



2a Conferenza Nazionale Poliuretano espanso rigido

PER CONOSCERE IL POLIURETANO

Bologna 26 Maggio 2015

Centro Congressi Zanhotel Centergross



Norme tecniche e attuazione della Direttiva UE 2010/31

arch. Anna Martino

CTI – Comitato Termotecnico Italiano

Energia e Ambiente

Ente federato UNI





Publicata sulla Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea del 18 giugno 2010 ed entrata in vigore il 9 luglio 2010



***Edifici ad energia quasi zero**
dal 31 dicembre 2020*



***Decreto Legge 63** del 4 giugno 2013-EPBD 2
Convertito in legge dalla **Legge 90** del 3 Agosto 2013*

- Esercizio, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici degli edifici
 DPR 16 aprile 2013 N. 74
DM 10 febbraio 2014

- Requisiti professionali e di indipendenza degli esperti o degli organismi cui affidare l'attestazione della prestazione energetica degli edifici e l'ispezione degli impianti di climatizzazione
 DPR 16 aprile 2013 N. 75

- **NUOVO DECRETO REQUISITI MINIMI:** Progettazione e realizzazione di edifici di nuova costruzione e degli impianti in essi installati, di nuovi impianti installati in edifici esistenti, opere di ristrutturazione degli edifici e degli impianti esistenti



sostituzione DPR 59/2009

- **NUOVE LINEE GUIDA** per l'attestazione della prestazione energetica degli edifici



sostituzione DM 26/06/2009



Servizi considerati

La prestazione energetica comprende:

EP_H	climatizzazione invernale
EP_C	climatizzazione estiva
EP_W	produzione acqua calda sanitaria
EP_V	ventilazione
EP_L	illuminazione
EP_T	scale mobili ascensori

L'indice di prestazione globale EP_{gl} è espresso in $[kWh/m^2]$ per tutte le destinazioni d'uso

Ai fini delle verifiche progettuali, si effettua il calcolo sia **dell'energia primaria totale** che dell'energia **primaria non rinnovabile**, ottenute applicando i pertinenti fattori di conversione $f_{p,tot}$ e $f_{p,nren}$ definiti nel decreto.

La classificazione energetica è espressa in termini di energia **primaria non rinnovabile**

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	1,00
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

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

⁽²⁾ Come definite dall'allegato X del decreto legislativo 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, conformemente al quanto previsto al paragrafo 3.2.

⁽⁵⁾ Valori convenzionali funzionali al sistema di calcolo.

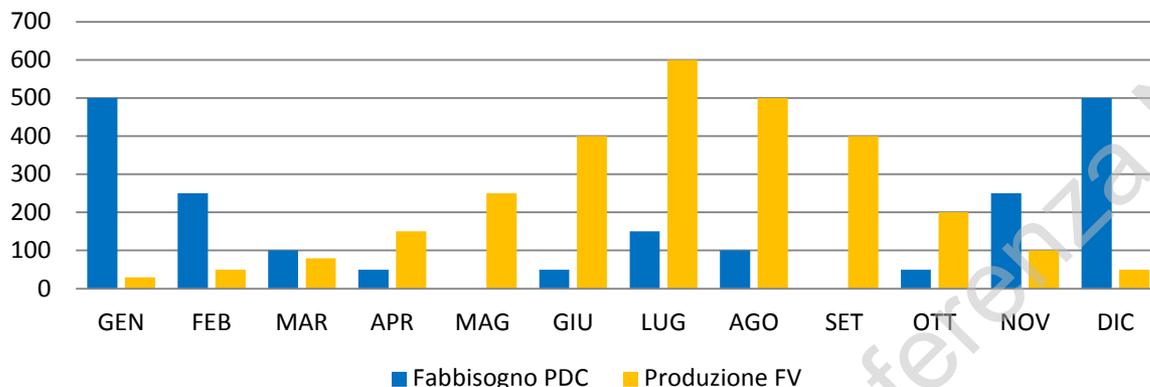


Applicazione della metodologia di calcolo

- conformità alla normativa tecnica UNI e CTI, allineate con le norme CEN a supporto della direttiva 2010/31/CE
- calcolo del fabbisogno energetico per singolo servizio energetico, **su base mensile**, espresso in energia primaria, (non rinnovabile e totale). Con le stesse modalità si determina l'energia da fonte rinnovabile prodotta all'interno del confine del sistema (in situ)
- compensazione **mensile** tra i fabbisogni energetici e l'energia rinnovabile prodotta all'interno del confine del sistema, per vettore energetico e fino a copertura totale del corrispondente vettore energetico consumato;
- l'energia prodotta in situ ed esportata non concorre alla prestazione energetica dell'edificio (ma viene indicata nell'APE)

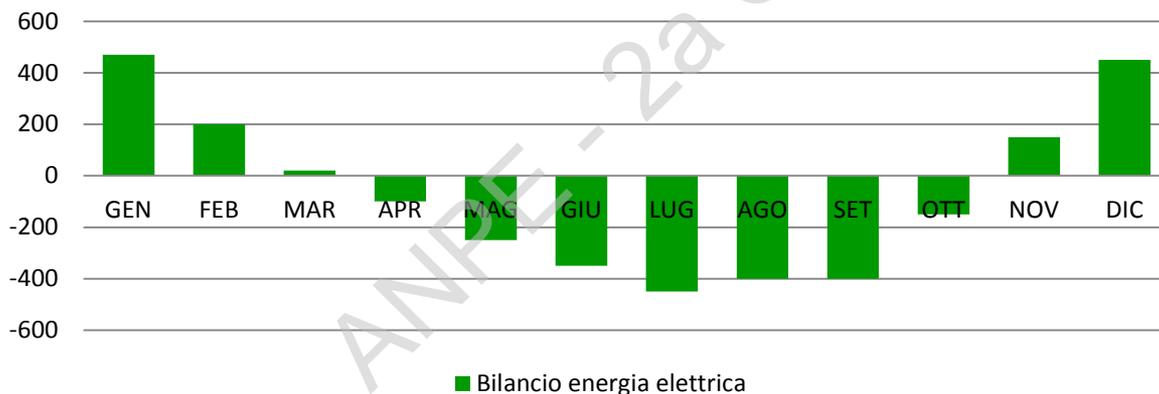
ESEMPIO: POMPA DI CALORE ELETTRICA + FOTOVOLTAICO

Fabb. PDC annuo = 2000 kWh Prod. FV annuo = 2810 kWh



BILANCIO SU BASE ANNUALE

Fabbisogno energia elettrica:
- 810 kWh



BILANCIO SU BASE MENSILE

Fabbisogno energia elettrica:
+ 1290 kWh



Norme tecniche di riferimento

- **Raccomandazione CTI 14/2013** Prestazioni energetiche degli edifici – Determinazione dell'energia primaria e della prestazione energetica EP per la classificazione dell'edificio (*e successive norme tecniche che ne conseguono*)
- **UNI/TS 11300-1** Prestazioni energetiche degli edifici. Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
- **UNI/TS 11300-2** Prestazioni energetiche degli edifici. Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione
- **UNI/TS 11300-3** Prestazioni energetiche degli edifici. Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
- **UNI/TS 11300-4** Prestazioni energetiche degli edifici. Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- **UNI EN 15193** Prestazione energetica degli edifici – Requisiti energetici per illuminazione

- Calcolo dei fabbisogni di energia termica per **umidificazione e deumidificazione**; la norma fornisce valori convenzionali dei carichi latenti interni dovuti alla presenza di persone e di apparecchiature, in funzione delle diverse destinazioni d'uso
- Trattazione più dettagliata della **ventilazione naturale** e della **ventilazione meccanica** (ventilazione di riferimento/ventilazione effettiva)
- Calcolo dettagliato dei ponti termici: i valori di trasmittanza termica lineare devono essere determinati esclusivamente attraverso il calcolo numerico in accordo alla **UNI EN ISO 10211**; oppure attraverso l'uso di **atlanti di ponti termici** conformi alla UNI EN ISO 14683. **Non è più possibile utilizzare le percentuali di maggiorazione**
- Valori precalcolati della trasmittanza termica di pareti e solai **UNI/TR 11552:2014**
- Migliore valutazione degli **apporti solari** (fattore solare, gestione delle schermature)

- **Illuminazione:** inserita un'appendice informativa per completare la trattazione di tutti i servizi energetici, metodo di calcolo sostanzialmente identico alla UNI EN 15193 (valori di default per edifici esistenti e in assenza di dati di progetto)
- Climatizzazione invernale con **impianto aeraulico/Ventilazione meccanica:** a partire dalle portate d'aria determinate nella UNI/TS 11300-1 sono considerati diversi tipi di ventilazione (singolo flusso, doppio flusso, sola estrazione, etc.); considerati i fabbisogni di energia termica per pre e post riscaldamento e/o umidificazione
- Perdite di distribuzione delle **condotte dell'aria:** ampliata l'appendice A con il calcolo delle perdite delle condotte dell'aria
- **Rendimenti di distribuzione:** revisione dei valori precalcolati; chiarimenti su quando è possibile utilizzare i valori precalcolati e quando è necessario il calcolo analitico
- **Produzione acqua calda sanitaria:** calcolo più realistico dei fabbisogni per i piccoli e grandi alloggi

 UNI/TS 11300-3 rev	Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
 prUNI/TS 11300-5 inchiesta UNI a breve	Determinazione della prestazione energetica per la classificazione dell'edificio (ex R 14 CTI)
 prUNI/TS 11300-6 inchiesta UNI a breve	Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori e scale mobili
 UNI 10349 rev inchiesta UNI a breve	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici. Dati climatici Parte 1: Medie mensili (e dati orari) per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio. Parte 2: Dati di progetto Parte 3: Differenze di temperatura cumulate (GG) ed altri indici sintetici
 E0201E560	Assunzioni di base, condizioni al contorno, profili dei carichi per la corretta applicazione e per la validazione di metodi per il calcolo sia delle prestazioni energetiche in regime dinamico degli edifici, sia della definizione dei carichi termici di progetto estivi e invernali
 UNI 10351 rev in stampa	Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà termoigrometriche – Procedura per la scelta dei valori di progetto



Applicazione graduale in relazione alla tipologia di intervento:

Nuova costruzione
Demolizione e ricostruzione

Ampliamento e sovraelevazione

Ristrutturazioni importanti

Riqualificazione energetica

Ristrutturazioni importanti di primo livello

Intervento che interessa più del 50% della superficie disperdente e rifacimento impianto termico invernale e/o estivo

Ristrutturazioni importanti di secondo livello

Intervento che interessa più del 25% della superficie disperdente e può interessare l'impianto termico invernale e/o estivo

Intervento che interessa meno del 25% della superficie disperdente e/o nuova installazione o ristrutturazione impianto termico invernale e/o estivo

Principali requisiti per gli edifici nuovi e le ristrutturazioni importanti di primo livello



involucro

$$H'_T \leq H'_{T, \text{limite}}$$

$$A_{\text{sol,est}}/A_{\text{sup}} \leq (A_{\text{sol,est}}/A_{\text{sup}})_{\text{limite}}$$

Massa efficace o trasmittanza termica periodica

Valori limite tabellati

impianti

$$\begin{aligned} \eta_H &> \eta_{H, \text{limite}} \\ \eta_C &> \eta_{C, \text{limite}} \\ \eta_W &> \eta_{W, \text{limite}} \end{aligned}$$

edificio di riferimento

energia

$$\begin{aligned} EP_{H, \text{nd}} &\leq EP_{H, \text{nd}, \text{limite}} \\ EP_{C, \text{nd}} &\leq EP_{C, \text{nd}, \text{limite}} \\ EP_{\text{gl, tot}} &\leq EP_{\text{gl, tot}, \text{limite}} \end{aligned}$$

FER

Rispetto dei limiti dell'all. 3
Dlgs 3 marzo 2011, n. 28

Edificio di riferimento



Edificio identico in termini di geometria (sagoma, volumi, superficie calpestabile, superfici degli elementi costruttivi e dei componenti), orientamento, ubicazione territoriale, destinazione d'uso e situazione al contorno, e avente caratteristiche termiche e parametri energetici predeterminati;

Edificio reale



$EP_{gl,tot}$ di progetto

Edificio di riferimento



$EP_{gl,tot}$ limite – edificio di riferimento

\leq

Espressi in energia primaria non rinnovabile e in energia primaria totale

Edificio di riferimento – Parametri caratterizzanti il fabbricato

- Trasmittanza termica delle pareti
- Trasmittanza termica delle coperture
- Trasmittanza termica dei pavimenti
- Trasmittanza termica dei componenti finestrati

I valori di trasmittanza sono comprensivi di tutti i ponti termici

E' prevista una progressiva riduzione articolata in due fasi:

luglio 2015

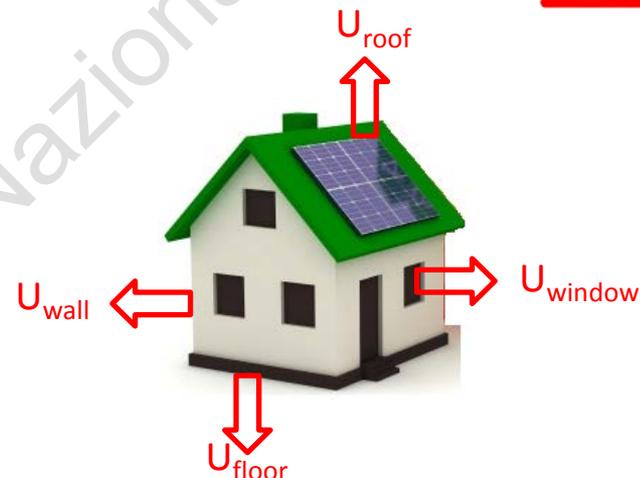
valori limite validi per tutti gli edifici

gennaio 2019

per gli edifici pubblici o a uso pubblico

gennaio 2021

per tutti gli altri edifici



COMPONENTI FINISTRATI			
Zona	STRUTTURE OPACHE DI COPERTURA		
	PAVIMENTI		
Zona	PARETI ESTERNE VERTICALI		
	Zona climatica	U (W/m ² K)	
		2015	2019/2021
	A e B	0,45	0,43
	C	0,38	0,34
	D	0,34	0,29
	E	0,30	0,26
	F	0,28	0,24



Edificio di riferimento – Parametri caratterizzanti gli impianti

- efficienze medie η_u dei sottosistemi di utilizzazione

η_u	H	C	W
Distribuzione idronica	0,81	0,81	0,70
Distribuzione aeraulica	0,83	0,83	-
Distribuzione mista	0,82	0,82	-

- efficienze medie η_{gn} dei sottosistemi di generazione

L'edificio di riferimento si considera dotato degli stessi impianti dell'edificio reale.

Sottosistemi di generazione:	Produzione di energia termica			Produzione energia elettrica in situ
	H	C	W	
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 a motore elettrico	-	2,50	-	-
Pompa di calore ad assorbimento	1,20	(*)	1,10	-
Macchina frigorifera a fiamma indiretta	-	$0,60 \times \eta_{gn}$ (**)	-	-
Macchina frigorifera a fiamma diretta	-	0,60	-	-
Pompa di calore a compressione di vapore a 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	-	-	-	(**)

Calcoli per verifiche di legge e classific.

Determinazione limiti di legge

Costruzione scala per classificazione

Edificio reale

Edificio di riferimento

Edificio di riferimento

Involucro: edificio reale
Impianto:
Pdc aria/acqua (reale)
Fotovoltaico

Involucro: edificio rifer. 2015
Impianto:
Pdc aria/acqua **di rifer.**
Fotovoltaico **di rifer.**

Involucro: edificio rifer.2021
Impianto: (tecnologia standard)
Clim. Invernale: η_g 0,85
Clim. Estiva: η_g 0,70
Produzione ACS: η_g 0,70

UNI/TS 11300 e R14

$EP_{gl,nren}$

$EP_{gl,tot}$

\leq

$EP_{gl,tot,limite}$

$EP_{gl,nren}$



Valore superiore classe B

Edifici a energia quasi zero



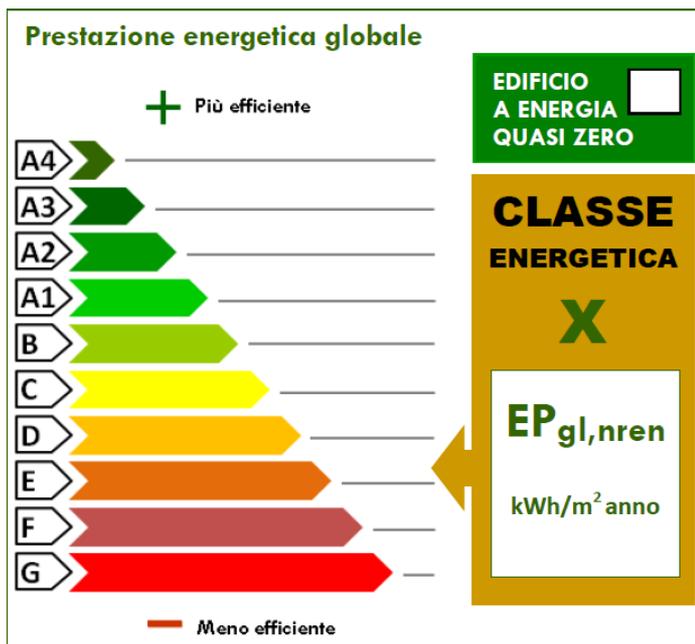
Edificio ad altissima prestazione energetica

Il **fabbisogno energetico molto basso** o quasi nullo è coperto in misura molto significativa da energia da fonti rinnovabili, compresa l'energia da fonti rinnovabili prodotta **in situ**

Sono “edifici a energia quasi zero” tutti gli edifici, siano essi di nuova costruzione o esistenti, per cui sono contemporaneamente rispettati:

- tutti i requisiti previsti dal decreto e determinati con i valori vigenti dal gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili dell'Allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.





Stima dei consumi annui di energia

Vettore energetico	Quantità annua Consumata in uso standard (specificare unità di misura)
Energia elettrica da rete	
Gas naturale	
GPL	
Carbone	
Gasolio e Olio combustibile	
Biomasse solide	
Biomasse liquide	
Biomasse gassose	
Teleriscaldamento	
Teleraffrescamento	
Altro (specificare)	

Un passo importante
 verso una maggiore
 trasparenza
 e informazione
 all'utente finale

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Contatti:

arch. Anna Martino

Comitato Termotecnico Italiano - CTI Energia e Ambiente

Italian Thermotechnical Committee - CTI Energy and Environment

via Scarlatti, 29 - 20124 Milano - Italy

martino@cti2000.it

www.cti2000.it

