

**NORMATIVA SULL'EFFICIENZA  
ENERGETICA:  
LE NUOVE REGOLE DEL D.M. 26/06/2015**

Dicembre 2016

**BigMat**  
HOME OF BUILDERS

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





# SOMMARIO

## SINTESI DEL D.M. 26/06/2015

<b>STRUTTURA E AMBITI DI APPLICAZIONE</b> .....	<b>4</b>
· Struttura del D.M. 26/06/2015.....	4
· Ambiti di applicazione del D.M. 26/06/2015.....	5
<b>PRESCRIZIONI E VERIFICHE</b> .....	<b>5</b>
· L'edificio di riferimento.....	7
· Prescrizioni e verifiche per nuove costruzioni e affini.....	10
· Prescrizioni e verifiche per ristrutturazioni di secondo livello e riqualificazioni energetiche .....	12
· Prescrizioni comuni.....	12
<b>L'ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA (APE)</b> .....	<b>14</b>
· I contenuti dell'APE.....	15

# SINTESI DEL D.M. 26/06/2015

L'edilizia residenziale è responsabile del 40% dei consumi di energia finale per il riscaldamento e il raffrescamento degli ambienti e per la produzione di acqua calda sanitaria. Sebbene molti sforzi siano stati compiuti in tema di efficienza e risparmio energetico, gli obiettivi fissati a livello comunitario per il 2020 risultano ancora distanti. Per questo motivo, il nuovo quadro normativo prevede il rafforzamento degli standard energetici minimi sia per gli edifici di nuova costruzione sia per quelli soggetti a ristrutturazione con l'obiettivo, tra gli altri, di aumentare il numero di edifici a energia quasi zero su tutto il territorio nazionale.

## STRUTTURA E AMBITI DI APPLICAZIONE

### STRUTTURA DEL D.M. 26/06/2015

Il Decreto Requisiti Minimi D.M. 26/6/2015, "Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prestazioni e dei requisiti minimi degli edifici", pubblicato in Gazzetta Ufficiale n. 162 del 15 luglio 2015, entrato in vigore dall'1 ottobre 2015, è il nuovo riferimento per l'efficienza energetica in edilizia. Stabilisce i nuovi metodi di calcolo e i requisiti minimi in materia di prestazioni energetiche. Si compone dei seguenti tre importanti decreti attuativi.

#### 1. D.M. REQUISITI MINIMI APE

Definisce le nuove modalità di calcolo della prestazione energetica e i nuovi requisiti minimi di efficienza per i nuovi edifici e quelli sottoposti a ristrutturazione.

#### 2. D.M. LINEE GUIDA CERTIFICAZIONE ENERGETICA APE

Definisce le nuove regole per la redazione dell'APE (Attestato di Prestazione Energetica) e per il relativo calcolo attraverso il cosiddetto "edificio di riferimento". Il nuovo modello di APE sarà valido su tutto il territorio nazionale.

#### 3. D.M. RELAZIONE TECNICA

Definisce gli schemi di relazione tecnica di progetto, adeguandoli al nuovo quadro normativo, in funzione delle diverse tipologie di opere:

- nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici a energia quasi zero (Allegato 1);
- riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello, costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti termici (Allegato 2);
- riqualificazione degli impianti tecnici (Allegato 3).

Questi tre decreti vanno a completare il recepimento della Direttiva 31/2010/UE iniziato con il Decreto Legge 63/2013 convertito in legge con la L. 90/13.



#### TANTI SALUTI AL VECCHIO DPR 59/2009!

Il D.M. Requisiti Minimi aggiorna e sostituisce i precedenti decreti attuativi - il DPR 59/09 per quanto riguarda i requisiti minimi, e il D.M. 26 giugno 2009 per la certificazione energetica - emanati in attuazione dei D.Lgs 192/2005 e 311/2006.

Ciascuna regione dovrà, a sua volta, recepire tale Decreto con una propria norma. Il D.M. 26/06/2015 sarà valido solo in quelle regioni che non si sono ancora attivate. Compito del progettista è verificare l'esistenza di una norma regionale di riferimento.

## AMBITI DI APPLICAZIONE DEL D.M. 26/06/2015

Il nuovo Decreto si applica, secondo differenti modalità (globale o parziale), dipendenti dalla natura dell'intervento, agli edifici pubblici e privati sia di nuova costruzione sia sottoposti a ristrutturazione. Rispetto al D.Lgs 192/2005, e 311/2006 cambiano le definizioni degli interventi. Il nuovo D.M. 26/06/2015 distingue tre ambiti di applicazione (vedi pagg. 6-7).

## PRESCRIZIONI E VERIFICHE

La principale novità introdotta dal Decreto è la metodologia di verifica delle prestazioni energetiche. Il Decreto 192/2005 fissava il valore limite di prestazione energetica in funzione dei gradi giorno e del rapporto di forma S/V dell'edificio

(Tabella 1 dell'Allegato C del D.Lgs 192/2005). Con il D.M. 26/06/2015 il calcolo del fabbisogno di energia avviene confrontando l'edificio oggetto di studio, chiamato "edificio reale", con il cosiddetto "edificio di riferimento" (vedi Figura 1 pag. 9).

Molta importanza viene data alle prestazioni estive: al fine di ridurre il surriscaldamento estivo, il Decreto introduce, per gli elementi trasparenti, il parametro di verifica "area solare equivalente" che dipende non solo dalla trasmittanza termica del serramento ma anche da eventuali sistemi di schermatura e ombreggiamento (per ulteriori approfondimenti vedi l'Appendice A dell'Allegato 1 del Decreto Requisiti Minimi).

Per un'agevole comprensione di indici e parametri di prestazione energetica riportiamo in Tabella 1 la simbologia adottata dal Decreto e la relativa descrizione.

Tabella 1 - Efficienze, parametri e indici di prestazione energetica [Tabella 3 Allegato 1 del Decreto Requisiti Minimi]

$H'_T$ [W/mqK]	Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente calcolata come da norma di calcolo UNI TS 11300 parte 1.	$EP_w$ [kWh/mq]	Indice di prestazione energetica per la produzione dell'acqua calda sanitaria. Si esprime in energia primaria non rinnovabile (indice "nren") o totale (indice "tot").
$\frac{A_{sol,est}}{A_{sup,utile}}$ [-]	Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile.	$EP_v$ [kWh/mq]	Indice di prestazione energetica per la ventilazione. Si esprime in energia primaria non rinnovabile (indice "nren") o totale (indice "tot").
$EP_{H,nd}$ [kWh/mq]	Indice di prestazione termica utile per riscaldamento.	$EP_{C,nd}$ [kWh/mq]	Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento.
$\eta_H$ [-]	Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale.	$\eta_c$ [-]	Efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità).
$EP_H$ [kWh/mq]	Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale. Si esprime in energia primaria non rinnovabile (indice "nren") o totale (indice "tot").	$EP_c$ [kWh/mq]	Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità). Si esprime in energia primaria non rinnovabile (indice "nren") o totale (indice "tot").
$EP_T$ [kWh/mq]	Indice di prestazione energetica del servizio per il trasporto di persone e cose (impianti ascensori, marciapiedi e scale mobili). Questo indice non si calcola per la categoria E.1, fatta eccezione per collegi, conventi, case di pena, caserme nonché per la categoria E.1(3).	$EP_L$ [kWh/mq]	Indice di prestazione energetica per l'illuminazione artificiale. Questo indice non si calcola per la categoria E.1, fatta eccezione per collegi, conventi, case di pena, caserme nonché per la categoria E.1(3). Si esprime in energia primaria non rinnovabile (indice "nren") o totale (indice "tot").
$\eta_w$ [-]	Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria.	$EP_{w,nd}$ [kWh/mq]	Indice di prestazione termica utile per la produzione di acqua calda sanitaria.
$EP_{gl}$ [kWh/mq]	Indice di prestazione energetica globale dell'edificio. Si esprime in energia primaria non rinnovabile (indice "nren") e/o totale (indice "tot"). $EP_{gl} = EP_H + EP_w + EP_v + EP_c + EP_L + EP_T$		

## PRIMO AMBITO

NUOVE COSTRUZIONI • DEMOLIZIONI E RICOSTRUZIONI • AMPLIAMENTI E SOPRAELEVAZIONI

	<p><b>NUOVE COSTRUZIONI</b> Permesso di costruire ottenuto dopo il 01/10/2015.</p>	<p><b>VERIFICA GLOBALE</b></p>
	<p><b>DEMOLIZIONI E RICOSTRUZIONI</b> Edifici sottoposti a demolizione e ricostruzione a qualunque titolo abilitativo.</p>	<p><b>VERIFICA GLOBALE</b></p>
	<p><b>AMPLIAMENTI E SOPRAELEVAZIONI(*)(**)(***)</b> Ampliamento o sopraelevazione di edifici esistenti quando il nuovo volume lordo climatizzato è maggiore del 15% del volume esistente o, in ogni caso, maggiore di 500 mc. Il nuovo volume climatizzato può essere indipendente dall'esistente mediante installazione di nuovo impianto tecnico oppure collegato all'esistente mediante estensione dell'impianto esistente (ad esempio: estensione della rete di distribuzione e nuova installazione di terminali di erogazione).</p>	<p><b>VERIFICA GLOBALE</b></p>

### Note

(\*) L'ampliamento con nuovo impianto tecnologico di fatto è considerato come una nuova costruzione.

(\*\*) In caso di estensione di impianto la verifica della prestazione energetica è svolta in riferimento ai dati termici degli impianti comuni risultanti.

(\*\*\*) Gli ampliamenti e sopraelevazioni minori del 15% del volume esistente o inferiori a 500 mc sono da considerarsi riqualificazioni energetiche.

Per ulteriori approfondimenti, si rimanda il lettore a consultare la tabella 4 di sintesi del capitolo 6 dell'Allegato 1 del Decreto Requisiti Minimi.

## SECONDO AMBITO

RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI

	<p><b>RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI PRIMO LIVELLO</b> Quando l'intervento interessa più del 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio e contemporaneamente la ristrutturazione dell'impianto termico per la climatizzazione invernale e/o estiva.</p>	<p><b>VERIFICA GLOBALE</b></p>
	<p><b>RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI SECONDO LIVELLO</b> Quando l'intervento interessa più del 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio ma non riguarda la parte impiantistica.</p>	<p><b>VERIFICA PARZIALE</b></p>
	<p><b>RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI DI SECONDO LIVELLO</b> Quando l'intervento interessa meno del 50% e più del 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio e contemporaneamente la ristrutturazione dell'impianto termico per la climatizzazione invernale e/o estiva.</p>	<p><b>VERIFICA PARZIALE</b></p>

### Definizioni

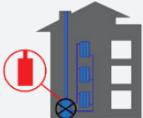
Ristrutturazione importante - intervento che interessa più del 25% della superficie disperdente lorda dell'edificio.

Ristrutturazione impianto - l'insieme delle opere che comportano la modifica sostanziale sia dei sistemi di produzione sia di distribuzione sia di emissione del calore; rientrano in tale categoria anche le trasformazioni dell'impianto da centralizzato ad autonomo.

Superficie disperdente - superficie disperdente lorda degli elementi opachi e trasparenti che delimitano il volume a temperatura controllata dall'ambiente esterno e da ambienti non climatizzati quali le pareti verticali, i solai contro terra e su spazi aperti, i tetti e le coperture.

## TERZO AMBITO

### RIQUALIFICAZIONI ENERGETICHE

	<p><b>RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA DELL'INVOLUCRO</b> Quando l'intervento interessa meno del 25% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio.</p>	<p><b>VERIFICA PARZIALE</b></p>
	<p><b>NUOVA INSTALLAZIONE D'IMPIANTO</b> Gli interventi di nuova installazione d'impianto termico asservito all'edificio per i servizi di riscaldamento, raffrescamento e produzione di Acqua Calda Sanitaria (ACS)</p>	<p><b>VERIFICA PARZIALE</b></p>
	<p><b>RISTRUTTURAZIONE D'IMPIANTO</b> Gli interventi di ristrutturazione d'impianto termico asservito all'edificio per i servizi di riscaldamento, raffrescamento e produzione ACS.</p>	<p><b>VERIFICA PARZIALE</b></p>
	<p><b>SOSTITUZIONE DEL GENERATORE</b> Gli interventi di sostituzione di solo generatore e installazione di generatori e/o altri impianti tecnici per il soddisfacimento dei servizi dell'edificio.</p>	<p><b>VERIFICA PARZIALE</b></p>

## ESCLUSIONI

### DAL DECRETO REQUISITI MINIMI

	<p>Gli interventi di ripristino dell'involucro edilizio che coinvolgono unicamente gli strati di finitura, interni o esterni, ininfluenti dal punto di vista termico (quali la tinteggiatura) o il rifacimento di porzioni di intonaco che interessino una superficie minore del 10% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio.</p>
	<p>Gli interventi di manutenzione ordinaria sugli impianti termici esistenti.</p>

### L'EDIFICIO DI RIFERIMENTO

Per edificio di riferimento si intende un edificio identico a quello reale in termini di geometria, volume, tipologia impiantistica, orientamento, ubicazione, destinazione d'uso e condizioni al contorno con la differenza di avere determinate tecnologie impiantistiche (vedi Tabella 7 pag. 15) e

prestazioni energetiche di seguito riportate:

- trasmittanze termiche  $U$  comprensive dell'effetto dei ponti termici di tutte le superfici opache e trasparenti (come riportate in Tabella 2 pag. 8);
- fattore di trasmissione solare totale ( $g_{gl+sh}$ ) attraverso i componenti finestrati pari a 0,35;
- rendimento dell'impianto termico (suddiviso nei

vari sottosistemi di generazione, emissione, erogazione, regolazione, distribuzione e accumulo) secondo quanto riportato nelle Tabelle 7 e 8 dell'Appendice A all'Allegato 1 del Decreto Requisiti Minimi;

- sistemi automatici di regolazione degli impianti di classe B (per gli edifici non residenziali, ai sensi della UNI EN 15232);
- fabbisogno di energia elettrica per la ventilazione meccanica controllata secondo quanto riportato nella Tabelle 9 dell'Appendice A all'Allegato 1 del Decreto Requisiti Minimi.

**Ciò che è interessante notare è l'approccio prestazionale e non prescrittivo del D.M. Requisiti Minimi.** L'edificio reale (di nuova costruzione o simile) non deve necessariamente soddisfare, a titolo d'esempio, i limiti di trasmittanza riportati nella Tabella 2. Sarà necessario, come descritto nella Figura 1, che le prestazioni ener-

getiche risultanti siano inferiori a quelle dell'edificio di riferimento. Il progettista dovrà eseguire due calcoli paralleli: il primo, sull'edificio reale, calcolando  $EP_{H,nd}$ ,  $EP_{C,nd}$ ,  $EP_{gl,tot}$ , il secondo sull'edificio di riferimento calcolando i valori limite  $EP_{H,nd,limite}$ ,  $EP_{C,nd,limite}$ ,  $EP_{gl,tot,limite}$  e dovrà verificare che **il fabbisogno di energia primaria totale dell'edificio reale sia inferiore a quello derivante dell'edificio di riferimento.**

Tuttavia è consigliabile confrontare anche delle trasmittanze con quelle di riferimento per non dover incorrere in successive revisioni del progetto. Lo scopo dell'edificio di riferimento è quello di fornire uno strumento di analisi al progettista: dal confronto delle caratteristiche risultanti dei due edifici è possibile capire i punti deboli dell'edificio reale e, di conseguenza, dove apportare le dovute migliorie.

Tabella 2 - Trasmittanze termiche U [W/mqK] dell'edificio di riferimento comprensive dell'effetto dei ponti termici [estratto da "Appendice A dell'Allegato 1 capitolo 3 del Decreto Requisiti Minimi"]

ZONA CLIMATICA	PARETI VERTICALI		COPERTURE		PAVIMENTI		SERRAMENTI		DIVISORI
	DA (*) 01.10.15	DA (**) 01.01.19/21							
<b>A e B</b>	0,45	0,43	0,38	0,35	0,46	0,44	3,20	3,00	0,80
<b>C</b>	0,38	0,34	0,36	0,33	0,40	0,38	2,40	2,20	0,80
<b>D</b>	0,34	0,29	0,30	0,26	0,32	0,29	2,00	1,80	0,80
<b>E</b>	0,30	0,26	0,25	0,22	0,30	0,26	1,80	1,40	0,80
<b>F</b>	0,28	0,24	0,23	0,20	0,28	0,24	1,50	1,10	0,80

(\*) per tutti gli edifici; (\*\*) dall'1 gennaio 2019 per gli edifici pubblici e a uso pubblico e dall'1 gennaio 2021 per tutti gli altri edifici

## D.Lgs 192/2005 (FINO AL 30/09/2015)



RAPPORTO DI FORMA DELL'EDIFICIO S/V	ZONA CLIMATICA									
	A	B		C		D		E		F
	FINO A 600 GG	A 601 GG	A 900 GG	A 901 GG	A 1.400 GG	A 1.401 GG	A 2.100 GG	A 2.101 GG	A 3.000 GG	OLTRE 3.000 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

## D.M. 26/06/2005 (DALL'1/10/2015)

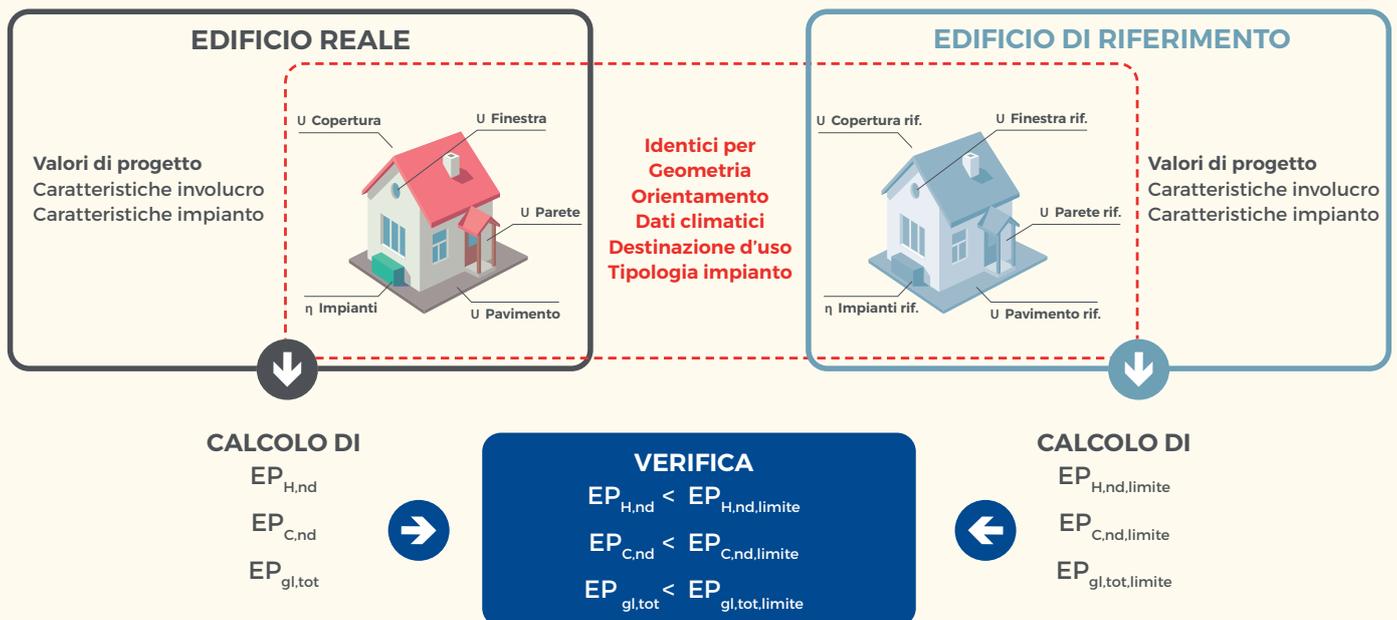


Figura 1 - Schema di verifica dei requisiti degli edifici reali di nuova costruzione o similare

## PRESCRIZIONI E VERIFICHE PER NUOVE COSTRUZIONI E AFFINI

Le demolizioni e ricostruzioni, gli ampliamenti e le sopraelevazioni con nuovo impianto tecnico sono assimilabili alle nuove costruzioni.

Per queste categorie e per le ristrutturazioni importanti di primo livello devono essere eseguite le verifiche riportate nella Tabella 3 su tutto l'edificio (da qui il concetto di "verifica globale") con il metodo dell'edificio di riferimento.

Tabella 3 - Prescrizioni e verifiche per edifici di nuova costruzione e affini

VERIFICHE EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE (VERIFICA GLOBALE SU TUTTO L'EDIFICIO)	
METODO DELL'EDIFICIO DI RIFERIMENTO	VALORI LIMITE TABELLARI
<p><b>FABBISOGNI ENERGETICI</b></p> $EP_{H,nd} < EP_{H,nd,limite}$ $EP_{C,nd} < EP_{C,nd,limite}$ $EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$	<p><b>PRESTAZIONI INVERNALI DELL'INVOLUCRO</b></p> $H'_T < H'_{T,limite}$ <p>Per i limiti vedi Tabella 4 a pag. 11</p>
<p><b>RENDIMENTI IMPIANTISTICI</b></p> $\eta_H > \eta_{H,limite}$ $\eta_W > \eta_{W,limite}$ $\eta_C > \eta_{C,limite}$	<p><b>PRESTAZIONI ESTIVE DELL'INVOLUCRO OPACO</b></p> $M_s > 230 \text{ kg/mq}$ <p>(in alternativa)</p> <p><math>Y_{ie} &lt; 0,10</math> per strutture opache verticali  <math>Y_{ie} &lt; 0,18</math> per strutture opache orizzontali</p> <p><b>Nota</b> - Sono escluse dalla verifica le superfici esposte nei quadranti nord-ovest, nord e nord-est, quelle in località con irradianza inferiore a 290 W/mq e quelle in località in zona F.</p>
<p><b>OBBLIGHI INTEGRAZIONI CON FONTI RINNOVABILI</b></p> <p>In base al D.Lgs 3 marzo 2011 l'edificio con impianti alimentati da fonti rinnovabili deve:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• coprire almeno il 50% dei consumi di energia per la produzione di acqua calda sanitaria (ACS);</li> <li>• coprire almeno il 50% della somma dei consumi di energia per la produzione di ACS, il riscaldamento e il raffrescamento;</li> <li>• disporre di almeno 1 kWp elettrico ogni 50 mq di superficie in pianta dell'edificio al livello del terreno.</li> </ul> <p>Inoltre l'edificio deve essere dotato di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• predisposizione all'allaccio a reti di teleriscaldamento/teleraffrescamento (se presenti o pianificate entro 1 km);</li> <li>• sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata (contabilizzatori di calore) di cui all'art. 9 del D.Lgs n. 102/2014.</li> </ul>	<p><b>PRESTAZIONI ESTIVE DELLE SUPERFICI TRASPARENTI</b></p> $A_{sol,est} / A_{sup \text{ utile}} < 0,03 \text{ (edifici di categoria E1)}$ $A_{sol,est} / A_{sup \text{ utile}} < 0,04 \text{ (altre categorie di edificio)}$
	<p><b>TRASMITTANZA DELLE SUPERFICI DI SEPARAZIONE</b></p> $U < 0,8 \text{ W/mqK}$ <p><b>Nota</b> - Sono escluse dalla verifica le superfici di separazione delle zone climatiche A e B.</p>
	<p><b>DEROGHE INVOLUCRO</b></p> $H_{limite} = H_{min} - 10 \text{ cm}$ <p>È consentita una deroga fino a un massimo di 10 cm per l'altezza minima limite dei locali di abitazione nei seguenti casi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• installazione di impianti termici a pannelli radianti a pavimento/soffitto;</li> <li>• intervento di isolamento dall'interno (cappotto interno, controsoffitto).</li> </ul>

Tabella 4 - Valori limite del coefficiente medio globale di scambio termico  $H_T$ , limite in funzione del rapporto di forma  $S/V$  e dalla zona climatica [Tabella 10, Appendice A, Allegato 1 del Decreto Requisiti Minimi]

ZONA CLIMATICA	NUOVE COSTRUZIONI, DEMOLIZIONI E RISTRUTTURAZIONI			AMPLIAMENTI E RISTRUTTURAZIONI DI SECONDO LIVELLO
	$S/V \geq 0,7$	$0,7 > S/V \geq 0,4$	$0,4 > S/V$	
<b>A e B</b>	0,58	0,63	0,80	0,73
<b>C</b>	0,55	0,60	0,80	0,70
<b>D</b>	0,53	0,58	0,80	0,68
<b>E</b>	0,50	0,55	0,75	0,65
<b>F</b>	0,48	0,53	0,70	0,62

Il coefficiente  $H'_T$  è calcolato, secondo la UNI TS11300-1, come somma dei coefficienti di scambio termico verso l'ambiente esterno (pedice D), verso il terreno (pedice G) verso gli ambienti non climatizzati (pedice U) e verso altri ambienti climatizzati a temperature diverse (pedice A) diviso la sommatoria di tutte le superfici degli elementi di involucro opachi e trasparenti:

$$H'_T = \frac{H_{tr,adj}}{\sum_k A_k} = \frac{H_D + H_G + H_U + H_A}{\sum_k A_k}$$

## Edifici a energia quasi zero

La Direttiva Europea 2010/31/UE stabilisce, all'art. 9, che gli edifici di nuova costruzione, a partire dal 31/12/2018 per la Pubblica Amministrazione e dal 31/12/2020 per il residenziale, dovranno essere ad energia quasi zero.

Inoltre, all'art. 2, si definisce edificio a energia quasi zero quell'edificio ad altissime prestazioni il cui fabbisogno energetico molto basso, o nullo, sia coperto in misura molto significativa dalle fonti rinnovabili.

Tuttavia, non esplicitando a chiari termini il significato di "basso consumo" la definizione è stata spesso soggetta a valutazioni arbitrarie.

Il Decreto Requisiti Minimi supera questa lacuna e ne riporta una definizione precisa: sono "edifici a energia quasi zero" tutti gli edifici, di nuova costru-

zione o esistenti, per cui sono contemporaneamente rispettate le condizioni di seguito riportate.

- A.** Tutti i requisiti previsti per i seguenti parametri:
  - $H'_T$  inferiore ai valori limite tabellari;
  - $A_{sol,est}/A_{sup,utile}$  inferiore ai valori limite tabellari;
  - $EP_{H,nd}$ ,  $EP_{C,nd}$ ,  $EP_{gl,tot}$  inferiori ai limiti calcolati con l'edificio di riferimento determinato con i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e con quelli dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
  - $\eta_{H'}$ ,  $\eta_{W}$  e  $\eta_{C'}$  risultino superiori ai valori indicati per l'edificio di riferimento.
- B.** Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'Allegato 3, paragrafo 1, lettera c, del D.Lgs 3 marzo 2011, n. 28.

## PRESCRIZIONI E VERIFICHE PER RISTRUTTURAZIONI DI SECONDO LIVELLO E RIQUALIFICAZIONI ENERGETICHE

Nel caso di ristrutturazione di secondo livello le verifiche si applicano solo alle superfici oggetto di intervento (da cui la dicitura "verifica parziale"). Nella Tabella 5 sono schematizzate le verifiche per questi ambiti d'intervento.

A titolo di esempio, e non esaustivo, si citano alcune situazioni:

- se l'intervento riguarda una porzione della falda dell'edificio, la verifica del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione ( $H'_T$ ) si effettua per l'intera falda;
- se l'intervento riguarda una porzione della parete verticale opaca esposta a nord, la verifica del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione ( $H'_T$ ) si effettua per l'intera parete verticale opaca esposta a nord.

Tabella 5 - Prescrizioni e verifiche per ristrutturazioni/riqualificazioni energetiche

VERIFICHE EDIFICI PER RISTRUTTURAZIONI / RIQUALIFICAZIONI (VERIFICHE PARZIALI)	
VALORI LIMITE TABELLARI	
<p><b>PRESTAZIONI INVOLUCRO</b></p> $H'_T < H'_{T,limite}$ $U < U_{limite}$ $g_{gl+sh} < 0,35$ <p>Per i limiti vedi rispettivamente Tabella 4 pag. 11 e Tabella 6 pag. 13</p> <p><b>Note</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La verifica del coefficiente globale di scambio termico <math>H'_T</math> è richiesta solo per le ristrutturazioni di secondo livello;</li> <li>2. <math>g_{gl+sh} &lt; 0,35</math> è il fattore di trasmissione solare totale dei componenti finestrati in presenza di una schermatura mobile.</li> </ol>	<p><b>PRESTAZIONI IMPIANTO</b></p> <p>Per edifici dotati di impianto termico non a servizio di singola unità immobiliare si rende <b>obbligatoria</b> l'installazione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente;</p> <p>Nel caso di riqualificazione di impianti tecnici sono previsti requisiti e prescrizioni specifiche per le quali si rimanda al testo del decreto.</p>
DEROGHE INVOLUCRO	
<p><b>TRASMITTANZA TERMICA PER ISOLAMENTO INTERNO/INTERCAPEDINE</b></p> <p>Negli interventi di isolamento dall'interno e in intercapedine il limite di trasmittanza da verificare è maggiorato del 30%.</p>	$U < 1,3 \cdot U_{limite}$ <p>Per i limiti vedi Tabella 6 pag. 13</p>
<p><b>ALTEZZE LOCALI (<math>H_{limite}</math>)</b></p> <p>È consentita una deroga fino a un massimo di 10 cm per l'altezza minima dei locali di abitazione nei seguenti casi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• installazione di impianti termici a pannelli radianti a pavimento/soffitto;</li> <li>• intervento d'isolamento dall'interno (cappotto interno, controsoffitto).</li> </ul>	$H_{limite} = H_{min} - 10 \text{ cm}$

## PRESCRIZIONI COMUNI

Alcune verifiche sono richieste indistintamente per tutti gli ambiti di applicazione come qui di seguito riportato.

### • Verifiche igrometriche

In riferimento alla norma UNI EN ISO 13788, Il Decreto Requisiti Minimi prescrive la verifica della completa assenza sia di formazione di condensa interstiziale e superficiale sia del rischio di formazione di muffa con particolare attenzione ai ponti termici negli edifici di nuova costruzione.



### VERIFICHE IGROMETRICHE

Si ricorda che il rischio di formazione delle muffe si ha quando l'umidità relativa sulla superficie è dell'80%.



Tabella 6 - Valore limite per le trasmittanze termiche U[W/mqK] delle superfici confinanti con l'esterno sia per ristrutturazioni importanti di secondo livello sia per riqualificazioni energetiche

ZONA CLIMATICA	PARETI VERTICALI		COPERTURE		PAVIMENTI		FINESTRE, PORTE	
	DA (*) 01.10.15	DA (**) 01.01.19/21						
<b>A e B</b>	0,45	0,40	0,34	0,32	0,48	0,42	3,20	3,00
<b>C</b>	0,40	0,36	0,34	0,32	0,42	0,38	2,40	2,00
<b>D</b>	0,36	0,32	0,28	0,26	0,36	0,32	2,10	1,80
<b>E</b>	0,30	0,28	0,26	0,24	0,31	0,29	1,90	1,40
<b>F</b>	0,28	0,26	0,24	0,22	0,30	0,28	1,70	1,00

(\*) per tutti gli edifici; (\*\*) dal 1 gennaio 2019 per gli edifici pubblici e a uso pubblico e dal 1 gennaio 2021 per tutti gli altri edifici

- I valori di trasmittanza di pareti, coperture e pavimenti, si considerano comprensive dei ponti termici all'interno delle strutture oggetto di riqualificazione (ad esempio ponte termico tra finestra e muro) e di metà del ponte termico al perimetro della superficie oggetto di riqualificazione.
- Nel caso in cui fossero previste aree limitate di spessore ridotto, quali sottofinestre e altri componenti, i limiti devono essere rispettati con riferimento alla trasmittanza media della rispettiva facciata.
- Nel caso di strutture rivolte verso il terreno, i valori limite di trasmittanza devono essere rispettati dalla trasmittanza equivalente della struttura tenendo conto dell'effetto del terreno calcolata secondo la UNI EN ISO 13370.



Figura 2 - Esempio cool roof "tetto freddo"

### • Miglioramento delle prestazioni estive delle coperture

Al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva, di contenere la temperatura interna degli ambienti e limitare il surriscaldamento a scala urbana, per le strutture di copertura degli edifici è obbligatoria la verifica dell'efficacia, in termini di rapporto costi-benefici, come riportato nel paragrafo 2.2 dell'Allegato 1 del D.M. 26/06/2015 dell'utilizzo di:

- materiali a elevata riflettanza solare per le coperture

(cool roof vedi Figura 2 e per approfondimenti il Quaderno Tecnico Isolamento Termico in edilizia), assumendo per questi ultimi un valore di riflettanza solare non inferiore a:

- 0,65 nel caso di coperture piane;
- 0,30 nel caso di coperture a falde;
- tecnologie di climatizzazione passiva (a titolo esemplificativo e non esaustivo: intercapedine di ventilazione, coperture a verde vedi Figura 3 e per approfondimenti il Quaderno Tecnico 6 - Bioedilizia).



Figura 3 - Esempio di tetto verde

## L'ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA (APE)

La prestazione energetica degli edifici è determinata sulla base dell'energia primaria richiesta per soddisfare i fabbisogni di climatizzazione invernale, climatizzazione estiva, produzione di acqua calda sanitaria, ventilazione meccanica controllata (VMC) e, nel caso di edifici non residenziali, illuminazione e trasporto (impianti ascensori, scale mobili, ecc.).

Pertanto, il parametro in base al quale si effettua la Certificazione Energetica è l'indice di prestazione energetica globale dell'edificio reale ( $EP_{gl,nren}$ ) valutata come somma di tutti i servizi effettivamente presenti nell'edificio in termini di energia primaria non rinnovabile.

Questo indice viene confrontato con l'analogo indice ottenuto per l'edificio di riferimento ( $EP_{gl,nren,rif,standard}$ ) avente prestazioni di involucro riferite all'anno 2019 e dotato di tecnologie impiantistiche stan-



### DA ACE AD APE

Con il D.L. 63/2013 la certificazione cambia il nome: non si parla più di ACE (Attestato di Certificazione Energetica) ma di APE (Attestato di Prestazione Energetica) ed il modello è unico a livello nazionale. La grande novità riguarda la scala di identificazione delle classi che non è più una scala assoluta ma rapportata in funzione dell'edificio di riferimento (vedi Figura 5).



dard riportate in Tabella 7. Nella nuova classificazione energetica, l'indice  $EP_{gl,nren,rif,standard}$  dell'edificio di riferimento rappresenta il limite tra la classe A1 e la classe B.

Rispetto alla precedente classificazione, la classe A risulta suddivisa in 4 sottoclassi, dalla A1 meno performante alla A4 più performante, per un totale di dieci classi di cui l'ultima, la peggiore in assoluto, è la classe G (vedi Figura 4).

	<b>CLASSE A4</b>	$\leq 0,40 EP_{gl,men,rif,standard}$
$0,40 EP_{gl,men,rif,standard} <$	<b>CLASSE A3</b>	$\leq 0,60 EP_{gl,men,rif,standard}$
$0,60 EP_{gl,men,rif,standard} <$	<b>CLASSE A2</b>	$\leq 0,80 EP_{gl,men,rif,standard}$
$0,80 EP_{gl,men,rif,standard} <$	<b>CLASSE A1</b>	$\leq 1,00 EP_{gl,men,rif,standard}$
$1,00 EP_{gl,men,rif,standard} <$	<b>CLASSE B</b>	$\leq 1,20 EP_{gl,men,rif,standard}$
$1,20 EP_{gl,men,rif,standard} <$	<b>CLASSE C</b>	$\leq 1,50 EP_{gl,men,rif,standard}$
$1,50 EP_{gl,men,rif,standard} <$	<b>CLASSE D</b>	$\leq 2,00 EP_{gl,men,rif,standard}$
$2,00 EP_{gl,men,rif,standard} <$	<b>CLASSE E</b>	$\leq 2,60 EP_{gl,men,rif,standard}$
$2,60 EP_{gl,men,rif,standard} <$	<b>CLASSE F</b>	$\leq 3,50 EP_{gl,men,rif,standard}$
	<b>CLASSE G</b>	$> 3,50 EP_{gl,men,rif,standard}$

Figura 4 - Nuova classificazione energetica in relazione all'edificio di riferimento

Tabella 7 – Tecnologie standard dell'edificio di riferimento

SERVIZIO	TIPOLOGIA
<b>CLIMATIZZAZIONE INVERNALE</b>	Generatore a combustibile gassoso (gas naturale) nel rispetto dei requisiti di cui alla Tabella 8 dell'Appendice A all'Allegato 1 del D.M. Requisiti Minimi e con relativa efficienza dei sottosistemi di utilizzazione di cui alla Tabella 7 della stessa appendice.
<b>CLIMATIZZAZIONE ESTIVA</b>	Macchina frigorifera a compressione di vapore a motore elettrico nel rispetto dei requisiti di cui alla Tabella 8 dell'Appendice A all'Allegato 1 del D.M. Requisiti Minimi con relativa efficienza dei sottosistemi di utilizzazione di cui alla Tabella 7 della stessa appendice.
<b>VENTILAZIONE</b>	Ventilazione meccanica a semplice flusso per estrazione nel rispetto dei requisiti di cui alla Tabella 9 dell'Appendice A dell'Allegato 1 del D.M. Requisiti Minimi.
<b>ACQUA CALDA SANITARIA</b>	Generatore a combustibile gassoso (gas naturale) nel rispetto dei requisiti di cui alla Tabella 8 dell'Appendice A all'Allegato 1 del D.M. Requisiti Minimi con relativa efficienza dei sottosistemi di utilizzazione di cui alla Tabella 7 della stessa appendice.
<b>ILLUMINAZIONE</b>	Rispetto dei requisiti di cui al paragrafo 1.2.2 dell'Appendice A all'Allegato 1 del D.M. Requisiti Minimi.
<b>TRASPORTO DI PERSONE E COSE</b>	Rispetto dei requisiti al D.M. Requisiti Minimi.

**Note** - Fatti salvi gli impianti di climatizzazione invernale e nel settore residenziale di produzione di acqua calda sanitaria che si considerano sempre presenti, in caso di assenza si simulano in maniera virtuale considerando gli impianti standard previsti per la definizione dell'indicatore di classe.



## SIAPE

Tra le novità introdotte dal Decreto Requisiti Minimi, vi è il **SIAPE, Sistema Informativo sugli Attestati di Prestazione Energetica**, ovvero il database nazionale degli attestati di Prestazione Energetica. Tale strumento offrirà alle regioni la possibilità sia di svolgere controlli di qualità sull'operato del soggetto certificatore (rispetto delle procedure e dei calcoli effettuati) sia di valutazioni strategiche per l'attuazione di interventi di riqualificazione energetica, andando a concentrare le risorse nelle zone di maggiore necessità.



## I CONTENUTI DELL'APE

Il nuovo APE contiene una lunga serie di informazioni. Concentrando l'attenzione su quelle inerenti l'involucro, in esso si trovano:

- la classe energetica determinata attraverso l'indi-

ce di prestazione energetica globale (espresso in energia primaria non rinnovabile attraverso l'indice "nren");

- in caso di edificio a energia quasi zero deve essere barrata l'apposita casella;

- la prestazione energetica globale sia in termini di energia primaria totale sia di energia primaria non rinnovabile, attraverso i rispettivi indici;
- gli indici di prestazione dei singoli servizi energetici presenti che concorrono a determinare l'indice globale;
- la qualità energetica invernale ed estiva (vedi Figura 5)

del fabbricato per mezzo di emoticon di semplice comprensione determinate in funzione delle Tabelle 8 e 9;

- le emissioni di anidride carbonica;
- le raccomandazioni per il miglioramento dell'efficienza energetica con le proposte degli interventi più significativi ed economicamente convenienti.

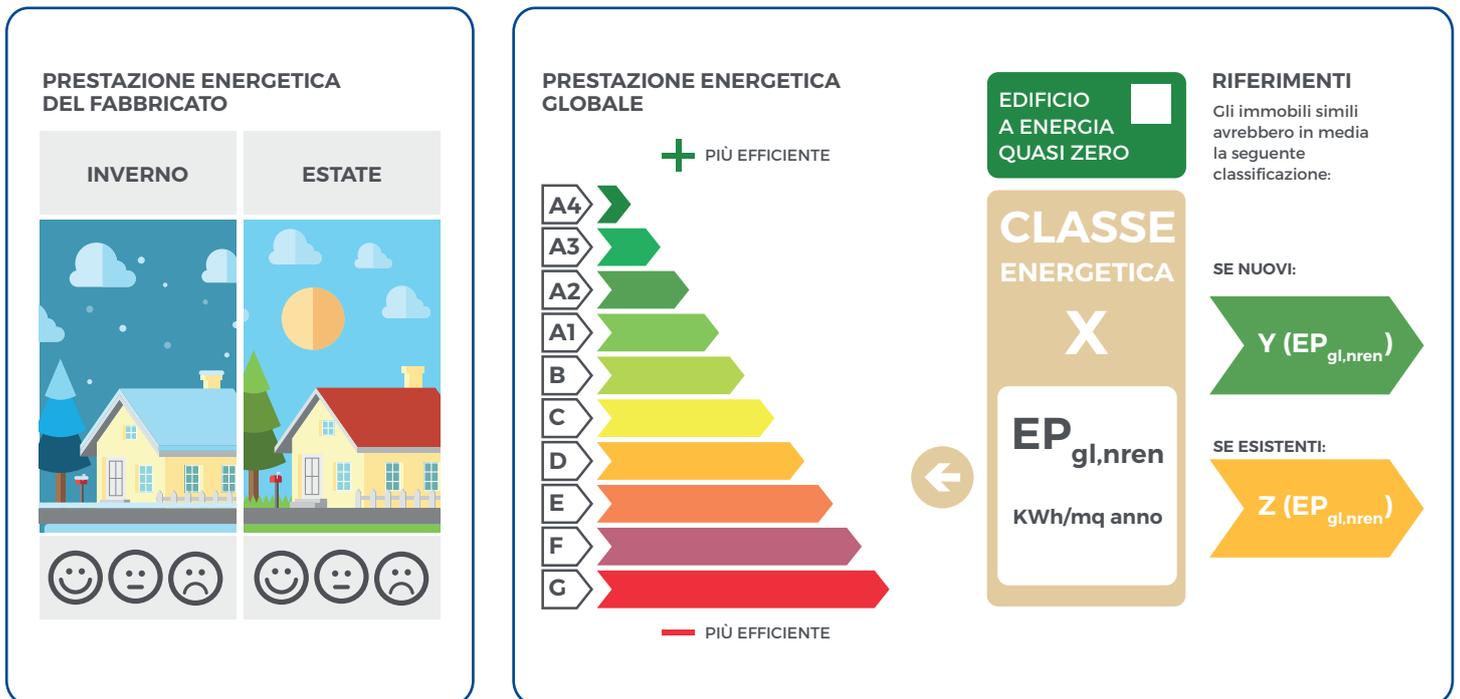


Figura 5 - Indicazione della classe energetica e del relativo indice di prestazione globale non rinnovabile; si noti inoltre l'indicazione statistica di valori medi di prestazione energetica di immobili simili sia nuovi sia esistenti

Tabella 8 - Prestazione invernale dell'involucro

PRESTAZIONE INVERNALE DELL'INVOLUCRO	QUALITÀ	INDICATORE
$EP_{HND} \leq 1 \cdot EP_{HND,LIM}$	ALTA	
$1 \cdot EP_{HND,LIM} < EP_{HND} \leq 1,7 \cdot EP_{HND,LIM}$	MEDIA	
$EP_{HND} > 1,7 \cdot EP_{HND,LIM}$	BASSA	

Tabella 9 - Prestazione estiva dell'involucro

PRESTAZIONE ESTIVA DELL'INVOLUCRO		QUALITÀ	INDICATORE
$A_{sol,est} / A_{sup\ utile} \leq 0,03$	$Y_{ie} \leq 0,14$	ALTA	
$A_{sol,est} / A_{sup\ utile} \leq 0,03$	$Y_{ie} > 0,14$	MEDIA	
$A_{sol,est} / A_{sup\ utile} > 0,03$	$Y_{ie} \leq 0,14$		
$A_{sol,est} / A_{sup\ utile} > 0,03$	$Y_{ie} > 0,14$	BASSA	

**Note** - Nel caso della trasmittanza termica periodica si prende in considerazione il valore medio pesato in base alle superfici, con esclusione delle superfici verticali esposte a nord. In caso di immobili con esposizione esclusivamente a nord delle superfici verticali, la trasmittanza periodica è posta pari a 0,14.

## Quote rinnovabili e non rinnovabili: il fattore di conversione in energia primaria

Il D.M. 26/06/2015 pone l'accento sull'analisi della quota rinnovabile e non rinnovabile dei fabbisogni energetici richiesti in funzione del combustibile usato dall'impianto.

Come detto nelle pagine precedenti, dalla quota non rinnovabile deriva la classe energetica.

Dal bilancio energetico del sistema "edificio-impianto" si ricava la quantità di energia ( $Q_{DEL}$ ), in ingresso all'impianto termico necessaria per man-

tenere le condizioni di set nell'ambiente abitato. Questa quota non è l'energia primaria consumata dall'edificio, ma si tratta di una forma di energia secondaria che, per poter essere effettivamente trasportata e usata dall'utenza, ha subito una serie di trasformazioni (estrazione, raffinazione, trasporto, ecc.) con inevitabili perdite.

Questo è il motivo per cui, a seconda del vettore energetico usato, alla quantità di energia ( $Q_{DEL}$ ) si deve applicare il corrispondente fattore di conversione in energia primaria riportato nella Tabella 10 pag. 18.



### INFLUENZA DEL VETTORE ENERGETICO SULLA CLASSE ENERGETICA

Il valore che incide maggiormente sulla prestazione energetica dell'edificio è  $f_{p,ren}$ .

Esempio:

Si supponga che per una abitazione di 100 mq, l'energia richiesta ( $Q_{DEL}$ ) per il solo servizio di riscaldamento, ovvero l'energia in ingresso al generatore dell'impianto termico, sia pari a 10.000 kWh.

La quota non rinnovabile dipende dal vettore energetico. Usando i valori della Tabella 10 si ha:

- nel caso di gas naturale si ha  $EP_{H,ren} = (10.000 \cdot 1,05) / 100 = 105 \text{ kWh/mq}$
- nel caso di biomassa solida si ha  $EP_{H,ren} = (10.000 \cdot 0,20) / 100 = 20 \text{ kWh/mq}$

Come si può notare, la differenza è notevole e potrebbe comportare uno scarto di classi energetiche non indifferente.



Tabella 10 – Fattori di conversione in energia primaria dei vettori energetici [Tabella 1 dell'Allegato 1 del D.M. 26/6/2015]

$f_{P,tot} = f_{P,nren} + f_{P,ren}$			
VETTORE ENERGETICO	$f_{P,nren}$	$f_{P,ren}$	$f_{P,tot}$
GAS NATURALE (1)	1,05	0	1,05
GPL	1,05	0	1,05
GASOLIO E OLIO COMBUSTIBILE	1,07	0	1,07
CARBONE	1,10	0	1,10
BIOMASSE SOLIDE (2)	0,20	0,80	1
BIOMASSE LIQUIDE E GASSOSE (2)	0,40	0,60	1
ENERGIA ELETTRICA DA RETE (3)	1,95	0,47	2,42
TELERISCALDAMENTO (4)	1,50	0	1,50
RIFIUTI SOLIDI URBANI	0,20	0	0,20
TELERAFFRESCAMENTO (4)	0,50	0	0,50
ENERGIA TERMICA DA COLLETTORI SOLARI (5)	0	1	1
ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA FOTOVOLTAICO MINI-EOLICO E MINI-IDRAULICO (5)	0	1	1
ENERGIA TERMICA DALL'AMBIENTE ESTERNO - FREE COOLING (5)	0	1	1
ENERGIA TERMICA DALL'AMBIENTE ESTERNO - POMPA DI CALORE (5)	0	1	1

(1) I valori saranno aggiornati ogni due anni sulla base dei dati forniti da GSE.

(2) Come definite dall'Allegato X del D.Lgs 3 aprile 2006, n. 152.

(3) I valori saranno aggiornati ogni due anni sulla base dei dati forniti da GSE.

(4) Fattore assunto in assenza di valori dichiarati dal fornitore e asseverati da parte terza, in conformità al paragrafo 3.2.

(5) Valori convenzionali funzionali al sistema di calcolo.



# BigMat

**HOME OF BUILDERS**

190 Punti Vendita in Italia di materiali per costruire,  
ristrutturare e rinnovare casa.

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

