

MOTODOLOGIE DI CALCOLO:

	A	B	C	D
	"Metodo di calcolo di progetto" (paragrafo 5.1)	"Metodo di calcolo da rilievo sull'edificio" (paragrafo 5.2 punto 1)	"Metodo di calcolo da rilievo sull'edificio" (paragrafo 5.2 punto 2)	"Metodo di calcolo da rilievo sull'edificio" (paragrafo 5.2 punto 3)
Edifici interessati	Tutte le tipologie di edifici nuovi ed esistenti	Tutte le tipologie di edifici esistenti	Edifici residenziali esistenti con superficie utile inferiore o uguale a 3000 m ²	Edifici residenziali esistenti con superficie utile inferiore o uguale a 1000 m ²
Prestazione invernale involucro edilizio	Norme UNI/TS 11300	Norme UNI/TS 11300	DOCET (CNR-ENEA)	Metodo semplificato (Allegato 2)
Energia primaria prestazione invernale	Norme UNI/TS 11300	Norme UNI/TS 11300	DOCET (CNR-ENEA)	Metodo semplificato (Allegato 2)
Energia primaria prestazione acqua calda sanitaria	Norme UNI/TS 11300	Norme UNI/TS 11300	DOCET (CNR-ENEA)	Norme UNI/TS 11300 (esistenti)
Prestazione estiva involucro edilizio	Norme UNI/TS 11300	Norme UNI/TS 11300	DOCET (CNR-ENEA)	Norme UNI/TS 11300 o DOCET o metodologia paragrafo 6.2 (*)



- A – E' applicabile per tutte le tipologie di edifici indipendentemente dalle dimensioni e dalle destinazioni e se nuovi o esistenti;
E' previsto il calcolo senza applicare alcuna semplificazione;
- B – E' applicabile per tutte le tipologie esistenti indipendentemente dalle dimensioni e dalle destinazioni;
Si possono applicare tutte le semplificazioni previste nelle UNI-TS 11300-1 e UNI-TS 11300-2 in merito all'utilizzo di abachi e tabelle in funzioni delle tipologie e dell'anno di costruzione;
Possono essere fatti rilievi strumentali;
- Le SEMPLIFICAZIONI riguardano:
- i ponti termici che possono essere valutati in percentuale (%) del fabbisogno per dispersione (Prospetto n.1);



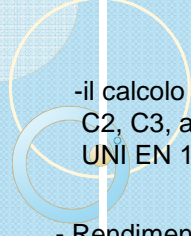


Le SEMPLIFICAZIONI riguardano:

- Fattore di correzione per scambio termico verso ambienti non climatizzati (Prospetto n.5)
- lo scambio termico verso il terreno (eq.20 e Prospetto n.6 anziché UNI EN ISO 13370);
- il calcolo della capacità termica per unità di superficie di involucro (Prospetto n.16 anziché norma UNI EN ISO 13786);
- il calcolo della trasmittanza per strutture opache (Prospetti n.A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, Abaco strutture murarie anziché dati accompagnamento marcatura CE oppure UNI 10355, UNI EN 1745, UNI 10351);



3



-il calcolo delle trasmittanze delle superfici vetrate (Prospetti C1, C2, C3, anziché dati di accompagnamento marcatura CE secondo UNI EN 10077-1);

- Rendimento di distribuzione e perdite di distribuzione (Prospetti 21a, 21b, 21c, 21d, 21e e Formula 13 anziché Appendice A4 norma UNI TS 11300-2) .
- Rendimento di generazione e perdite di generazione (Prospetti 23a, 23b, 23c, 23d, 23e anziché metodi basati sui dati dichiarati dal costruttore del generatore oppure dichiarati secondo la direttiva 92/42/CEE



4

Prestazione ESTIVA dell'involucro:

Congiuntamente ai metodi di calcolo di progetto e metodo di calcolo da rilievo, per tutte le tipologie edilizie nuove ed esistenti la determinazione della prestazione estiva dell'involucro deve esser calcolata applicando la UNI TS 11300.

Sulla base dei valori di $E_{pe,inv}$ viene definita la seguente classificazione:

$E_{pe,inv}$ (kWh/m ² anno)	Prestazioni	Qualità prestazionale
$E_{pe,inv} < 10$	ottime	I
$10 \leq E_{pe,inv} < 20$	buone	II
$20 \leq E_{pe,inv} < 30$	medie	III
$30 \leq E_{pe,inv} < 40$	sufficienti	IV
$E_{pe,inv} \geq 40$	mediocri	V

Prestazione INVERNALE:

Edifici residenziali di superficie utile ≤ 1000 mq

Metodo di calcolo da rilievo su edificio:

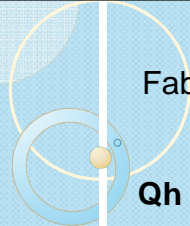
$$E_{pi} = (Q_h / A_{pav}) / \eta_g \quad [\text{kWh/mq} \cdot \text{k}]$$

Q_h = fabbisogno di energia termica dell'edificio in [kWh]

A_{pav} = Superficie utile del pavimento in [mq]

η_g = Rendimento globale medio stagionale

$$Q_h = 0,024 \cdot GG \cdot (H_t + H_v) - f_x (Q_s + Q_i)$$



Fabbisogno di energia termica dell'edificio in [kWh]

$$Q_h = 0,024 * GG * (H_t + H_v) - f_x (Q_s + Q_i)$$

GG = gradi giorno delle località


H_t = coefficiente globale di scambio per trasmissione [W / k]

H_v = Coefficiente globale di scambio per ventilazione [W / k]

f_x = Coefficiente di utilizzazione apporti gratuiti pari a 0,95

Q_s = Apporti solari attraverso le finestre [MJ]

Q_i = Apporti gratuiti interni [MJ]



Commissione Impianti

7



Coefficiente globale di scambio per trasmissione :

$$H_t = \sum^n S_i * U_i * b_{tr,i}$$

S_i = superfici esterne dell'involucro riscaldato [mq]

U_i = trasmittanza termica della struttura [W / (mq*k)]

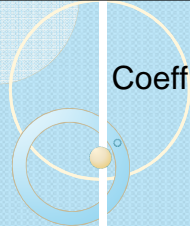
I valori di U_i possono essere ricavati dalle Appendici A e C della UNI 11300-1 quando non è possibile reperire le stratigrafie delle pareti e le caratteristiche degli infissi;

b_{tr,i} = Fattore di correzione dello scambio termico verso locali non climatizzati o verso il terreno (Prospetti 5 e 6 norme UNI TS 11300-1)



Commissione Impianti

8



Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione:

$$H_v = 0,34 * n * V_{\text{netto}}$$

n = numero di ricambi aria pari a 0,3


V_{netto} = può essere assunto pari al 70% del volume lordo

Apporti solari attraverso le finestre :

$$Q_s = 0,2 * \sum_{\text{espos.}} * I_{\text{sol},i} * S_{\text{serr},i}$$

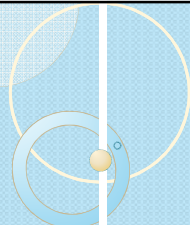
I_{sol,i} = Irradianza totale stagionale sul piano verticale, per ciascuna esposizione calcolata come sommatoria dei valori medi nominali (UNI 10349);

0,2 = Coefficiente di riduzione che tiene conto del fattore solare e degli ombreggiamenti;



Commissione Impianti

9



Apporti gratuiti interni :

$$Q_i = \theta_{\text{int}} * A_{\text{pav}} * h / 1000 \quad [\text{kWh}]$$

θ_{int} = apporti interni pari a 4 W/mq

h = numero ore stagione riscaldamento

Rendimento globale medio stagionale :


$$\eta_g = \eta_e * \eta_{rg} * \eta_d * \eta_{gn}$$

η_e = rendimento di emissione (Prospetto 17 UNI TS 11300-2)

η_{rg} = rendimento di regolazione (Prospetto 20 UNI TS 11300-2)

η_d = rendimento di distribuzione (Prospetti 21a,b,c,d,e UNI TS 11300-2)

η_{gn} = rendimento di generazione (Prospetti 23a, b, c, d, e UNI TS 11300-2)



Commissione Impianti

10

Congiuntamente al metodo di calcolo semplificato della prestazione invernale, per la determinazione della prestazione ESTIVA dell'involucro edilizio si può procedere in alternativa al metodo della UNI TS 11300-1, alla determinazione del fattore di attenuazione e dello sfasamento e sulla base dei valori assunti da questi parametri viene definita la seguente classificazione valida per tutte le destinazioni d'uso:

Sfasamento (ore)	Attenuazione	Prestazioni	Qualità prestazionale
$S > 12$	$Fa < 0,15$	ottime	I
$12 \geq S > 10$	$0,15 \leq Fa < 0,30$	buone	II
$10 \geq S > 8$	$0,30 \leq Fa < 0,40$	medie	III
$8 \geq S > 6$	$0,40 \leq Fa < 0,60$	sufficienti	IV
$6 \geq S$	$0,60 \leq Fa$	mediocri	V

In caso le coppie di parametri non rientrino coerentemente negli intervalli fissati in tabella, per la classificazione prevale lo "sfasamento".



NB: La determinazione della prestazione estiva dell'involucro edilizio è facoltativa nella certificazione di singole unità immobiliari ad uso residenziale di superficie utile inferiore od uguale a 200 mq per le quali il calcolo dell'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale avvenga con il metodo semplificato.

11

Prestazione energetica per edifici NON dotati di impianto di riscaldamento e/o produzione ACS :

a) Per edifici residenziali e non residenziali con le esclusioni della categoria E.8 (Edifici industriali ed artigianali) per i quali l'indice di prestazione energetica è inferiore a:

Edifici residenziali [kWh / mq*anno]

Zona climatica					
A	B	C	D	E	F
5	5	10	10	20	20



12


Edifici NON residenziali [kWh / mc*anno]

Zona climatica					
A	B	C	D	E	F
1	1	3	3	8	8

Si presume che le condizioni di confort invernale siano raggiunte grazie ad apparecchi alimentati da rete elettrica.
Se gli indici di prestazione energetica sono inferiori ai valori delle precedenti tabelle si presume un rendimento medio stagionale dell'impianto termico pari al valore calcolato con la formula:

$$\eta_g = 75 + 3 \log P_n$$

Ove P_n rappresenta la potenza richiesta dall'edificio calcolata secondo UNI EN 12831 anziché la potenza nominale del generatore.



Commissione Impianti


13

b) Per edifici della categoria E.8 (Edifici industriali ed artigianali) che non rispettino i pertinenti valori limite delle pareti opache e delle superfici trasparenti si presume che le condizioni di confort siano raggiunte tramite apparecchi alimentati dalla rete elettrica.

Per edifici della categoria E.8 (Edifici industriali ed artigianali) che rispettino le trasmittanze si presume un rendimento globale medio stagionale pari a:

$$\eta_g = 75 + 3 \log P_n$$

Ove P_n rappresenta la potenza richiesta dall'edificio calcolata secondo UNI EN 12831 anziché la potenza nominale del generatore.



Commissione Impianti

14

Consumi calcolati e consumi reali:

Negli edifici residenziali si possono distinguere due casi:

- 1) Edifici condominiali privi di sistemi di contabilizzazione
- 2) Edifici unifamiliari ed edifici condominiali dotati di sistemi di contabilizzazione

Nel caso 1) le condizioni di utilizzo reali sono molto vicine alle ipotesi di calcolo standard (Asset Rating)

Nel caso 2) di solito considerato il tipo di utilizzo degli edifici, i consumi reali possono discostarsi anche sensibilmente da quelli calcolati, ciò è dovuto al fatto che la temperatura media degli ambienti riscaldati è inferiore ai 20°



15

Consumi reali > Consumi calcolati

- 1) I calcoli sono giusti ma l'isolamento dell'edificio e le caratteristiche degli apparecchi non corrispondono al progetto.
- 2) L'utente utilizza "male" il sistema edificio-impianto.

Consumi reali < Consumi calcolati

Per una certificazione prudente o caratteristiche as-built migliori del previsto, l'obiettivo di ridurre i consumi è raggiunto.

In edifici NON residenziali il calcolo dei consumi è a maggior ragione aleatorio per i seguenti motivi:

- Condizioni di utilizzo estremamente varie e diverse dall'uso continuo ipotizzato nei calcoli standard;
- Presenti elevati consumi energetici dovuti alla ventilazione meccanica dei locali, ancora mal inquadrata dalle norme di calcolo.



16