruolo fondamentale le grandezze trigonometriche seno e coseno insieme ai corrispondenti iperbolici, determina i coefficienti delle matrici relative ai singoli strati.

Definite queste grandezze per ogni materiale componente la stratigrafia, si passa ad impo-

stare una matrice per ognuno di essi, i cui elementi saranno numeri complessi (ovvero numeri della forma $a+jb$).

Riportiamo di seguito un esempio di calcolo tratto dal sito www.filotecna.it che ha l'utilità di rendere il concetto generale del calcolo.

ATTESTATO DI QUALIFICAZIONE - CERTIFICAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

Il Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 26 giugno 2009 reca le tanto sospirate Linee Guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici, in assenza delle quali il D.Lgs 192/2005 stabiliva che *"in assenza delle linee guida nazionali l'attestato di certificazione energetica viene sostituito a tutti gli effetti dall'attestato di qualificazione energetica"*.

Il testo delle Linee guida nazionali costituisce l'allegato A del Decreto e raccoglie tutte le indicazioni relativamente: ai metodi di calcolo, ai parametri energetici che il tecnico deve definire; alla procedura stessa per la certificazione energetica, ecc.

Tabella 2 - Esempio di calcolo parametri per trasmittanza termica periodica

MATERIALE	SPESSORE d (m)	DENSITÀ ρ (kg/m ³)	CONDUCIBILITÀ TERMICA λ (W/mK)	δ (m)	$\xi=d/\delta$ (m)	CAPACITÀ TERMICA SPECIFICA (J/KgK)
intonaco interno	0,020	1.300,000	0,900	0,141	0,142	960,000
muratura (par. interno)	0,080	1.800,000	0,016	0,016	5,000	1.000,000
lana di roccia	0,060	40,000	0,039	0,180	0,333	830,000
muratura (par. esterno)	0,100	1.800,000	0,027	0,019	5,263	1.100,000
intonaco esterno	0,020	1.300,000	0,900	0,141	0,142	960,000

Con l'emanazione delle Linee guida non cessa di esistere l'attestato di qualificazione energetica degli edifici, infatti esso continua obbligatoriamente ad essere predisposto per gli interventi di nuova costruzione e per le ristrutturazioni totali, come peraltro detto al punto 8 delle linee guida – Procedura di certificazione energetica degli edifici: *“In particolare l'attestato di qualificazione, di cui al comma 2, dell'articolo 8, del decreto legislativo, è obbligatorio per gli edifici di nuova costruzione e per gli interventi ricadenti nell'ambito di applicazione di cui all'articolo 3, comma 2, lettere a), b) e c), del medesimo decreto legislativo, in questo ultimo caso limitatamente alle ristrutturazioni totali. L'attestato di qualificazione energetica deve essere predisposto da un tecnico abilitato non necessariamente estraneo alla proprietà, alla progettazione o alla realizzazione dell'edificio. L'attestato di qualificazione energetica degli edifici si differenzia da quello di certificazione, essenzialmente per i soggetti che sono*

chiamati a redigerlo e per l'assenza dell'attribuzione di una classe di efficienza energetica all'edificio in esame (solamente proposta dal tecnico che lo redige)“.

Il modello dell'attestato di qualificazione energetica degli edifici viene fornito dall'allegato 5 delle Linee guida e sostituisce quello precedentemente presentato dall'allegato A del D.M. 19 febbraio 2007.

Per quanto attiene all'attestato di certificazione energetica, esso deve essere obbligatoriamente redatto per tutti gli edifici, ovviamente anche nei casi in cui sia presente attestato di qualificazione, ancora citando le Linee guida *“Nel caso di edifici di nuova costruzione o di interventi ricadenti nell'ambito di applicazione di cui all'articolo 3, comma 2, lettere a), b) e c), del medesimo decreto legislativo, in questo ultimo caso limitatamente alle ristrutturazioni totali, la nomina del Soggetto certificatore avviene prima dell'inizio dei lavori“.*

La figura 2 tratta la tipologia di interventi di cui all'art.3 c.2



Attestato di certificazione energetica degli edifici

lettere a), b) e c) cercando di schematizzare la consecutio temporum delle attività e dei relativi attestati. La norma infatti dichiara che l'AQE è obbligatorio per tali interventi, quindi afferma anche, sempre per i medesimi interventi, che la nomina del Soggetto certificatore deve avvenire prima dell'inizio lavori.

L'interpretazione che sembra potersi dare è che l'attestato di qualificazione energetica è obbligatorio e deve essere redatto contemporaneamente (o al termine) della fase di progettazione, mentre quello di certificazione energetica, obbligatorio anch'esso, deve essere compilato durante l'esecuzione delle opere e viene emanato al termine del processo realizzativo. Per tutti gli altri edifici deve essere redatto obbligatoriamente attestato di certificazione energetica.

Fig. 2 – Attestati energetici, tipologia interventi, attività



Il modello di attestato di certificazione energetica è quello riportato dall'allegato 6 del D.M. 26.6.2009.

INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

La prestazione energetica complessiva dell'edificio è espressa attraverso l'indice di prestazione energetica globale EPgl, parametro che serve a stimare il comportamento energetico dell'involucro per un uso generale, attraverso la stima dei fabbisogni energetici: invernale - estivo - acqua calda sanitaria - illuminazione.

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

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

EPacs: l'indice di prestazione energetica per la produzione dell'acqua calda sanitaria;

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

EPill: 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 (resi-

denze collettive, terziario, industria) tutti gli indici sono espressi in kWh/m³anno.

Per quanto riguarda il metodo di riferimento per il calcolo della prestazione energetica estiva, il punto 6 delle linee guida prevede una semplificazione relativamente alle unità abitative con particolari requisiti, in particolare possiamo leggere: *"In assenza di un quadro di normativa tecnica sperimentato e consolidato, in materia di climatizzazione estiva degli edifici, che, al momento, rende difficile la definizione di specifici metodi semplificati e ritenuto che, ancorché qualitativi, i metodi di valutazione indicati ai successivi paragrafi 6.1 e 6.2 non presentano le condizioni di semplicità e di minimizzazione degli oneri disposti all'articolo 6, comma 9, del decreto legislativo, la valutazione di cui al presente paragrafo è resa in ogni caso facoltativa nella certificazione di singole unità immobiliari ad uso residenziale di superficie utile inferiore o uguale a 200 m², che per la determinazione dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale utilizzino il metodo semplificato di cui al paragrafo 5.2, punto 3.*

In assenza della predetta valuta-

zione, all'unità immobiliare viene attribuita una qualità prestazionale corrispondente al livello "V" delle tabelle di cui ai paragrafi 6.1 e 6.2".

FABBISOGNO DI ENERGIA PER ACQUA CALDA SANITARIA

Il calcolo del fabbisogno di energia per la produzione di acqua calda sanitaria è concettualmente molto semplice, infatti la formula (vedere formula 1.1) dettata dalla norma UNI 11300 - 1 coincide con quella più generale relativa al calcolo dell'energia necessaria per scaldare un fluido.

Per quanto riguarda le temperature si assume una temperatura di erogazione pari a 40 °C ed un valore all'entrata della centrale pari a 15 °C

$$Q_{h,w} = \sum \rho \times c \times V_w \times (\theta_{er} - \theta_o) \times G \quad 1.1$$

La norma UNI 11300 - 1 prevede schemi per la determinazione dei volumi di acqua e dei giorni da considerare come periodo di calcolo.

Per maggiori approfondimenti si consiglia di consultare i materiali disponibili, gratuitamente, sul sito www.filotecnica.it.

*Ingegnere

Tabella 3 - Indice di prestazione energetica estiva: classi di prestazione

kWh/m ² anno	Prestazioni	Qualità prestazionale
EPe, invol < 10	ottime	I
10 < EPe, invol < 20	buone	II
20 < EPe, invol < 30	medie	III
30 < EPe, invol < 40	sufficienti	IV
EPe, invol > 40	mediocri	V

Tabella 4 - Attenuazione dell'onda termica: classi di prestazione

Sfasamento [ore]	Attenuazione	Prestazioni	Qualità prestazionale
S > 12	Fa < 0,15	ottime	I
12 > S > 10	0,15 < Fa < 0,30	buone	II
10 > S > 8	0,30 < Fa < 0,40	medie	III
8 > S > 6	0,40 < Fa < 0,60	sufficienti	IV
6 > S	0,60 < Fa	mediocri	V