

## Calcolo semplificato del risparmio annuo di energia in fonte primaria ottenibile con l'installazione di pannelli solari

La presente procedura semplificata è derivata dalla metodologia adottata dall'AEEG per l'applicazione dei decreti ministeriali per l'efficienza energetica 20 luglio 2004.

### *Passo 1): individuazione della fascia solare*

Dal punto di vista dell'irraggiamento solare, l'Italia è stata divisa, a livello provinciale, in cinque fasce.

L'utente deve per prima cosa individuare la propria fascia di appartenenza sulla scorta della seguente tabella:

<b>Fascia solare</b>	<b>PROVINCE</b>
Fascia 1	Alessandria, Aosta, Arezzo, Asti, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Como, Cuneo, Gorizia, Lecco, Lodi, Mantova, Milano, Novara, Padova, Pavia, Pistoia, Pordenone, Prato, Torino, Trieste, Udine, Varese, Verbania, Vercelli, Verona, Vicenza
Fascia 2	Ancona, Aquila, Ascoli, Bologna, Brescia, Cremona, Ferrara, Firenze, Forlì, Genova, Isernia, La Spezia, Lucca, Massa C., Modena, Parma, Perugia, Pesaro, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rieti, Rimini, Rovigo, Salerno, Savona, Siena, Sondrio, Teramo, Terni, Trento, Treviso, Venezia, Viterbo
Fascia 3	Avellino, Benevento, Cagliari, Campobasso, Chieti, Foggia, Frosinone, Grosseto, Imperia, Livorno, Macerata, Matera, Pescara, Pisa, Potenza, Roma
Fascia 4	Bari, Brindisi, Caserta, Catanzaro, Crotone, Latina, Lecce, Messina, Napoli, Nuoro, Oristano, Reggio Calabria, Sassari, Taranto, Vibo-Valentia
Fascia 5	Agrigento, Caltanissetta, Catania, Cosenza, Enna, Palermo, Ragusa, Siracusa, Trapani

### *Passo 2): verifica della rispondenza del rendimento del collettore al valore minimo ammissibile*

- i collettori solari considerati ammissibili ai fini del riconoscimento debbono avere valori di rendimento termico superiori ai valori minimi valutati con le seguenti formule:

$$\eta_{\min} = 0,7 - 7,5 \cdot T_m^* \quad (0,01 \leq T_m^* \leq 0,07) \text{ nel caso di collettori piani}$$

$$\eta_{\min} = 0,55 - 2,0 \cdot T_m^* \quad (0,01 \leq T_m^* \leq 0,07) \text{ nel caso di collettori sottovuoto}$$

dove  $T_m^*$  è definita dalle norme UNI EN 12975-2 e UNI EN 12976-2 ("Metodi di prova") e la superficie di riferimento è la superficie dell'assorbitore, ai sensi delle medesime norme.

**Passo 3): determinazione del risparmio specifico lordo per unità di superficie dei collettori**

Il risparmio specifico netto RSN di energia primaria conseguibile per singola unità fisica di riferimento può essere desunto dalla seguente tabella a tripla entrata, in funzione della fascia solare, del tipo di collettore installato (se piano o sotto vuoto) e dell'impianto di produzione termica sostituito (se boiler elettrico oppure a gas/gasolio o teleriscaldamento):

UFR = m<sup>2</sup> di superficie di apertura dei collettori installati, come definita ai sensi delle norme UNI EN 12975-2 e UNI EN12976-2

RSN [kWh/anno/UFR]	Collettori solari piani			Collettori solari sotto vuoto		
	Impianto integrato o sostituito			Impianto integrato o sostituito		
Fascia solare ricavabile dalla Tabella precedente	Boiler elettrico	Gas, gasolio	Teleriscaldamento	Boiler elettrico	Gas, gasolio	Teleriscaldamento
1	1209	709	523	1512	884	651
2	1628	953	6978	1895	1116	814
3	1791	1047	767	2058	1209	884
4	2256	1314	965	2465	1442	1058
5	2442	1430	1047	2663	1558	1140

**Passo 4): calcolo del risparmio globale lordo di energia primaria**

Una volta determinato il risparmio lordo specifico - per m<sup>2</sup> di pannello solare - occorre moltiplicarlo per la superficie installata:

$$RN = RSN \cdot S \text{ [kWh/anno]}$$

**Esempio di calcolo**

Si voglia installare, in un'abitazione nella provincia di Firenze, un impianto a pannelli solari piani, di 4 m<sup>2</sup> di estensione, per la produzione di acqua calda sanitaria in sostituzione di un boiler a gas, per un'utenza monofamiliare.

*Procedura*

- 1) Firenze appartiene alla fascia solare "2".
- 2) Il risparmio annuo conseguibile è dato dal fattore RSN ricavabile dalla seconda tabella. In corrispondenza di: "fascia solare 2", "collettori piani", "gas, gasolio" si ottiene il valore di 953 kWh/anno/m<sup>2</sup>
- 3) Moltiplicando il precedente valore per 4 m<sup>2</sup>, si ottiene il risparmio annuo conseguibile, pari a:  $953 \cdot 4 = \mathbf{3.812 \text{ kWh/anno}}$ .

### *Commenti al risultato*

Il risparmio ottenuto è da intendersi come 'lordo', ossia come calore producibile dal pannello ma non necessariamente utilizzato dall'utenza monofamiliare. Per verificare il bilancio energetico tra la producibilità termica del collettore solare e le esigenze di acqua calda sanitaria dell'utenza, possiamo ipotizzare:

- numero di componenti del nucleo familiare: 4
- esigenze di acqua calda per ogni componente: 60 l/giorno
  
- aumento di temperatura richiesto all'acqua calda rispetto alla temperatura di acquedotto (supposta mediamente di 10 °C): 40 °C
- numero di giorni di richiesta di acqua calda: 330 giorni/anno

Con le precedenti assunzioni, la domanda energetica annua "E" per il servizio di acqua calda è:

$$E = 4 \cdot 60 \cdot 40 \cdot 330/860 = \mathbf{3.684 \text{ kWh/anno}}$$

Il tutto si traduce in una *copertura* del fabbisogno familiare pari a:

$$3.812/3.684 \cdot 100 = 103\%.$$