

## Calcolo semplificato del risparmio annuo di energia in fonte primaria previsto con un intervento di efficienza energetica

In un involucro edilizio ogni intervento di qualificazione energetica su un generico elemento opaco o finestrato produce come effetto la riduzione della sua trasmittanza U.

Dato un elemento opaco di superficie nota S, se definiamo con  $\Delta U$  la generica variazione di trasmittanza dovuta all'intervento effettuato (espressa in  $W/m^2 K$ ) e con  $\Delta T$  la differenza di temperatura tra le due facce dell'elemento, la potenza termica che non viene dispersa attraverso l'elemento stesso è data da:

$$\Delta Q_h = \Delta U * \Delta T * S \quad [W]$$

Se consideriamo che

$$\Delta T = (GG/GR) * R * f$$

dove:

GG = gradi giorno della località dove sorge l'edificio in cui viene effettuato l'intervento;

GR = durata in giorni del periodo di riscaldamento;

R = fattore di correzione della differenza di temperatura in funzione del tipo di elemento opaco; si consiglia di applicare i seguenti valori:

R = 1 se l'elemento opaco o finestrato divide un ambiente riscaldato dall'esterno;

R = 0,5 se l'elemento opaco divide un ambiente riscaldato da uno non riscaldato;

R = 0,8 se l'elemento opaco divide un ambiente riscaldato dal terreno o da un ambiente non riscaldato e ventilato;

f = fattore di correzione che tiene conto del valore della temperatura interna media (inferiore a 20 °C, poiché il riscaldamento negli ambienti non avviene ininterrottamente nell'arco della giornata ma soltanto in orari prestabiliti).

Si consiglia per gli edifici residenziali f = 0,9, e per tutti gli altri casi da 0,4 a 0,8.

Dalle espressioni precedenti, è possibile valutare l'energia risparmiata durante tutto il periodo del riscaldamento:

$$\Delta Q_a = (\Delta Q_h * 24 * GR) / 1000 = GG * 24 * f * R * \Delta U * S / 1000 \quad [kWh]$$

Una volta definita la dispersione termica ( $\Delta Q_a$ ), l'energia risparmiata come fonte primaria  $Q_{pr}$  è data dalla seguente espressione:

$$Q_{pr} = \Delta Q_a / \eta_g$$

dove  $\eta_g$  è il rendimento globale medio stagionale del sistema edificio-impianto. Esso è definito come il rapporto tra il fabbisogno di energia termica utile per la climatizzazione invernale e l'energia primaria delle fonti energetiche (compresa quella elettrica) calcolato con riferimento al periodo annuale di esercizio.

Per la determinazione di  $\eta_g$  si possono seguire due diverse modalità:

1. utilizzare la definizione stessa di  $\eta_g$ , dividendo il fabbisogno termico utile dell'edificio per l'energia primaria richiesta su base annua. Ricordiamo che il D. Lgs. 19 agosto 2005 n° 192 e successive modificazioni ne stabilisce il valore limite minimo in percentuale  $\eta_g = (75 + 3 \log P_n)$  che in valore assoluto diventa:

$$\eta_g = (75 + 3 \log P_n) / 100$$

dove  $\log P_n$  è il logaritmo in base 10 della potenza utile nominale del generatore o dei generatori di calore al servizio del singolo impianto termico, espressa in kW. Per valori di  $P_n$  superiori a 1000 kW la soglia minima per il rendimento globale stagionale è pari all'84%.

2. calcolare  $\eta_g$  come prodotto dei singoli rendimenti:

$$\eta_g = \eta_p * \eta_d * \eta_r * \eta_e$$

dove

$\eta_p$  = rendimento di produzione;

$\eta_d$  = rendimento di distribuzione;

$\eta_r$  = rendimento di regolazione;

$\eta_e$  = rendimento di emissione;

così come descritti dalla norma UNI 10348.

Nel caso non sia agevole il reperimento dei dati necessari al calcolo analitico del rendimento globale medio stagionale, un tecnico esperto può stimare con buona approssimazione il valore  $\eta_g$  in relazione alle caratteristiche dell'impianto, alla potenza del generatore di calore e al tipo di combustibile utilizzato. In questo caso si consiglia di contenere detto valore tra 0,65 e 0,80.