



ACQUA CALDA DAL SOLE PER GLI ALBERGHI

Informazioni di base per i gestori sul beneficio
del solare termico

www.barsol.it

Indice

PREMESSA.....	3
1 Introduzione	4
2. Potenziale solare	4
3. Componenti principali dei sistemi solari di grandi dimensioni per la produzione di acqua calda	6
4. Il collettore solare.....	8
5. Requisiti di base dell'installazione	10
6. Prestazioni di un sistema solare di grandi dimensioni per la produzione di acqua calda.....	11
6.1 Albergo aperto durante tutto l'anno	12
6.2 Albergo aperto da aprile a ottobre.....	13
6.3 Energia solare come percentuale del fabbisogno totale (apporto solare).....	15
7. Monitoraggio dei rendimenti di un sistema solare di grandi dimensioni	15
8. Risultati solari garantiti (RSG)	16
9. Valutazioni economiche ed ambientali.....	18
10. Dati meteorologici	18
10.1 Temperatura dell'acqua.....	18
10.2 Energia solare.....	19
11. Riferimenti bibliografici	20

PREMESSA

Questo documento intende essere di ausilio per l'approfondimento in materia dei:

Sistemi solari per la produzione di acqua calda negli alberghi,

da parte di **Barsol**, può inoltre essere utile, per lo stesso scopo, per Amministrazioni locali e regionali.

Il materiale promozionale è rivolto agli utenti finali ovvero **proprietari o gestori di alberghi**.

Il documento contiene una breve descrizione dei vari tipi di sistema solare Barsol per la produzione di acqua calda per alberghi e dei loro componenti, ovvero collettori solari, serbatoi di accumulo, sistemi di controllo, ecc.

- la carta della radiazione solare per il proprio paese o regione di interesse (vedi Figure 2.1, 2.2, 2.3)
- la sezione del proprio collettore (Figura 4.1)
- il rendimento, ovvero la produzione energetica di un sistema standard (Figure 6.1, 6.2, 6.3)
- i dati meteorologici della propria regione (Figure 10.1 e 10.2)

e/o altro materiale relativo ai proprio prodotti.

1 Introduzione

La luce del sole, o energia solare, ha servito l'umanità sin dall'origine del genere umano, ma solo negli ultimi decenni il sole è stato utilizzato per fornire all'uomo energia elettrica e termica. L'energia solare, che è gratis ed abbondantemente disponibile nella maggior parte del nostro pianeta, viene oggi convertita:

- in energia termica, attraverso l'utilizzo di collettori solari (a liquido o ad aria);
- energia elettrica, attraverso l'impiego di celle solari, che convertono la luce del sole direttamente in elettricità attraverso un fenomeno di fisica dello stato solido chiamato fotovoltaico.

I sistemi solari termici vengono utilizzati estensivamente in applicazioni per il riscaldamento di acqua calda sanitaria e in altre applicazioni sia nei paesi dell'Europa meridionale che settentrionale (Germania, Austria, Danimarca, ecc.).

Dopo alcuni decenni di sviluppo tecnico, il mercato solare termico ha ormai raggiunto una certa maturità; sono infatti oggi disponibili sul mercato prodotti di alta qualità e sistemi altamente affidabili le cui prestazioni sono spesso garantite.

L'utilizzo dei sistemi solari per il riscaldamento dell'acqua negli alberghi presenta importanti vantaggi:

- permettono un risparmio economico per l'utente in quanto non presentano costi di esercizio
- offrono una energia dal sole che non inquina e che contribuisce a ridurre le emissioni di anidride carbonica (CO₂), principale responsabile dell'effetto serra e del riscaldamento globale.

Questo documento fornisce all'utente (proprietario o gestore dell'albergo) alcune informazioni sull'utilizzo dell'energia solare per il riscaldamento dell'acqua negli alberghi ed in particolare:

- può aiutare l'utente a decidere che tipo di sistema acquistare, da chi, dove installarlo, ecc.
- può indirizzare l'utente rispetto a come ottenere informazioni sulle caratteristiche di prestazione dei sistemi solari in modo da potere valutare il rapporto costi-benefici.

2. Potenziale solare

Le prestazioni di un sistema solare per il riscaldamento dell'acqua negli alberghi dipende innanzitutto dall'energia solare disponibile nel sito dove si desidera installarlo. Maggiore è la disponibilità di energia solare, maggiore energia termica si otterrà sotto forma di acqua calda.

Le Figure 2.1, 2.2 e 2.3 presentano la radiazione solare in Grecia, a Cipro e nella Penisola Iberica). Tutte le figure mostrano l'energia solare media giornaliera sul piano orizzontale, sotto forma di un valore medio annuale espresso in kWh / metro quadro / giorno.

I collettori solari all'interno di un sistema di riscaldamento solare vengono installati su un piano inclinato (30° - 45° rispetto al piano orizzontale) e vengono di solito orientati verso sud.

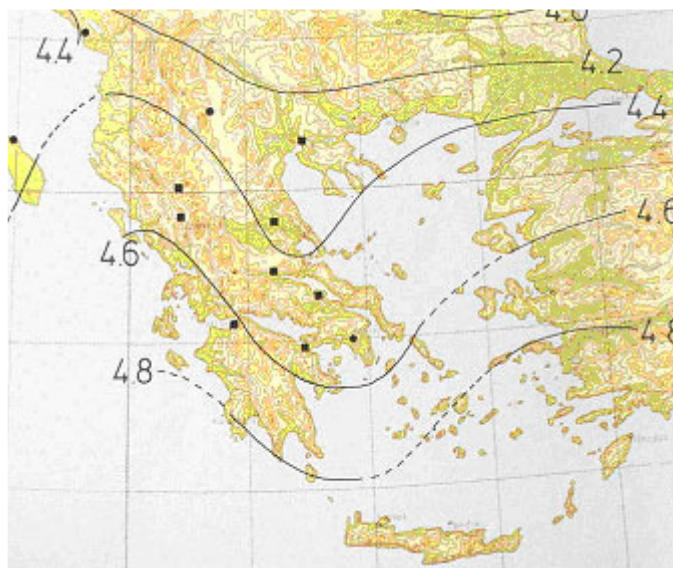


Figura 2.1 Energia solare in Grecia (valori medi giornalieri in kWh per metro quadro)

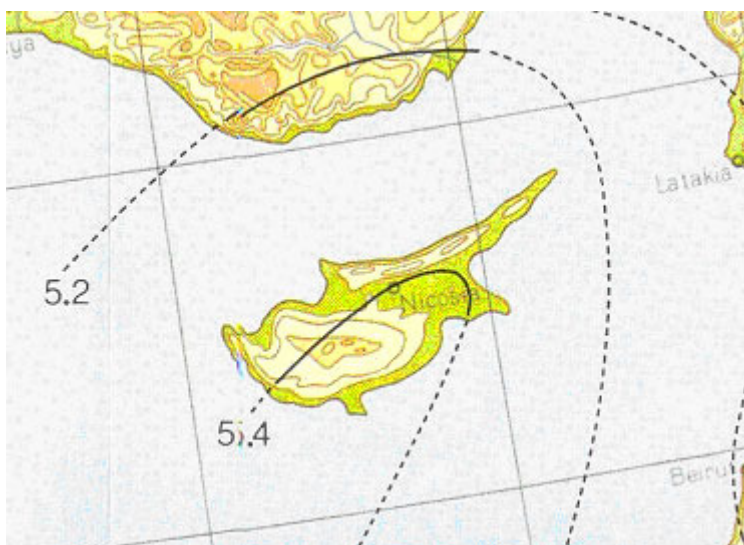
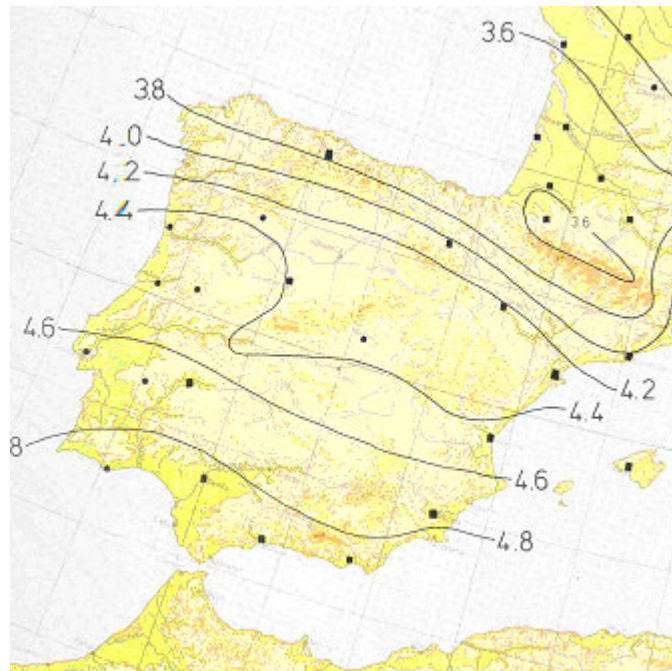


Figura 2.2 Energia solare a Cipro (valori medi giornalieri in kWh per metro quadro)



**Figura 2.3 Energia solare nella Penisola Iberica (Spagna e Portogallo)
(valori medi giornalieri in kWh per metro quadro)**

3. Componenti principali dei sistemi solari di grandi dimensioni per la produzione di acqua calda

I componenti di base di un sistema solare per la produzione di acqua calda in un albergo sono mostrati schematicamente nella Figura 3.1 e sono:

(o collettori), dal, e dalle tubazioni che collegano i vari componenti (includendo, in alcuni tipi di sistema, una pompa e apparecchiature di controllo).

- il collettore solare e la struttura di supporto
- il serbatoio di accumulo dell'acqua calda, generalmente provvisto di uno scambiatore di calore interno
- la pompa solare e le apparecchiature di controllo
- le tubazioni che collegano i vari componenti e
- infine, il sistema di riscaldamento ausiliario per la fornitura di energia nei giorni in cui il sole non riesce a soddisfare completamente i fabbisogni di acqua calda.

I collettori solari possono essere montati sul tetto (in genere vengono montati sul tetto piano o a falda, a pensilina (tipo tettoia), a parete oppure direttamente a terra. Sono generalmente raggruppati in file lasciando spazio sufficiente tra loro per evitare ombreggiature. Vengono montati su strutture di supporto.

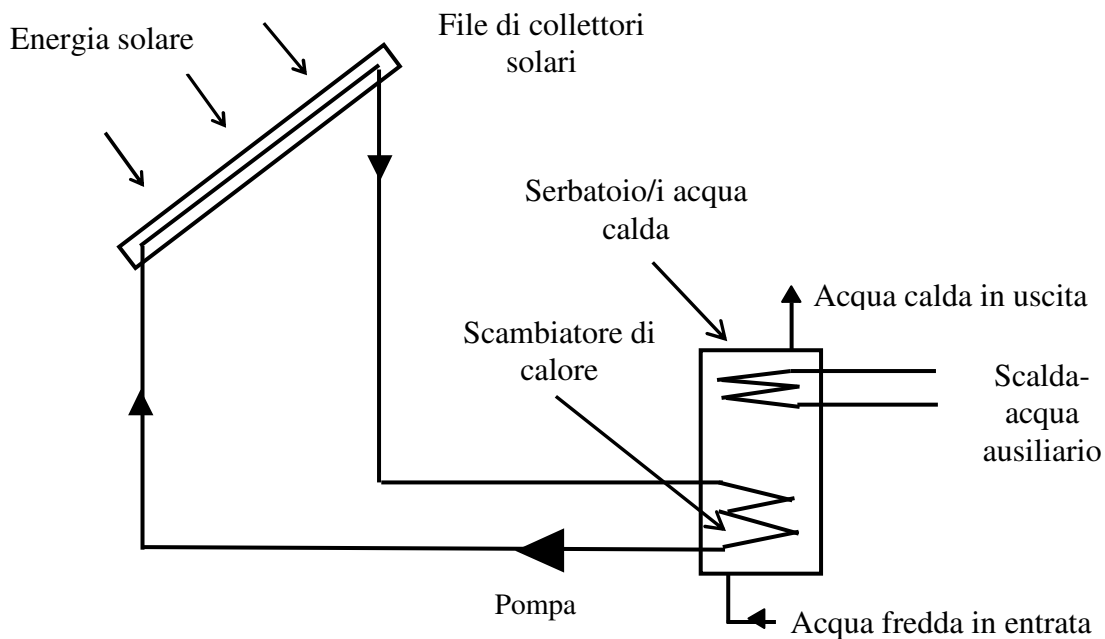


Figura 3.1 Schema di un tipico sistema per il riscaldamento dell'acqua calda in un albergo

Un sistema solare può avere più di un **serbatoio di accumulo** dell'acqua calda. Alcuni di essi sono connessi al circuito del collettore solare come mostrato nella Figura 3.2, in modo da arrivare ad una stratificazione della temperatura dell'acqua all'interno dei serbatoi (il serbatoio 1 ha una temperatura maggiore del serbatoio 3). Il riscaldamento ausiliario può essere realizzato attraverso un serbatoio separato, che può essere anche il sistema per l'acqua calda già esistente nell'albergo.

La Figura 3.2 presenta anche i componenti del **sistema di controllo**, che sono:

- due (o più) sensori di temperatura, uno nei collettori e uno nel serbatoio 3 (il più freddo dei tre serbatoi) e
- un controllore differenziale della temperatura

Quando la temperatura del fluido vettore termico nel collettore è più alta della temperatura dell'acqua contenuta nel serbatoio (la parte più fredda del serbatoio), la pompa entra in funzione.

La localizzazione dei due sensori e del controllore differenziale è molto importante per ottenere un funzionamento efficiente del sistema solare.

La Figura 3.2 mostra schematicamente il sistema di distribuzione dell'acqua calda ai punti di consumo (ad es. camere) e la **pompa di ricircolo**. La pompa di ricircolo fornisce acqua calda ai punti di consumo dell'albergo e successivamente la riporta al serbatoio del sistema ausiliario. In questo modo l'acqua calda è immediatamente disponibile per l'utente finale.

La circolazione costante dell'acqua calda nella rete di distribuzione provoca delle perdite di calore. Dai calcoli effettuati sia in alberghi piccole che grandi, si può concludere che nella rete

di distribuzione viene dissipato circa il 20-30 % dell'energia totale che viene consumata per il riscaldamento dell'acqua. Nel caso in cui l'albergo non sia completamente occupato, le perdite possono raggiungere il 50 % dell'energia totale.

Per ridurre le perdite di calore in una rete di distribuzione dotata di pompa di ricircolo devono esserci:

- un buon isolamento delle tubature di distribuzione dell'acqua calda
- un uso limitato, per quanto possibile, della pompa di ricircolo (con l'impiego di timer o altri metodi).

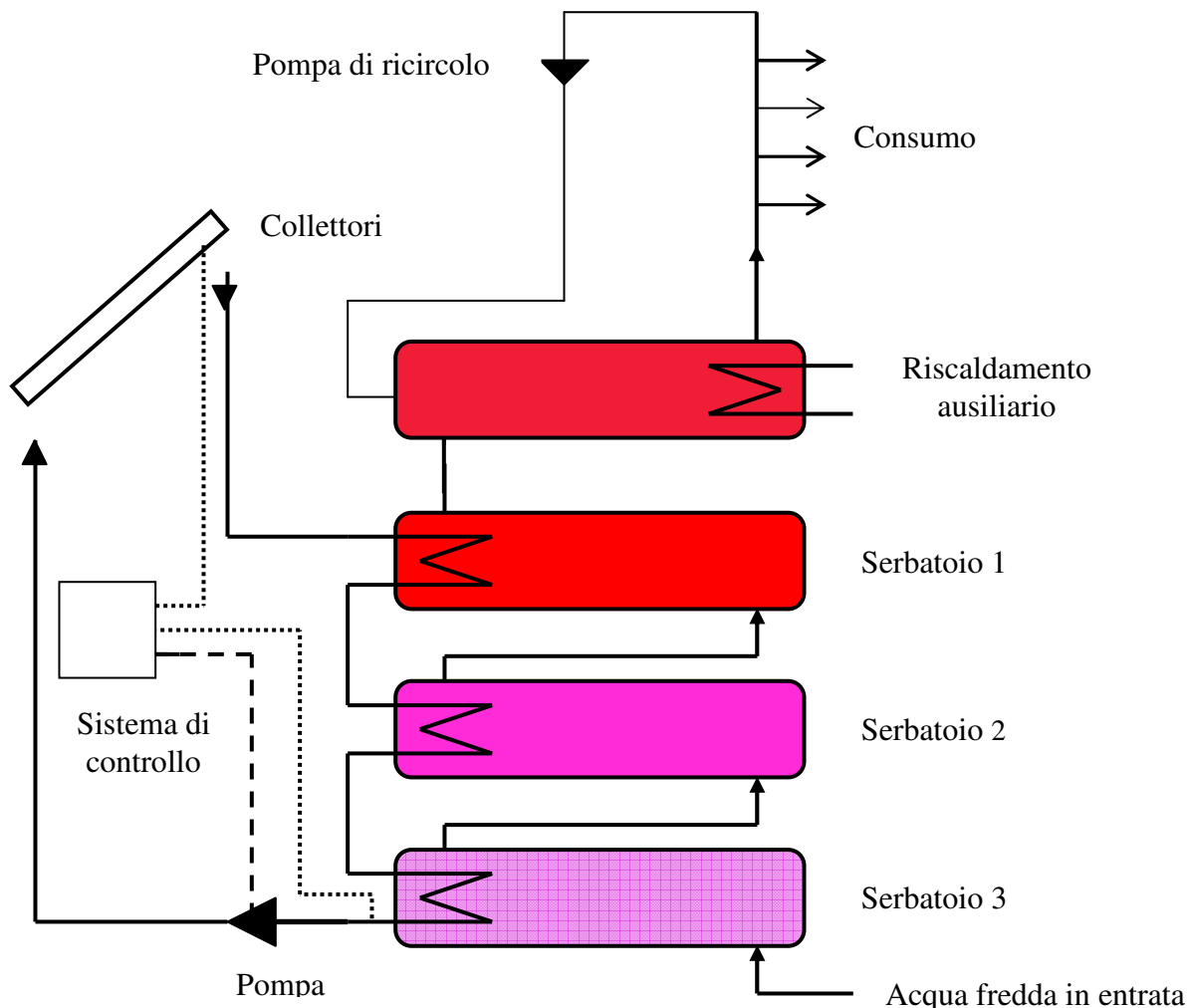


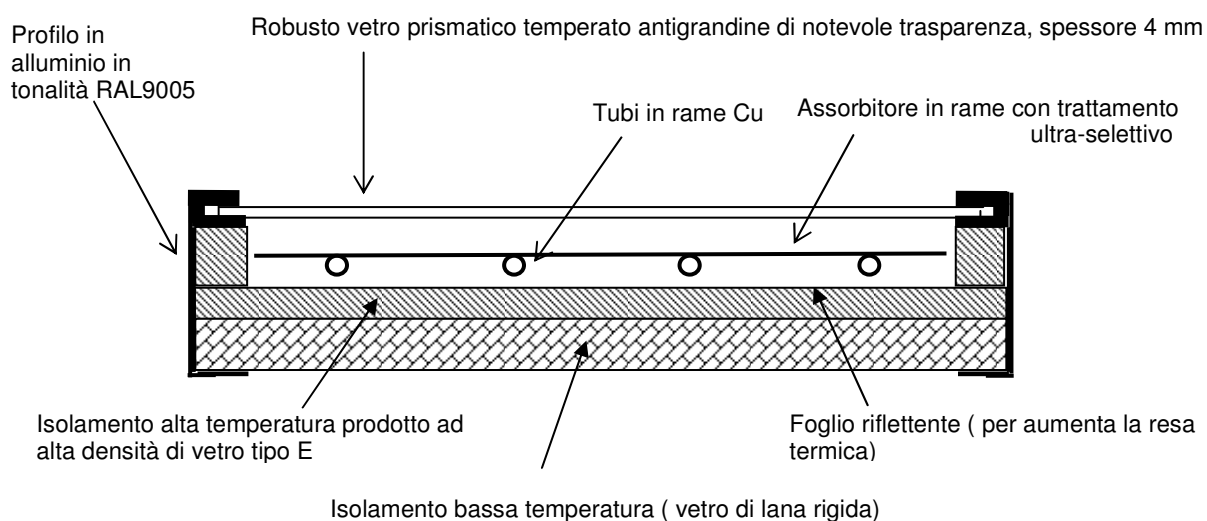
Figura 3.2 Connessione dei serbatoi dell'acqua calda solare per permettere una migliore stratificazione della temperatura, sistema ausiliario e ricircolo dell'acqua calda

4. Il collettore solare

I principali componenti del collettore solare sono la scatola di contenimento, i dispositivi di isolamento, la copertura trasparente (vetratura) e l'assorbitore. L'assorbitore, che si trova all'interno del collettore, consiste in una superficie metallica nera (generalmente di rame o alluminio) e di tubature metalliche (normalmente di rame), ben saldate tra loro. La Figura 4.1 mostra schematicamente questi componenti.

Quando un collettore viene esposto al sole, la radiazione solare che colpisce la superficie del collettore passa attraverso il vetro e viene assorbita dalla superficie nera, che viene così riscaldata. Il fluido vettore termico che si trova nei tubi dell'assorbitore (acqua, o una miscela di acqua e liquido antigelo, ecc.) viene anch'esso scaldato e trasferisce l'energia all'acqua del serbatoio (o serbatoi) di accumulo.

Figure 4.1 Sezione di un collettore Solare Barsol serie BS2122N vetrato a liquido



In alcune condizioni, come in estate o quando il sistema solare non viene utilizzato, la superficie dell'assorbitore può essere sottoposta a temperature molto alte (temperature di stagnazione), che possono raggiungere i 150°C o addirittura nei collettori Barsol, raggiungono oltre i 200°C. In ragione di ciò, **il sistema di isolamento posto vicino all'assorbitore, deve essere in grado di sopportare alte temperature.**

Per la superficie dell'assorbitore dei normali collettori viene utilizzata una **vernice nera opaca**, in grado di funzionare in modo efficiente con temperature fino a 50°C.

I **rivestimenti selettivi**, utilizzati sulla superficie di assorbimento, risultano essere efficienti:

- a temperature più alte di 50°C - 70 °C
- in siti con radiazione solare piuttosto bassa (Europa settentrionale)

Per la copertura del collettore spesso può venire utilizzato **vetro comune**. Barsol per tutta la serie BS, un vetro solare temperato prismatico antigrandine ad elevata trasparenza. E' da sottolineare però che la colorazione verdastra del vetro comune (tipicamente se guardato di lato) è dovuta alla presenza di ossidi di ferro, che possono ridurre la trasmittanza rispetto alla radiazione solare.

Il **vetro temperato**, che presenta un basso contenuto di ossidi di ferro, possiede una trasmittanza più elevata rispetto al vetro comune e pertanto offre prestazioni migliori.

Il vetro temperato ha inoltre una maggiore durata nel tempo rispetto al vetro comune ed è meno soggetto a rotture. Oltre a ciò, nell'evento improbabile di una rottura, si frammenta in piccoli pezzetti non pericolosi (come accade ai finestrini delle automobili), mantenendo quindi un livello maggiore di sicurezza.

La scatola di contenimento fornisce robustezza al collettore e lega insieme la copertura trasparente, l'assorbitore e l'isolamento.

L'integrità e la durata nel tempo di un collettore dipende enormemente dalla progettazione del collettore e dalla qualità dell'isolamento intorno alla copertura e ai tubi di entrata ed uscita del fluido.

L'impermeabilità all'acqua, soprattutto tra la copertura trasparente e la scatola di contenimento è anch'essa molto importante per garantire l'affidabilità del collettore.

Per contrastare il rischio di penetrazione dell'acqua nel collettore a causa dell'invecchiamento (e non solo), può essere consigliabile includere nella progettazione della gabbia dei **fori di scolo** e possibilmente un adeguato sistema di **ventilazione**. Allo stesso modo è opportuno impedire l'entrata di insetti nel collettore.

E' necessario che un collettore solare assorba la radiazione solare e la trasferisca al liquido vettore termico con minime perdite di calore. L'**efficienza termica** del collettore è definita come il rapporto tra l'energia trasferita al fluido e la corrispondente energia solare.

L'efficienza termica di un collettore solare è alta quanto la temperatura di processo è bassa. Di converso, l'efficienza è bassa quando la temperatura di processo è alta, e ciò perché il collettore cede energia all'ambiente esterno da tutti i lati e specialmente attraverso la copertura trasparente.

5. Requisiti di base dell'installazione

Innanzitutto un sistema solare per la produzione di acqua calda dovrebbe essere installato in un luogo che permetta di esporre i collettori a molta insolazione. I collettori solari ricevono la massima quantità di energia solare quando:

- sono esposti a sud (orientamento del collettore);
- i raggi del sole cadono (il più possibile) perpendicolarmente alla superficie dei collettori (i collettori devono avere una certa inclinazione rispetto al piano orizzontale);
- non ci sono oggetti che ostruiscono il passaggio dei raggi solari, specialmente nel periodo della giornata in cui essi sono più intensi (ombra).

Orientamento dei collettori

L'orientamento dei collettori a sud permette di ottenere il massimo irraggiamento durante il giorno.

In molti casi è preferibile dare ai collettori un leggero orientamento a ovest in modo da migliorarne le prestazioni, traendo vantaggio dal fatto che al pomeriggio le temperature esterne sono più alte.

Uno scostamento fino a 20° dall'orientamento a sud non riduce di molto la quantità di radiazione solare sul piano del collettore. Scostamenti maggiori, ad esempio fino a 45° portano a una riduzione dell'irraggiamento del 15% durante i mesi invernali e a una riduzione minima (circa il 5%) durante i mesi estivi.

Inclinazione dei collettori

Una inclinazione del piano del collettore rispetto al piano orizzontale pari alla latitudine locale (considerando che la latitudine dell'Equatore è 0° e del Polo Nord è 90°) permette al collettore di catturare la maggior parte dell'energia solare lungo tutto l'anno.

La maggior parte degli scaldacqua solari installati nei paesi mediterranei hanno collettori con una inclinazione di 30° - 45° rispetto al piano orizzontale.

Quando l'inclinazione è tra i 25° e i 50°, si verifica una variazione nel rendimento energetico annuale, che comunque non supera il 5%.

Ombra

Bisogna evitare di collocare oggetti ingombranti di fronte ai collettori in quanto, specialmente dalle 9:30 alle 15:30, la loro ombra causerebbe una riduzione delle prestazioni. Ombre di piccole dimensioni all'inizio e alla fine della giornata non hanno alcun impatto sulle prestazioni del collettore.

6. Prestazioni di un sistema solare di grandi dimensioni per la produzione di acqua calda

Sono disponibili metodi di progettazione, in accordo con le configurazioni standard, per i sistemi solari di grandi dimensioni. Sono generalmente facili da utilizzare e forniscono stime affidabili del rendimento termico a lungo termine. Nei paragrafi seguenti, vengono proposte stime per due tipi di alberghi:

- alberghi che operano durante tutto l'anno e
- alberghi che operano nel solo periodo da aprile ad ottobre (tipico nelle regioni mediterranee)

In entrambi i casi, si considera come sistema solare di grandi dimensioni un sistema che disponga di circa 300m² di area di collettore, installata ad una inclinazione di 30° rispetto al piano orizzontale. I collettori sono del tipo a rivestimento selettivo in modo da risultare altamente efficienti a temperature di esercizio di 50°C - 70°C. Collettori con rivestimento a vernice nera sono considerati nel paragrafo 6.1 ma solo per confronto.

I dati meteorologici che sono stati utilizzati sono quelli tipici delle regioni mediterranee. La temperatura dell'acqua calda considerata è di 50°C.

L'energia fornita da un sistema solare dipende dal consumo di acqua. Per questo motivo viene presentato il rendimento di due sistemi con livelli di consumo dell'acqua diversi. Il consumo

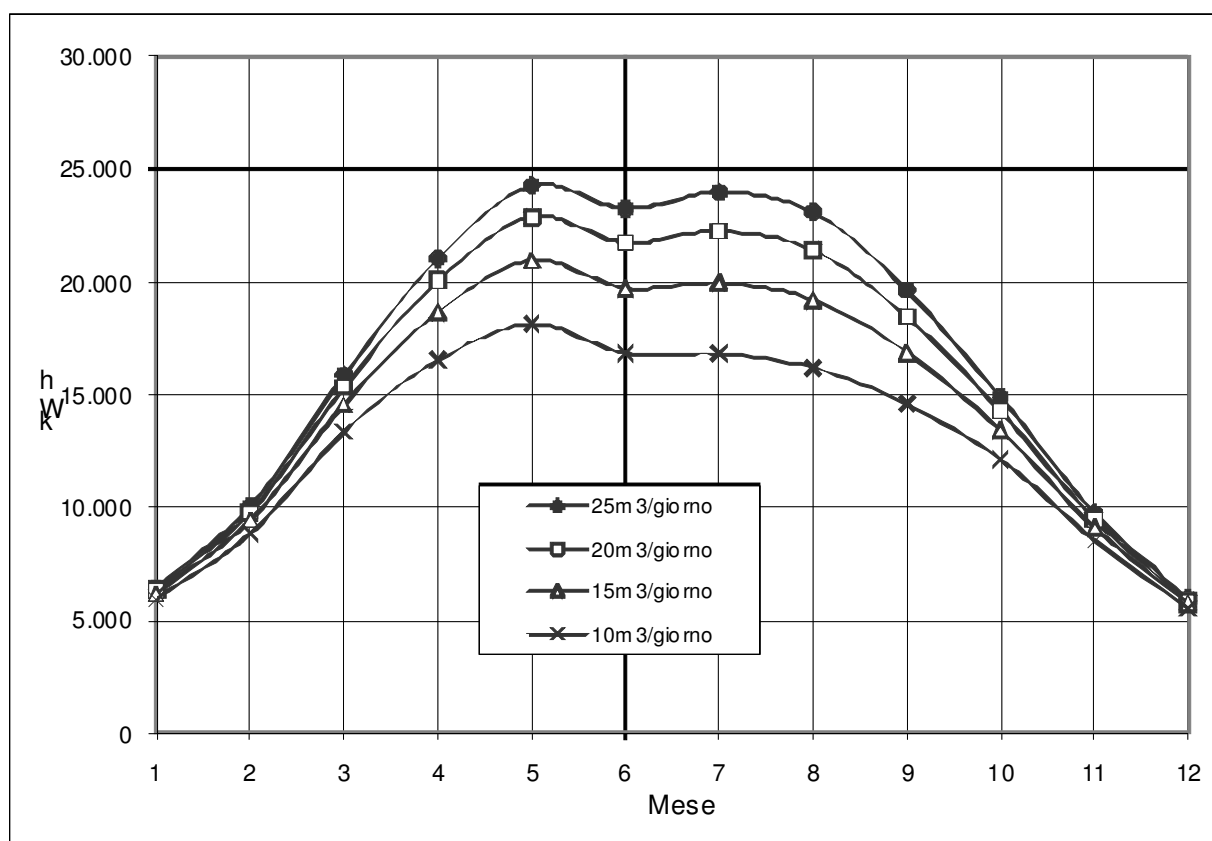
di acqua calda in un albergo dipende dal numero di ospiti ed è naturalmente variabile nel corso dell'anno e dei mesi.

6.1 Albergo aperto durante tutto l'anno

La Figura 6.1 presenta il rendimento mensile ed annuale di un sistema solare di grandi dimensioni per la produzione di acqua calda in grado di soddisfare i fabbisogni di un albergo aperto tutto l'anno.

In condizioni di consumi d'acqua nell'ordine dei 25 m³/giorno (assumendo un consumo medio dagli 80 ai 100 litri per ospite, ciò corrisponderebbe ad un albergo di circa 300 posti), il sistema solare copre il 46,1% dei fabbisogni annuali di acqua calda dell'albergo (apporto solare). La fornitura energetica annuale è di 661,1 kWh al metro quadro di area del collettore (collettori selettivi).

Una riduzione del consumo di acqua riduce la fornitura energetica del sistema solare, come mostrato nel diagramma e nella tavola inclusi nella Figura 6.1, coprendo comunque la maggior parte del fabbisogno.

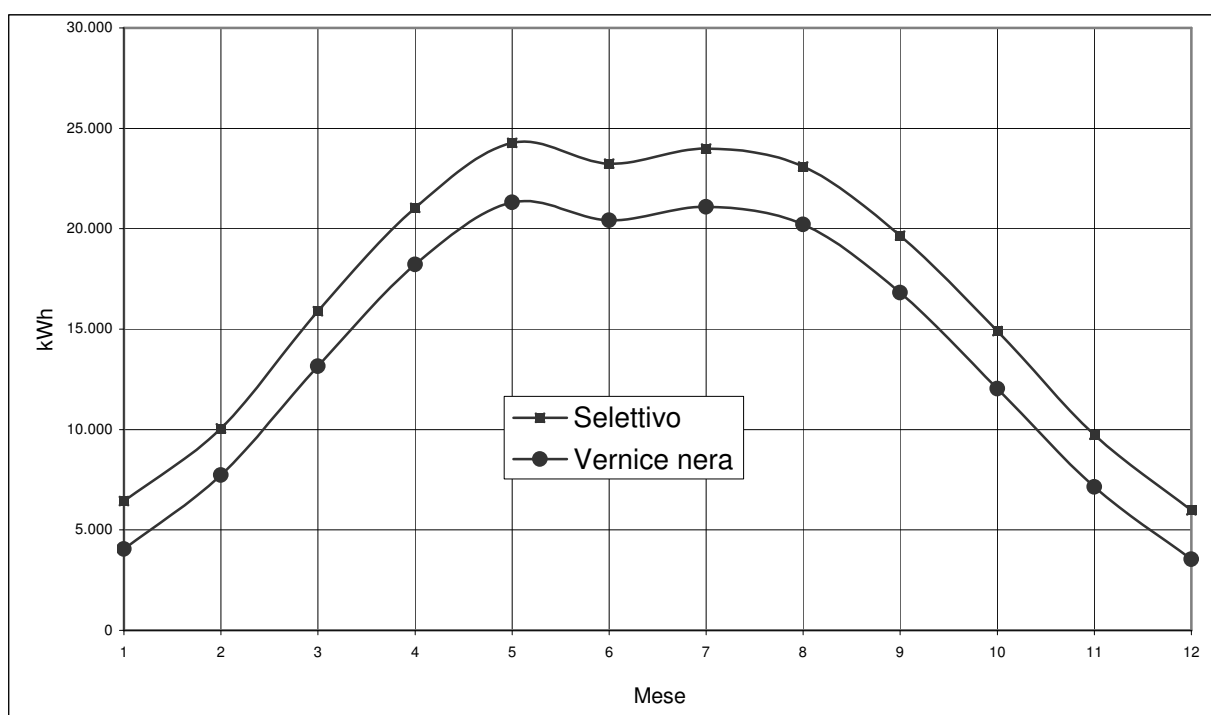


Consumo m ³ /giorno	Energia solare		
	Apporto (%)	annuale (kWh)	Energia (kWh/m ²)
25	46.1	198,337	661.1
20	52.8	188,046	626.8
15	60.4	173,947	579.8
10	69.9	153,652	512.2

Figura 6.1. Prestazioni energetiche di un sistema solare di grandi dimensioni in funzione tutto l'anno per vari profili di consumo (collettori selettivi, 300m², inclinazione 30° acqua a 50°C)

La Figura 6.2 fornisce informazioni sull'utilizzo dei collettori con rivestimento a vernice nera. Mostra in particolare la fornitura energetica ottenibile dallo stesso sistema solare con l'utilizzo dei due tipi di collettori (a rivestimento selettivo e a vernice nera). Normalmente i collettori a rivestimento selettivo sono più costosi di quelli a vernice nera e dispongono di coperture a vetro temperato con basso contenuto di ferro per aumentare l'efficienza generale ma a costo più elevato.

Il sistema solare con collettori a rivestimento in vernice nera sono in grado di coprire il 39 % del fabbisogno annuale di acqua calda dell'albergo; la fornitura energetica annuale è di 552,3 kWh per metro quadro di area del collettore.



Tipo collettore	Energia solare		
	Apporto (%)	annuale (kWh)	Energia (kWh/m ²)
Selettivo	46.1	198,337	661.1
Vernice nera	39.0	165,689	552.3
Consumo di acqua: 25m ³ /giorno			

Figura 6.2. Prestazione energetica di un sistema solare di grandi dimensioni in funzione tutto l'anno (collettori 300m², inclinazione 30°, acqua a 50°C) Collettori a rivestimento selettivo e a vernice nera

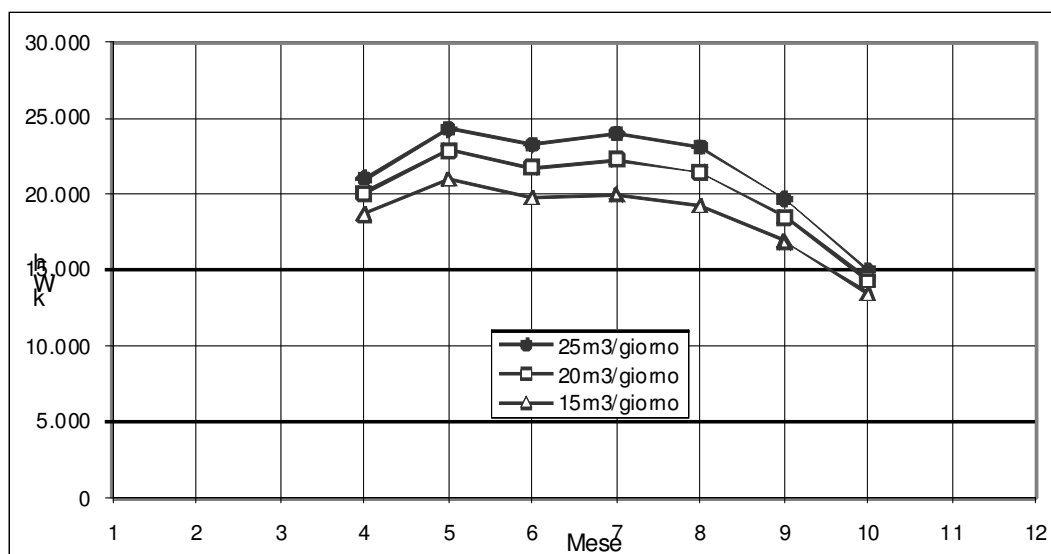
6.2 Albergo aperto da aprile a ottobre

Alcuni alberghi, specialmente nell'area mediterranea, sono in funzione soltanto nella stagione turistica (da aprile a ottobre circa). Le condizioni per l'utilizzo dei sistemi solari sono molto appetibili perché la domanda di acqua calda avviene proprio nel periodo di massima insolazione.

La Figura 6.3 presenta le prestazioni mensili ed annuali di un sistema solare di grandi dimensioni per la produzione di acqua in grado di soddisfare i fabbisogni di un albergo di questo tipo.

In condizioni di consumi d'acqua nell'ordine dei 25 m³/giorno (assumendo un consumo medio dagli 80 ai 100 litri per ospite, ciò corrisponderebbe ad un albergo di circa 300 posti), il sistema solare copre il 66,1% dei fabbisogni annuali di acqua calda dell'albergo (apporto solare). La fornitura energetica annuale è di 500,7 kWh al metro quadro di area del collettore (collettori selettivi).

Una riduzione del consumo di acqua riduce la fornitura energetica del sistema solare, come mostrato nel diagramma e nella tavola inclusi nella Figura 6.3, coprendo comunque la maggior parte del fabbisogno.



Consumo m ³ /day	Energia solare		
	Apporto (%)	annuale (kWh)	Energia (kWh/m ²)
25	66.1	150,216	500.7
20	73.7	141,153	470.5
15	82.7	128,834	429.4

Figura 6.3.

Prestazioni energetiche di un sistema solare di grandi dimensioni in funzione da aprile ad ottobre per vari profili di consumo (collettori selettivi, 300m², inclinazione 30° acqua a 50°C)

6.3 Energia solare come percentuale del fabbisogno totale (apporto solare)

La Figura 6.1 presenta l'energia fornita dal sole in un sistema solare con 300 m² di area di collettore e a vari profili di consumo di acqua. Ad un consumo costante di 25 m³/giorno, il sole è in grado di coprire il 46,1% del fabbisogno totale nel corso dell'intero anno.

Durante l'estate, la temperatura dell'acqua fredda in entrata nel sistema è più bassa di quella in inverno ed è inoltre disponibile una maggiore quantità di radiazione solare (vedi il paragrafo 10 di questo documento). A queste condizioni l'apporto solare rispetto ai fabbisogni totali degli utenti è maggiore in estate che in inverno.

La Figura 6.4 mostra, per ciascun mese, l'energia solare fornita dal sistema come percentuale del fabbisogno totale. Durante i mesi estivi l'energia solare può soddisfare il 70% - 80% del fabbisogno totale.

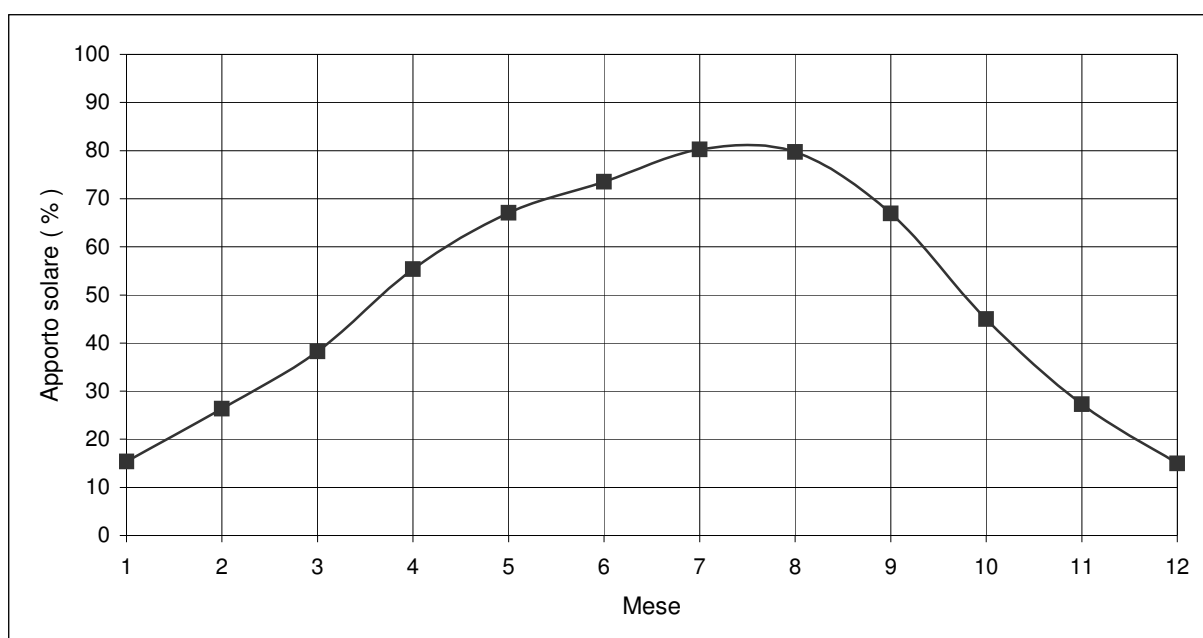


Figura 6.4 Apporto solare di un sistema solare di grandi dimensioni in funzione per tutto l'anno (collettori selettivi 300m², inclinazione 30° acqua a 50°C, 25m³/giorno).

Il dimensionamento dell'installazione solare è progettato in modo da permettere la copertura della maggior parte dei fabbisogni estivi. Un sistema più grande potrebbe soddisfare maggiori esigenze, ma i costi aggiuntivi sarebbero giustificati solo parzialmente.

7. Monitoraggio dei rendimenti di un sistema solare di grandi dimensioni

Non è facile monitorare il corretto funzionamento di un sistema solare di grandi dimensioni, in quanto il sistema ausiliario entra in funzione, se necessario, e quindi non si hanno lamentele dai clienti dell'albergo (come invece accade per altri servizi).

Per questa ragione, è necessario inserire, durante l'installazione del sistema, alcuni semplici dispositivi di monitoraggio in grado di seguirne le prestazioni.

- Un misuratore di portata, per monitorare la quantità di acqua fredda in entrata nei serbatoi solari, e che darà una buona indicazione dei fabbisogni energetici
- La temperatura dell'acqua che lascia i serbatoi solari fornisce una indicazione sul corretto funzionamento del sistema solare.
- Il monitoraggio dell'energia ausiliaria (olio combustibile, gas naturale, elettricità) rivelerà poi possibili problemi.

I valori provenienti da questi dispositivi andranno poi confrontati con quelli registrati dal funzionamento iniziale del sistema immediatamente dopo l'installazione e la prima fornitura.

E' possibile anche utilizzare sistemi di monitoraggio più sofisticati, ma ad un costo più elevato. Questo tipo di sistemi vengono utilizzati quando si segue l'approccio "risultati solari garantiti" (vedi paragrafo 8 di seguito).

8. Risultati solari garantiti (RSG)

Nel campo dei sistemi solari, si parla generalmente di garanzia con riferimento ai collettori, alle pompe, ai serbatoi di accumulo di acqua calda, ai sistemi di controllo, ecc. per un periodo che va da uno a cinque anni. Tuttavia avere i componenti in perfette condizioni non garantisce per il corretto funzionamento del sistema nel suo complesso.

I sistemi solari di grandi dimensioni per gli alberghi hanno un sistema di riscaldamento ausiliario (funzionante ad es. a gas, olio combustibile, elettricità) in grado di fornire energia supplementare e quindi garantire una disponibilità costante dell'acqua alla temperatura desiderata.

A queste condizioni, un malfunzionamento del sistema solare potrebbe teoricamente non essere rilevato, in quanto la generazione di acqua calda è garantita dal sistema convenzionale e la sola conseguenza per il cliente sarebbe l'aumento della bolletta energetica.

Il metodo dei Risultati Solari Garantiti, finanziato dalla Commissione Europea, è stato applicato in diversi paesi. Esso richiede il monitoraggio costante del funzionamento dell'applicazione solare (normalmente tele-monitoraggio).

Il produttore o il promotore del sistema solare di grandi dimensioni considera attentamente la specifica applicazione e offre non solo l'installazione del sistema ma anche la sua prestazione (in termini di fornitura energetica) che viene inoltre garantita.

L'applicazione dei Risultati Solari Garantiti contribuisce chiaramente al mercato del solare termico portando numerosi vantaggi. I principali sono riportati di seguito.

Maggiore consapevolezza del servizio reso

Con l'applicazione dei risultati solari garantiti, non ci si limita più soltanto a vendere il sistema solare, ovvero i singoli elementi del sistema, ma si fornisce un vero e proprio servizio, che corrisponde a una produzione energetica minima annuale.

Questo cambiamento è cruciale e rende l'offerta di vendita più vicina alla reale

domanda del cliente potenziale, a cui interessa maggiormente l'energia generata e i risparmi annuali che si possono raggiungere piuttosto del numero di collettori installati nell'edificio.

Aumento della fiducia dell'utente

Alcuni sistemi solari realizzati in passato non hanno mai raggiunto le caratteristiche attese dall'utente, o a causa di reali problemi di funzionamento o perché le aspettative prospettate erano troppo ottimistiche. Questi fallimenti hanno creato una immagine sfavorevole del settore, specialmente in alcune aree geografiche, che ha tuttora ripercussioni negative sul mercato.

I risultati solari garantiti contribuiscono a risolvere questo problema, in quanto le condizioni del servizio sono chiaramente dichiarate nell'offerta (vengono specificati i kWh generati), sono garantiti da un contratto e supervisionati per un periodo di tempo.

Minimizzazione del rischio dell'utente

La redditività dell'investimento è garantita dai RSG in quanto in caso la generazione solare (e quindi il risparmio) sia minore di quella che viene garantita, l'utente riceve un compenso pari all'importo del costo dell'energia tradizionale consumata in eccesso. A queste condizioni, i clienti potenziali vengono facilitati nel risolvere il problema del finanziamento dell'investimento in fase di avvio.

Maggiore affidabilità del sistema

La necessità di raggiungere risultati energetici specifici fa sì che le imprese che aderiscono ai RSG debbano tenere alta la qualità dei propri sistemi. In caso di malfunzionamenti, infatti, sono loro che ci rimettono. D'altro canto, possibili rotture sono più facili da individuare e riparare, grazie ai processi di monitoraggio che vengono adottati in modo da evitare le pensali sulla produzione energetica.

Infine, i RSG scoraggiano la tentazione di fornire calcoli energetici deliberatamente troppo ottimistici per aumentare le vendite.

Familiarizzazione dell'utente con il sistema solare

Con i Risultati Solari Garantiti, gli utenti hanno la possibilità di essere costantemente aggiornati sul funzionamento del sistema e sul livello di soddisfacimento delle garanzie, poiché questo è il modo con cui vengono supportati gli investimenti fatti.

D'altro canto, l'aggiornamento degli utenti anche sui malfunzionamenti migliora la loro conoscenza del sistema e li incoraggia ad utilizzarlo e ad effettuare una corretta manutenzione. Capita infatti che, dopo un periodo iniziale di indifferenza, il personale incaricato della manutenzione dell'albergo acquisisce interesse al sistema e a migliorarne le prestazioni. In alcune occasioni, è capitato che i clienti chiamassero l'azienda incaricata del monitoraggio per avvertire di avere rilevato malfunzionamenti (e normalmente si trattava di falsi allarmi) oppure è capitato che effettuassero le operazioni di pulizia del collettore più spesso di quanto necessario.

Una evoluzione positiva di questo tipo è possibile se il monitoraggio del sistema non si limita al semplice riferire di malfunzionamenti e interventi effettuati, ma include un tentativo di formare gli utenti informandoli delle ragioni dei malfunzionamenti occasionali e dei passi necessari per prevenirli. Non bisogna dimenticare che dopo il periodo di misurazioni pianificate e dopo la verifica che la garanzia è stata rispettata, è l'utente effettivo che dovrà continuare ad utilizzare il sistema solare.

Evoluzione del metodo RSG e mercato solare

Il metodo RSG, combinato con strumenti finanziari come il Finanziamento Tramite Terzi, il leasing, la riduzione del tasso di interesse sui prestiti, ecc. sarà la tendenza del settore solare dei prossimi anni nell'Europa del sud.

I Servizi di Monitoraggio Solare forniscono misure continue dei valori di produzione e consumo ottenibili dai sistemi ad energia solare. Esistono diverse possibilità tecnologiche per effettuare le quantificazioni metering energetiche, anche con lettura remota, tali da soddisfare qualsiasi esigenza con il budget disponibile.

9. Valutazioni economiche ed ambientali

Il costo del sistema installato, il suo risultato energetico e le spese di esercizio possono essere utilizzati per effettuare una valutazione economica del sistema.

A questo proposito, è necessario considerare anche gli eventuali incentivi (nazionali, regionali, ecc.) che possono essere utilizzati.

Il contributo di un sistema solare per la riduzione delle emissioni ad effetto serra (CO₂) è molto importante. Come prima approssimazione, si può considerare che per ciascun kWh prodotto dal sistema la riduzione delle emissioni è:

- 1.1 kg di CO₂ , se ad essere sostituita è energia prodotta da lignite
- 0.8 kg di CO₂ , se ad essere sostituita è energia prodotta da olio combustibile
- 0.4 kg di CO₂ , se ad essere sostituita è energia prodotta da gas naturale

10. Dati meteorologici

Un sistema solare di grandi dimensioni per la produzione di acqua calda viene alimentato con l'acqua proveniente dall'acquedotto cittadino (o altra fonte) che, con l'aiuto del sole, viene scaldata per l'uso dell'albergo.

10.1 Temperatura dell'acqua

La temperatura dell'acqua che alimenta il sistema solare, proveniente dall'acquedotto cittadino o da altra fonte, non è solitamente stabile nel corso dell'anno. Durante l'inverno, la temperatura è infatti nell'ordine dei 10°C, mentre durante i mesi estivi può facilmente superare i 25°C.

La Figura 10.1 riportata sotto mostra i valori medi mensili della temperatura dell'acqua proveniente dall'acquedotto cittadino per una area campione.

L'acqua, per essere utilizzata per i fabbisogni di un albergo, deve avere una temperatura di circa 50°C. Di conseguenza, la temperatura deve essere aumentata in inverno di circa 30°C-40°C, mentre in estate di 20°C -25°C.

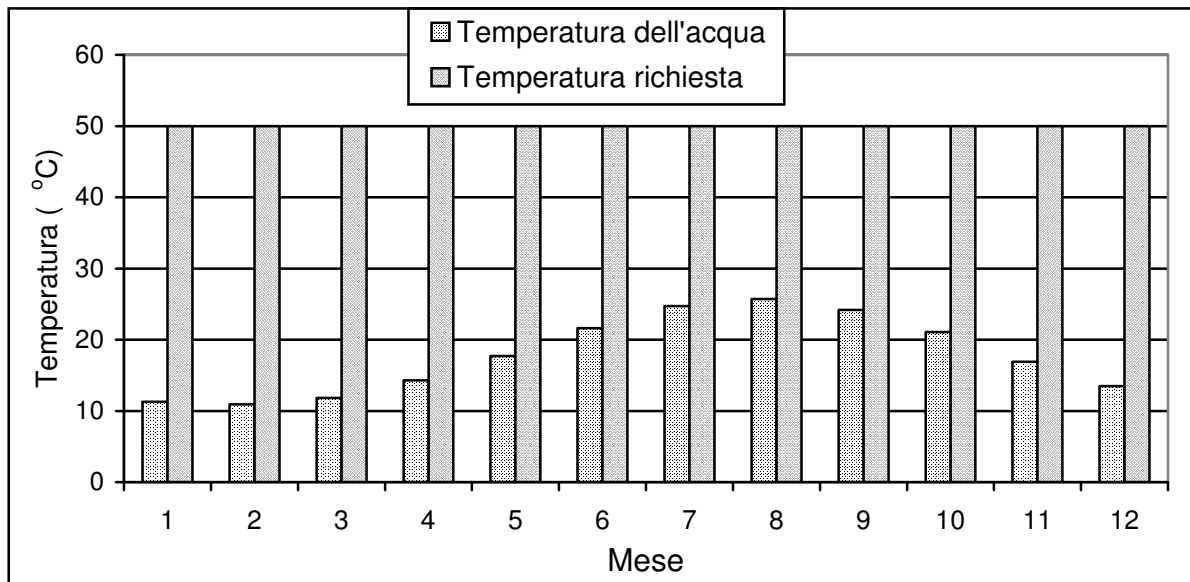


Figura 10.1 Valori medi mensili della temperatura dell'acqua fredda (da acquedotto cittadino) di una area campione

10.2 Energia solare

Un sistema solare di grandi dimensioni per la produzione di acqua calda riscalda l'acqua con l'aiuto dell'energia solare. L'energia solare disponibile varia durante l'anno, essendo alta in estate e più bassa, di circa un terzo, durante l'inverno.

La Figura 10.2 mostra i valori medi mensili dell'energia solare giornaliera sul piano del collettore per una città campione.

Osservando le Figure 10.1 e 10.2, si può notare che in inverno, quando l'acqua è fredda, c'è poca disponibilità di energia solare, mentre al contrario in estate, quando l'acqua è più calda, l'energia solare disponibile è abbondante.

Queste caratteristiche dell'energia solari sono molto appetibili per gli alberghi, specialmente nell'area mediterranea, dove spesso gli alberghi sono aperti unicamente da aprile ad ottobre. In questo modo la richiesta di acqua calda è alta proprio quando la radiazione solare è particolarmente abbondante.

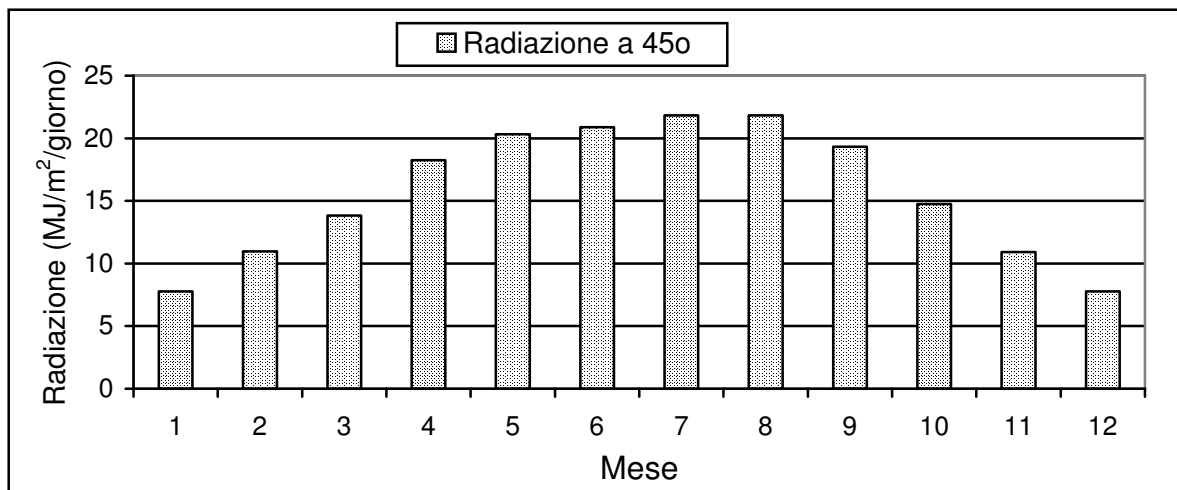


Figure 10.2. Valori medi mensili dell'energia solare giornaliera (inclinazione di 45°) di una città campione

11. Riferimenti bibliografici

[1] European SOLAR RADIATION Atlas, Volume I: Horizontal Surfaces, Commission of the European Communities, VERLAG T V RHEINLAND, 1984

[2] Guaranteed Results of Collective Thermal Solar Installations, A Thermie Programme Action, European Commission, D.G. for Energy, 1994