

- Parametri Edificio di Riferimento
- Requisiti per riqualificazione
- Tabelle comuni



Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizioni delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.

Decreto Interministeriale del 26 giugno 2015, pubblicato in G.U. N. 162 del 15/07/2015 (Suppl. Ord. N. 39)

DA SAPERE

I REQUISITI RICHIESTI

Il decreto "Requisiti minimi" prevede la determinazione e la verifica di una serie di parametri, efficienze (rendimenti) e indici di prestazione energetica (elencati nella Tabella 3 dell'Allegato 1). Rispetto al D.P.R. 59/09:

- Devono essere verificati **più indici di prestazione**, che ora sono sempre espressi in [kWh/m² anno], anche per il non residenziale.
- Il "vecchio" rendimento globale medio stagionale dell'impianto si "spezza" in tre "efficienze", rispettivamente per gli impianti di climatizzazione invernale, di produzione ACS e di climatizzazione estiva.
- Vengono introdotti due nuovi parametri per l'involucro, il **coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente** e il **rapporto tra Area Equivalente Estiva e Superficie Utile**.
- I requisiti "limite" si determinano con l'edificio di riferimento.

"EDIFICIO DI RIFERIMENTO" O "TARGET"

Introdotta dalla L. 90/2013, è definito come **edificio identico al reale in termini di geometria** (sagoma, volumi, superficie calpestabile, superfici degli elementi costruttivi e dei componenti), **orientamento, ubicazione territoriale, destinazione d'uso, situazione al contorno** ed avente **caratteristiche termiche e parametri energetici predeterminati**, che sono definiti dal Capitolo 1 dell'Appendice A del decreto "Requisiti minimi".

L'edificio di riferimento fornisce i requisiti "limite" con cui confrontare i parametri reali dell'edificio.

Uno di tali requisiti "limite", l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile EP_{g,non-r}, è la base per la determinazione della nuova tabella (o scala) di classificazione energetica.

COME SI PROCEDE

Sostanzialmente ci sono 3 fasi:

1. **Calcolo* dei "Requisiti Limite"** - Calcolo di parametri, efficienze e indici di prestazione usando i parametri dell'edificio di riferimento (App. A e App. B) al posto di quelli dell'edificio reale.
2. **Calcolo* dei valori reali** - Calcolo di parametri, efficienze e indici di prestazione usando i parametri effettivi dell'edificio in esame.
3. **Confronto** tra i risultati reali e i requisiti limite.

Il **tipo di intervento** (nuova costruzione, riqualificazione, ecc.) **definisce quali parametri** devono essere raffrontati.

* Indici di prestazione e parametri devono essere determinati con i medesimi metodi di calcolo sia per l'edificio di riferimento che per l'edificio reale.

EDIFICIO AD ENERGIA QUASI ZERO

Definito dalla L. 90/2013, è un **edificio ad altissima prestazione energetica**, con fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo coperto in misura significativa da energia da FER prodotta in situ.

Le prestazioni rispondono al punto 3.4 dell'Allegato 1 del decreto "Requisiti minimi", che specifica che sono "edifici ad energia quasi zero" **tutti gli edifici**, nuovi o esistenti, per cui sono **contemporaneamente rispettati**:

- a) tutti i requisiti previsti dal **paragrafo 3.3, c. 2, l. b)** determinati coi valori vigenti dal 01/01/2019 per gli edifici pubblici e dal 01/01/2021 per tutti gli altri edifici;
- b) gli obblighi di **integrazione delle FER** nel rispetto dei principi minimi di cui all'Al. 3, par. 1, l. c) del D.Lgs. 28/2011 (copertura del 50% dell'ACS e del 50% della somma ACS+Risc.+Raffr.).

APPENDICE A - PARAMETRI DELL'EDIFICIO DI RIFERIMENTO - NUOVE COSTRUZIONI + RISTRUTTURAZIONI IMPORTANTI

APP. A - PAR. 1.2 - TAB. 7 E 8 - PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

	Prod. di en. termica			Produzione di energia elettrica in situ
	H ¹	C ²	W ³	
Efficienze dei sottosistemi di utilizzazione η_u				
Distribuzione idronica	0,81	0,81	0,70	-
Distribuzione aerea/aria	0,83	0,83	-	-
Distribuzione mista	0,82	0,82	-	-
Efficienze dei sottosistemi di generazione η_{gn}				
Generatore a combustibile liquido	0,82	-	0,80	-
Generatore a combustibile gassoso	0,95	-	0,85	-
Generatore a combustibile solido	0,72	-	0,70	-
Generatore a biomassa solida	0,72	-	0,65	-
Generatore a biomassa liquida	0,82	-	0,75	-
Pompa di calore a compressione di vapore con motore elettrico	3,00	(*)	2,50	-
Macchina frigorifera a compressione di vapore con motore elettrico	-	2,50	-	-
Pompa di calore ad assorbimento	1,20	(*)	1,10	-
Macchina frigorifera a fiamma indiretta	-	0,60 x η_{gn}	-	-
Macchina frigorifera a fiamma diretta	-	0,60	-	-
Pompa di calore a compressione di vapore con motore endotermico	1,15	1,00	1,05	-
Cogeneratore	0,55	-	0,55	0,25
Riscaldamento con resistenza elettrica	1,00	-	-	-
Teleriscaldamento	0,97	-	-	-
Teleraffrescamento	-	0,97	-	-
Solare termico	0,3	-	0,3	-
Solare fotovoltaico	-	-	-	0,1
Mini eolico e mini idroelettrico	-	-	-	(**)

¹ H = Heat - Climatizzazione invernale
² C = Cold - Climatizzazione estiva
³ W = Water - Acqua calda sanitaria

Per i combustibili, tutti i dati fanno riferimento al potere calorifico inferiore.

(*) Per pompe di calore che prevedono la funzione di raffrescamento si considera lo stesso valore delle macchine frigorifere della stessa tipologia.

(**) Si assume l'efficienza media del sistema installato nell'edificio reale.

Tutte le efficienze in tabella sono comprensive dell'effetto dei consumi di energia elettrica ausiliaria.

APP. A - PAR. 1.1 - TAB. DA 1 A 6 - PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO

ZONA CLIMATICA	OPACHE VERTICALI ¹		OPACHE COPERTURA ²		OPACHE PAVIMENTO ³		CHIUSURE TECNICHE ⁴	
	2015	2021	2015	2021	2015	2021	2015	2021
	A e B	0,45	0,43	0,38	0,35	0,46	0,44	3,20
C	0,38	0,34	0,36	0,33	0,40	0,38	2,40	2,20
D	0,34	0,29	0,30	0,26	0,32	0,29	2,00	1,80
E	0,30	0,26	0,25	0,22	0,30	0,26	1,80	1,40
F	0,28	0,24	0,23	0,20	0,28	0,24	1,50	1,10

Dal 1° luglio 2015 per tutti gli edifici - Dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri.

- 1 Tabella 1 - Strutture opache verticali verso l'esterno, verso ambienti non climatizzati o contro terra.
- 2 Tabella 2 - Strutture opache orizzontali o inclinate di copertura verso l'esterno o verso ambienti non climatizzati.
- 3 Tabella 3 - Strutture opache orizzontali di pavimento verso l'esterno, verso ambienti non climatizzati o contro terra.
- 4 Tabella 4 - Chiusure tecniche trasparenti e opache e cassonetti, comprensivi di infissi, verso l'esterno o verso ambienti non climatizzati.

Per le strutture opache verticali e orizzontali di separazione tra edifici o unità immobiliari confinanti il valore è 0,8 W/(m² K) per tutti gli anni (Tab. 5).

Per le strutture su ambienti non climatizzati, il valore della pertinente tabella deve essere diviso per il fattore di correzione dello scambio termico tra ambiente climatizzato e non climatizzato b_{nc} , come indicato nella UNI/TS 11300-1.

Per le strutture rivolte verso il terreno i valori delle pertinenti tabelle devono essere confrontati con i valori di trasmittanza termica equivalente calcolata come da UNI EN ISO 13370.

I valori di trasmittanza delle tabelle si considerano comprensive dell'effetto dei ponti termici.

Per le strutture opache verso l'esterno si considera il fattore di assorbimento solare dell'edificio reale.

Per i componenti finestrati si assume il fattore di trasmissione globale di energia solare $g_{g,est}$ pari a 0,35 per tutti gli anni (Tab. 6).

APP. A - PAR. 2.2 - TAB. 11 - LIMITE MASSIMO ($A_{sol,est}/A_{sup,utile}$)

CATEGORIA EDIFICIO	LIMITE MAX
Categoria E, 1 fatta eccezione per collegi, conventi, case di pena, caserme, nonché per la categoria E.1(3)	≤ 0,030
Tutti gli altri edifici	≤ 0,040

$A_{sol,est}$ = Area equivalente estiva dell'edificio, pari alla somma dell'area equivalente estiva di ogni componente vetrato [m²]
 $A_{sup,utile}$ = Superficie utile (calpestabile) [m²]

APP. A - PAR. 2.1 - TAB. 10 - VALORE MAX COEFFICIENTE H_{T,est} [W/(m² K)]

Riga	RAPPORTO DI FORMA (S/V)	Zona climatica					
		A e B	C	D	E	F	
1	$S/V \geq 0,7$	0,58	0,55	0,53	0,50	0,48	
2	$0,7 > S/V \geq 0,4$	0,63	0,60	0,58	0,55	0,53	
3	$0,4 > S/V$	0,80	0,80	0,80	0,75	0,70	

Il valore di H_{T,est} dell'edificio reale si calcola come ($H_{T,est} = \sum A_i$) dove:
- H_{T,est} è il coefficiente globale di scambio termico per trasmissione dell'involucro calcolato come previsto da UNI/TS 11300-1 [W/K]
- $\sum A_i$ è la sommatoria delle superfici opache e trasparenti costituenti l'involucro [m²]

APP. A - PAR. 1.2 - TAB. 9 - FABB. EN. ELETTR. PER VENTILAZIONE

TIPOLOGIA DI IMPIANTO	E _w [Wh/m ³]
Ventilazione meccanica a semplice flusso per estrazione	0,25
Ventilazione meccanica a semplice flusso per estrazione con filtrazione	0,30
Ventilazione meccanica a doppio flusso senza recupero	0,35
Ventilazione meccanica a doppio flusso con recupero	0,50

UTA: rispetto dei regolamenti di settore emanati dalla Commissione Europea in attuazione delle direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio, assumendo la portata e la prevalenza dell'edificio reale.

ALLEGATO 1 - TABELLE COMUNI A TUTTI I TIPI DI INTERVENTO

ALL. 1 - PAR. 1.1 - TAB. 1 - FATTORI DI CONVERSIONE IN ENERGIA PRIMARIA

VEETTORE ENERGETICO	f _{Renren}	f _{Ren}	f _{Renr}
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	1,00
Biomasse liquide e gassose ⁽²⁾	0,40	0,60	1,00
Energia elettrica da rete ⁽³⁾	1,95	0,47	2,42
Teleriscaldamento ⁽⁴⁾	1,5	0	1,5
Rifiuti solidi urbani	0,2	0,2	0,4
Teleraffrescamento ⁽⁴⁾	0,5	0	0,5
Energia termica da collettori solari ⁽⁵⁾	0	1,00	1,00
Energia elettrica prodotta da fotovoltaico, mini-eolico e mini-idraulico ⁽⁵⁾	0	1,00	1,00
Energia termica dall'ambiente esterno - free cooling ⁽⁵⁾	0	1,00	1,00
Energia termica dall'ambiente esterno - pompa di calore ⁽⁵⁾	0	1,00	1,00

Il fattore di conversione in energia primaria totale f_{Renr} è dato da (f_{Renren} + f_{Renr}), dove:
f_{Renren} = fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile
f_{Ren} = fattore di conversione in energia primaria rinnovabile

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

(2) Come definite nell'Al. X del D.Lgs. 152/2006

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

(4) Fattore in assenza di valori dichiarati dal fornitore e asseverati da parte terza, conformemente a quanto previsto al paragrafo 3.2.

(5) Valori convenzionali funzionali al sistema di calcolo.

ALL. 1 - PAR. 2.3 - TAB. 2 - TIPI DI GENERATORE A BIOMASSA

TIPOLOGIA	NORMA DI RIFERIMENTO
Caldaie a biomassa	UNI EN 303-5
Caldaie con potenza < 50 kW	UNI EN 12809
Stufe a combustibile solido	UNI EN 13240
Apparecchi per il riscaldamento domestico alimentati a pellet di legno	UNI EN 14785
Termocucine	UNI EN 12815
Inseriti a combustibile solido	UNI EN 13229
Apparecchi a lento rilascio	UNI EN 15250
Bruciatori a pellet	UNI EN 15270

APPENDICE B - REQUISITI PER RIQUALIFICAZIONE

APP. B - PAR. 1.1 - TABELLE DA 1 A 5 - LIMITI MAX DELLE U [W/(m² K)]

ZONA CLIMATICA	OPACHE VERTICALI ¹		OPACHE COPERTURA ²		OPACHE PAVIMENTO ³		CHIUSURE TECNICHE ⁴	
	2015	2021	2015	2021	2015	2021	2015	2021
A e B	0,45	0,40	0,34	0,32	0,48	0,42	3,20	3,00
C	0,40	0,36	0,34	0,32	0,42	0,38	2,40	2,00
D	0,36	0,32	0,28	0,26	0,36	0,32	2,10	1,80
E	0,30	0,28	0,26	0,24	0,31	0,29	1,90	1,40
F	0,28	0,26	0,24	0,22	0,30	0,28	1,70	1,00

Dal 1° luglio 2015 per tutti gli edifici - Dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici

- 1 Tabella 1 - Strutture opache verticali verso l'esterno soggette a riqualificazione
- 2 Tabella 2 - Strutture opache orizzontali o inclinate di copertura verso l'esterno soggette a riqualificazione
- 3 Tabella 3 - Strutture opache orizzontali di pavimento verso l'esterno soggette a riqualificazione
- 4 Tabella 4 - Chiusure tecniche trasparenti e opache e cassonetti, comprensivi di infissi, verso l'esterno soggette a riqualificazione

Per i componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest attraverso Sud, il valore massimo del fattore di trasmissione globale di energia solare $g_{g,est}$ è pari 0,35 sia per il 2015 che per il 2021 (Tab. 5).

DA SAPERE

PRESTAZIONE ENERGETICA

Come specificato nell'Al. 1, Cap. 1, c. 1, l. a), b) e c), la **prestazione energetica dell'edificio** si determina per un **uso standard** dell'edificio con intensivi di calcolo mensile e corrisponde al **fabbisogno globale di energia primaria** pari alla somma dell'energia primaria di ogni singolo servizio: **riscaldamento** (UNI/TS 11300 + Racc. CTI 14/2013); **raffrescamento** (UNI/TS 11300 + Racc. CTI 14/2013); **ventilazione** (UNI/TS 11300 + Racc. CTI 14/2013); produzione di **acqua calda sanitaria** (UNI/TS 11300 + Racc. CTI 14/2013); **illuminazione** (solo non residenziale) (UNI EN 15193) e **trasporto persone** (scale e marciapiedi mobili; ascensori - solo non residenziale).

Si determina l'energia primaria globale e, con le stesse modalità, l'energia da fonte rinnovabile prodotta entro il confine del sistema, poi si opera la compensazione tra il fabbisogno globale e apporto da rinnovabile.

FONTE ENERGETICHE RINNOVABILI (FER)

Come specificato nell'Al. 1, Cap. 1, c. 1, l. d), si tiene conto dell'energia da FER prodotta in situ alle seguenti condizioni:

- per contribuire ai fabbisogni dello stesso vettore energetico (en. elettrica con en. elettrica, en. termica con en. termica...);
- fino a totale copertura del corrispondente fabbisogno o vettore energetico; l'eccedenza NON concorre alla prestazione globale;
- l'en. elettrica da FER prodotta in eccedenza in alcuni mesi NON può essere computata a copertura del fabbisogno nei mesi di produzione insufficiente;
- l'en. elettrica prodotta da FER NON può essere conteggiata per soddisfare i consumi elettrici per la produzione di calore con effetto Joule.

Nel caso di produzione da FER centralizzata per N utenze e/o per N servizi, si attribuiscono quote di energia rinnovabile per ogni servizio e per ogni unità in proporzione ai rispettivi fabbisogni termici all'uscita dei sistemi di generazione, oppure in proporzione ai rispettivi fabbisogni elettrici.

VERIFICHE E CLASSIFICAZIONE

Ai fini delle verifiche progettuali occorre effettuare il calcolo dell'energia primaria totale e di quella non rinnovabile, utilizzando i pertinenti fattori di conversione definiti dalla Tab. 1 dell'Al. 1.

La Tab. 1 fornisce i fattori di conversione in energia primaria, rinnovabile e non rinnovabile, in base ai diversi vettori energetici (combustibili fossili, biomasse, teleriscaldamento, energia elettrica, ecc.) da utilizzare nella formula:

$$E_{tot} = E_{ren} + E_{non-r}$$

Ai fini della classificazione degli edifici si utilizza solamente l'energia primaria NON rinnovabile.

I metodi per la determinazione della scala di classificazione sono definiti nel decreto "Linee Guida" (26/06/2015).

DOCUMENTAZIONE NECESSARIA

Relazione tecnica di progetto - Deve essere redatta secondo gli schemi previsti dal relativo decreto (26/06/15) e deve attestare la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti. Contiene tutti i calcoli e le verifiche previste dal decreto "Requisiti minimi".

Negli enti soggetti all'obbligo di cui all'Art. 19 della L. 10/91, la relazione dovrà essere integrata attraverso attestazione di verifica sull'applicazione della norma predetta redatta dal Responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia.

Attestato di qualificazione energetica AQE - Deve essere redatto da tecnico abilitato non necessariamente estraneo al progetto e stilato secondo lo schema riportato nell'App. D del decreto "Linee Guida".

La conformità delle opere e l'AQE devono essere asseverati dal D.L. e presentati al Comune contestualmente alla dichiarazione di fine lavori.

Il Comune conserva copia della documentazione di cui sopra, che può essere richiesta anche in forma informatica.