

ALLEGATO 3

METODI DI CALCOLO PER LA VERIFICA DEI REQUISITI DI PRESTAZIONE ENERGETICA

ART. 1 FINALITÀ

1. Il presente allegato definisce le metodologie di determinazione della prestazione energetica e i metodi di calcolo da utilizzare ai fini della verifica del rispetto dei requisiti minimi di prestazione energetica, di cui all'Allegato 2.
2. Le metodologie ed i metodi di calcolo di cui al comma 1 fanno riferimento alle norme tecniche di cui all'art 5 del presente Allegato.

ART. 2 METODOLOGIA DI DETERMINAZIONE DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

1. La prestazione energetica degli edifici è determinata sulla base della quantità di energia necessaria annualmente per soddisfare le esigenze legate a un uso standard dell'edificio e corrisponde al fabbisogno energetico annuale globale in energia primaria per il riscaldamento, il raffrescamento, per la ventilazione, per la produzione di acqua calda sanitaria e, nel settore non residenziale, per l'illuminazione e per gli impianti di trasporto persone (ascensori e scale mobili).
2. La prestazione energetica degli edifici è determinata in conformità alla normativa tecnica UNI e CTI in materia, riportata al successivo art. 5 comma 1 lett. a). Dette norme sono allineate con le norme predisposte dal CEN a supporto della direttiva 2010/31/CE.
3. Fermo restando quanto indicato ai commi 1 e 2, per la determinazione della prestazione energetica degli edifici si considerano le seguenti condizioni:
 - a) il fabbisogno energetico annuale globale si calcola come energia primaria per singolo servizio energetico, con intervalli di calcolo mensile. Con le stesse modalità si determina l'energia da fonte rinnovabile prodotta all'interno del confine del sistema. Il calcolo su base mensile si effettua con le metodologie previste dalle norme di cui al successivo art. 5 comma 1 lett. a) del presente Allegato;
 - b) si opera la compensazione tra i fabbisogni energetici e l'energia da fonte rinnovabile prodotta e utilizzata all'interno del confine del sistema con le condizioni di cui alla seguente lettera c);
 - c) è consentito tenere conto dell'energia da fonte rinnovabile o da cogenerazione prodotta nell'ambito del confine del sistema (in situ) alle seguenti condizioni:
 - solo per contribuire ai fabbisogni del medesimo vettore energetico (elettricità con elettricità, energia termica con energia termica, ecc);
 - fino a copertura totale del corrispondente fabbisogno o vettore energetico utilizzato per i servizi considerati nella prestazione energetica. L'eccedenza di energia rispetto al fabbisogno mensile, prodotto in situ che viene esportata non concorre alla prestazione energetica dell'edificio. In relazione alla cogenerazione, l'energia utilizzata dal cogeneratore viene allocata all'energia elettrica e termica prodotta dallo stesso secondo quanto segue, considerando un rendimento di riferimento del sistema elettrico nazionale $\eta_{el,ref}$ pari a 0,413 ed un rendimento di riferimento termico $\eta_{th,ref}$ pari a 0,9. Indicando quindi con a_w e a_q i fattori di allocazione all'energia elettrica e termica prodotta si ha che:

$$a_w = \frac{\frac{\eta_{el}}{\eta_{el,ref}}}{\frac{\eta_{el}}{\eta_{el,ref}} + \frac{\eta_{th}}{\eta_{th,ref}}} \quad a_q = \frac{\frac{\eta_{th}}{\eta_{th,ref}}}{\frac{\eta_{el}}{\eta_{el,ref}} + \frac{\eta_{th}}{\eta_{th,ref}}}$$

- nel calcolo del fabbisogno energetico annuale globale di cui alla lettera b), l'energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile, in eccedenza ed esportata in alcuni mesi, non può essere computata a copertura del fabbisogno nei mesi nei quali la produzione sia invece insufficiente.
- l'energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile non può essere conteggiata ai fini del soddisfacimento di consumi elettrici per la produzione di calore con effetto Joule. A titolo di esempio indicativo ma non esaustivo, l'energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile in situ (per esempio, fotovoltaico) può essere conteggiata per contribuire al soddisfacimento dei seguenti fabbisogni energetici dell'edificio:
- in caso di riscaldamento e/o produzione di acqua calda sanitaria con l'utilizzo di una caldaia, fino a copertura dei consumi di energia elettrica per gli ausiliari;

- in caso di riscaldamento e/o raffrescamento e/o produzione di acqua calda sanitaria con l'utilizzo di una pompa di calore elettrica, fino a copertura di tutti i consumi elettrici relativi all'utilizzo di tale macchina ad esclusione dell'energia assorbita da eventuali resistenze di integrazione alla produzione di calore utile per l'impianto;
 - in caso di impianto di ventilazione meccanica controllata, fino alla copertura dei consumi relativi agli ausiliari elettrici;
 - nel settore non residenziale, fino a copertura dei consumi per l'illuminazione;
 - nel caso di impianti di generazione da fonte rinnovabile centralizzati, ovvero che alimentano una pluralità di utenze, oppure nel caso di impianti di generazione da fonte rinnovabile che contribuiscano per servizi diversi, per ogni intervallo di calcolo si attribuiscono quote di energia rinnovabile per ciascun servizio e per ciascuna unità immobiliare in proporzione ai rispettivi fabbisogni termici all'uscita dei sistemi di generazione ovvero ai rispettivi fabbisogni elettrici.
- d) ai fini delle verifiche progettuali del rispetto dei requisiti minimi, si effettua il calcolo sia dell'energia primaria totale che dell'energia primaria non rinnovabile, ottenute applicando all'energia consegnata ed esportata, esclusivamente per la cogenerazione in situ, i pertinenti fattori di conversione in energia primaria totale $f_{P,tot}$ e in energia primaria non rinnovabile $f_{P,nren}$ di cui alla successiva lettera g).
- e) ai fini della classificazione degli edifici, si effettua il calcolo dell'energia primaria non rinnovabile, applicando i pertinenti fattori di conversione in energia primaria non rinnovabile ($f_{P,nren}$), di cui alla Tabella della lettera g).
- f) il fattore di conversione in energia primaria totale $f_{P,tot}$ è pari a:
- $$f_{P,tot} = f_{P,nren} + f_{P,ren}$$
- dove:
- $f_{P,nren}$: fattore di conversione in energia primaria non rinnovabile
- $f_{P,ren}$: fattore di conversione in energia primaria rinnovabile
- g) ai fini del soddisfacimento di quanto specificato alle lettere d) ed e), i fattori di conversione dell'energia elettrica esportata sono pari a quelli riportati nella tabella seguente, in funzione del vettore energetico utilizzato.

Fattori di conversione in energia primaria dei vettori energetici

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	0	1,00	1,00
Energia elettrica prodotta da fotovoltaico, mini-eolico e mini-idraulico	0	1,00	1,00
Energia termica dall'ambiente esterno □ free cooling	0	1,00	1,00
Energia termica dall'ambiente esterno □ pompa di calore	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⁾ Fonte GSE. 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.

- Al fine di consentire il calcolo della prestazione energetica degli edifici e delle unità immobiliari allacciate ad impianti di teleriscaldamento e teleraffrescamento, i gestori si dotano di certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia primaria dell'energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio, di cui al precedente comma 3 lett. g). Tale certificazione è rilasciata, in conformità alla normativa tecnica vigente da un ente di certificazione accreditato da ACCREDIA, o da altro ente di Accreditamento firmatario degli accordi EA di Mutuo riconoscimento per lo schema specifico.
- Negli impianti di teleriscaldamento utilizzando sistemi cogenerativi, il fattore di conversione dell'energia termica prodotta da cogenerazione è calcolato sulla base di bilanci annui e norme tecniche applicabili, facendo riferimento al metodo di allocazione di cui di seguito. L'energia utilizzata dal cogeneratore viene allocata all'energia elettrica e termica prodotta dallo stesso secondo quanto segue, considerando un rendimento di riferimento del sistema elettrico nazionale $\eta_{el,ref}$ pari a 0,413 ed un rendimento di riferimento termico $\eta_{th,ref}$ pari a 0,9. Indicando quindi con a_w e a_q i fattori di allocazione all'energia elettrica e termica prodotta si ha che:

$$a_w = \frac{\frac{\eta_{el}}{\eta_{el,ref}}}{\frac{\eta_{el}}{\eta_{el,ref}} + \frac{\eta_{th}}{\eta_{th,ref}}} \quad a_q = \frac{\frac{\eta_{th}}{\eta_{th,ref}}}{\frac{\eta_{el}}{\eta_{el,ref}} + \frac{\eta_{th}}{\eta_{th,ref}}}$$

- Il certificato di cui al comma 4 ha validità di due anni. Rimane salva la validità temporale degli attestati di prestazione energetica degli edifici già redatti. Il gestore della rete di teleriscaldamento o di tale raffrescamento rende disponibile, sul proprio sito internet, copia del certificato con i valori dei fattori di conversione.

ART. 3 METODI DI CALCOLO

- Ai fini della redazione della relazione tecnica di cui all'art. 8 comma 2 dell'Atto, e dell'attestato di qualificazione energetica di cui all'art. 8 comma 9 dell'Atto, si adotta la metodologia di calcolo di progetto o di calcolo standardizzato prevista dalle norme di riferimento di cui al successivo art. 5 comma 1 lett. a).
- La procedura di calcolo di progetto o calcolo standardizzato prevede la valutazione della prestazione energetica a partire dai dati di ingresso relativi:
 - al clima e all'uso standard dell'edificio,
 - dalle caratteristiche dell'edificio, così come rilevabili, dal progetto energetico dell'edificio e dei relativi impianti energetici come progettati e/o realizzati.
- Nel caso di edifici di nuova costruzione i dati di ingresso relativi alle caratteristiche dell'edificio sono ottenuti secondo la normativa tecnica e dai dati e certificazioni forniti dai produttori degli impianti e/o dei dispositivi degli impianti energetici previsti nel progetto.
- Nel caso di edifici esistenti i dati di ingresso relativi alle caratteristiche dell'edificio sono ottenuti:
 - dalla documentazione tecnica di progetto, ai dati e certificazioni forniti dai produttori degli impianti e/o dei dispositivi degli impianti energetici,
 - mediante procedure di rilievo e diagnosi, supportate anche da indagini strumentali, sull'edificio e/o sui dispositivi impiantistici effettuate secondo le normative tecniche di riferimento, previste dagli organismi normativi nazionali, europei e internazionali, o, in mancanza di tali norme, dalla letteratura tecnico-scientifica.
- Ai fini del presente Atto non possono essere adottate procedure o metodi di calcolo semplificati.

ART. 4 CARATTERISTICHE DEGLI APPLICATIVI INFORMATICI

- Gli strumenti di calcolo e i software commerciali per l'applicazione delle metodologie di cui al presente Allegato garantiscono che i valori degli indici di prestazione energetica, calcolati attraverso il loro utilizzo, abbiano uno scostamento massimo di più o meno il 5 per cento rispetto ai corrispondenti parametri determinati con l'applicazione dello strumento nazionale di riferimento predisposto dal CTI ai sensi di legge.

2. La garanzia è fornita attraverso una dichiarazione resa dal CTI, previa verifica del rispetto della condizione di cui al presente comma.
3. Nelle more del rilascio della dichiarazione di cui al comma 2, la medesima è sostituita da autodichiarazione del produttore del software commerciale, in cui compare il riferimento della richiesta di verifica avanzata dal predetto soggetto al CTI.

Art. 5 NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

1. Le metodologie di determinazione della prestazione energetica e i metodi di calcolo da utilizzare ai fini della verifica del rispetto dei requisiti minimi di prestazione energetica, di cui all'Allegato 2 sono riportate nelle norme tecniche seguenti.

a) Norme quadro di riferimento per il calcolo della prestazione energetica

UNI/TS 11300-1	Prestazioni energetiche degli edifici □ Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
UNI/TS 11300-2	Prestazioni energetiche degli edifici □ Parte 2: 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 □ Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
UNI/TS 11300-4	Prestazioni energetiche degli edifici □ Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
Raccomandazione CTI 14	Prestazioni energetiche degli edifici □ Determinazione della prestazione energetica per la classificazione dell'edificio.

b) Norme tecniche di supporto

UNI EN ISO 6946	Componenti ed elementi per edilizia □ Resistenza termica e trasmittanza termica □ Metodo di calcolo.
UNI 10339	Impianti aeraulici ai fini del benessere. Generalità classificazione e requisiti. Regole per la richiesta di offerta.
UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici □ Dati climatici.
UNI/TR 11328-1	Energia solare - Calcolo degli apporti per applicazioni in edilizia - Parte 1: Valutazione dell'energia raggiante ricevuta.
UNI EN 13789	Prestazione termica degli edifici □ Coefficiente di perdita di calore per trasmissione □ Metodo di calcolo.
UNI EN ISO 13786	Prestazione termica dei componenti per edilizia □ Caratteristiche termiche dinamiche □ Metodi di calcolo.
UNI EN ISO 13790	Prestazione termica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento.
UNI EN ISO 10077-1	Prestazione termica di finestre, porte e chiusure □ Calcolo della trasmittanza termica □ Metodo semplificato.
UNI EN ISO 12631	Prestazione termica delle facciate continue □ Calcolo della trasmittanza termica.
UNI EN ISO 13370	Prestazione termica degli edifici □ Trasferimento di calore attraverso il terreno □ Metodi di calcolo.
UNI EN 12831	Impianti di riscaldamento negli edifici □ Metodo di calcolo del carico termico di progetto.
UNI EN 15193	Prestazione energetica degli edifici □ Requisiti energetici per illuminazione.
UNI EN ISO 10211	Ponti termici in edilizia □ Flussi termici e temperature superficiali □ Calcoli dettagliati.
UNI EN ISO 14683	Ponti termici nelle costruzioni edili □ Trasmittanza termica lineare □ Metodi semplificati e valori di progetto.
UNI EN ISO 13788	Prestazione igrometrica dei componenti e degli elementi per l'edilizia. Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e condensa interstiziale □ Metodo di calcolo.
UNI EN 13363-1	Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate □ Calcolo della trasmittanza totale e luminosa - Parte 1: Metodo semplificato.

UNI EN 13363-2 Dispositivi di protezione solare in combinazione con vetrate □ Calcolo della trasmittanza totale e luminosa □ Parte 2: Metodo di calcolo dettagliato.

c) **Banche dati**

UNI 10351 Materiali da costruzione □ Conduttività termica e permeabilità al vapore.
UNI EN ISO 10456 Materiali e prodotti per edilizia - Proprietà igrometriche - Valori tabulati di progetto e procedimenti per la determinazione dei valori termici dichiarati e di progetto.
UNI 10355 Murature e solai □ Valori di resistenza termica e metodo di calcolo.
UNI EN 1745 Muratura e prodotti per muratura □ Metodi per determinare i valori termici di progetto.
UNI/TR 11552 Abaco delle strutture costituenti l'involucro opaco degli edifici. Parametri termofisici.
UNI EN 410 Vetro per edilizia □ Determinazione delle caratteristiche luminose e solari delle vetrate.
UNI EN 673 Vetro per edilizia □ Determinazione della trasmittanza termica (valore U) □ Metodo di calcolo.

2. Gli aggiornamenti delle norme tecniche riportate nel presente allegato o le eventuali norme sostitutive o integrative, subentrano o si aggiungono direttamente alle corrispondenti norme dell'elenco di cui al comma 1.