



Pannelli solari termici: definizioni generali ed esempio di dimensionamento



Dimensionamento dei pannelli solari termici

La **superficie captante dei pannelli solari** necessaria a produrre l'energia termica utile per il riscaldamento dell'acqua calda sanitaria si calcola come rapporto tra il fabbisogno di energia per produrre l'acqua calda sanitaria (Q_h) e l'energia solare annuale che un metro quadrato di pannello trasferisce al fluido termovettore (W_a)

Superficie captante
dei pannelli solari
[m²]

$$S_t = \frac{Q_h}{W_a}$$

$$Q_h = Q_g \cdot GG$$

Energia solare annuale
trasferita al fluido
termovettore

Calcolo del fabbisogno energetico

$$Q_g = L_g \cdot \rho \cdot c_p \cdot (T_s - T_r)$$

Consumo acqua [kg/giorno]
[Lg]=[l/giorno]
[ρ]=[kg/l]

Calore
specifico
dell'acqua
=
4,186
kJ/kg°C

ΔT

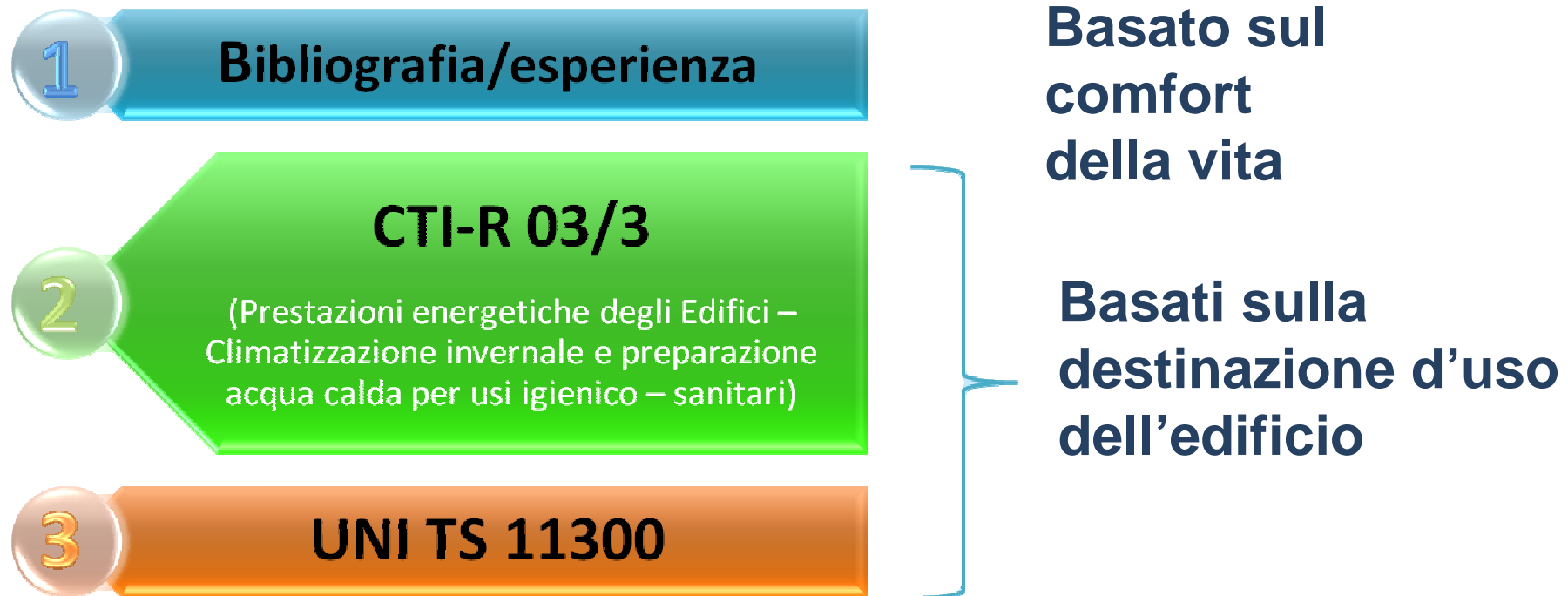
T_s = temp. utilizzo
acqua calda [°C]

T_r = temp. acqua fredda
acquedotto [°C]

Ma come si calcola il fabbisogno giornaliero di acqua calda sanitaria L_g ?

Fabbisogno energetico giornaliero

Il calcolo del fabbisogno energetico giornaliero per persona viene prevalentemente effettuato mediante tre metodi:



Tutti i metodi fanno riferimento a valori tabellati

Calcolo del fabbisogno energetico – metodo 1

Il calcolo del fabbisogno energetico giornaliero per persona viene effettuato in base al comfort di vita, avvalendosi di valori tabulati.

La temperatura standard dell'acqua calda è considerata pari a 45°C.

Consumi di acqua sanitaria per abitazioni

Descrizione	Consumi acqua calda [l/persona giorno]
Comfort elevato	75
Comfort medio	50
Comfort basso	35
Lavastoviglie	20 l/1 lavaggio giorno
Lavatrice	20 l/1 lavaggio giorno

$$L_g = \text{numero.persone} \cdot \frac{l}{\text{persone giorno}}$$

$$L_{\text{anno}} = L_g \cdot \text{numero.giorni}$$

Calcolo dell'energia solare annua (W_a)

Il calcolo di W_a può essere effettuato utilizzando il metodo basato sull'efficienza istantanea del collettore: "l'energia utile" viene valutata come aliquota di quella media mensile incidente (W) decurtata per tenere conto delle perdite nel circuito e del pannello.

$$W_a = W \cdot \eta_c \cdot \eta_s$$

W = somma delle energie medie mensili per metro quadrato di pannello inclinato di 45° rispetto al piano orizzontale, esposto a SUD a Roma. W si può calcolare con il metodo ENEA-SOLTERM (sito ENEA)

- η_s = rendimento mensile del circuito solare (per impianti eseguiti correttamente è compreso tra 0,80 e 0,90)
- η_c = rendimento medio mensile del pannello solare (tiene conto delle perdite di calore e per reirradiazione). Si può calcolare a partire da dati forniti dalle Ditte produttrici. In genere, assume valori compresi tra 0,50 e 0,60.

Esempio di dimensionamento

Operiamo il dimensionamento per un edificio, situato a Roma, abitato da 20 persone abituate ad un livello di comfort medio. Nell'edificio sono presenti 4 lavastoviglie e 4 lavatrici.
La copertura da solare deve essere del 78%.

$$L_g = 20 \times 50 + 4 \times 20 + 4 \times 20 = 1160 \text{ l/giorno}$$

$$L_a = L_g \times 365 = 423.400 \text{ l/anno}$$

$$Q_g = L_g \times 1,0 \times 4,186 \times (45 - 15) = 145.673 \text{ kJ /giorno}$$

$$Q_{\text{anno}} = 145.673 \times 365 = 53.171 \text{ MJ /anno}$$

Posto: $\eta_c = 0,60$ $\eta_s = 0,83$

Dalla tabella si ricava $W = 1662 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ anno})$

quindi:

$$W_a = 1662 \times 0,60 \times 0,83 = 828 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ anno})$$

$$St = Q_{\text{anno}} / W_a = 53171 / (828 \times 3,6) = 18 \text{ m}^2$$

Ing. CLAUDIO LATERZA

claudio.laterza@email.it

**Energia W incidente
Mensilmente sul pannello
CALCOLO ENEA-
SOLARTERM**

Mesi	kWh/m ² gg
Gennaio	108.5
Febbraio	112.3
Marzo	148.5
Aprile	150.9
Maggio	168.0
Giugno	165.6
Luglio	175.8
Agosto	167.1
Settembre	145.2
Ottobre	131.4
Novembre	101.7
Dicembre	87.4
kWh/m² anno	1662.4

348/5946968

Calcolo del numero di pannelli solari

Volendo che il campo solare produca almeno il 78% dell'energia necessaria a coprire il fabbisogno di acqua calda dell'edificio (50% è il fattore di copertura minimo prescritto dalle norme sul contenimento energetico) avremo:

$$S = 18 * 78\% = 14 \text{ m}^2$$

Scegliendo pannelli solari di superficie utile pari a 1,90 m², si ottiene che risultano necessari: **8 pannelli solari**