

BUYER GUIDE

Sistemi ad energia solare per la produzione di acqua calda



BUYER GUIDE

Sistemi ad **energia solare** per
la produzione di **acqua calda**



Questa scheda è una sintetica linea-guida preparata da A&S per supportare l'Impresa nella rapida individuazione dei criteri di selezione delle caratteristiche "sostenibili dal punto di vista ambientale e sociale" del prodotto da acquistare. La specifica si focalizza anche sull'attenzione posta dal fornitore / produttore su tali tematiche nella sua organizzazione in generale sino alla sua catena di fornitura.

Premessa

Il sole ha sempre rappresentato la principale sorgente energetica del nostro pianeta (altre sono: le maree, di origine gravitazionale, l'energia geotermica e la radioattività naturale) sia in modo diretto : fornendo luce e calore per i processi biologici; che in modo indiretto : generando i venti e le correnti marine e permettendo lo sviluppo delle forme di vita, le quali danno luogo alla catena alimentare (anche il cibo si può considerare una biomassa combustibile) ed hanno generato i combustibili fossili. Questa sorgente energetica è inoltre la più facilmente accessibile a tutti, dato che è disponibile su tutto il pianeta, in concentrazione diversa solo in funzione della latitudine.

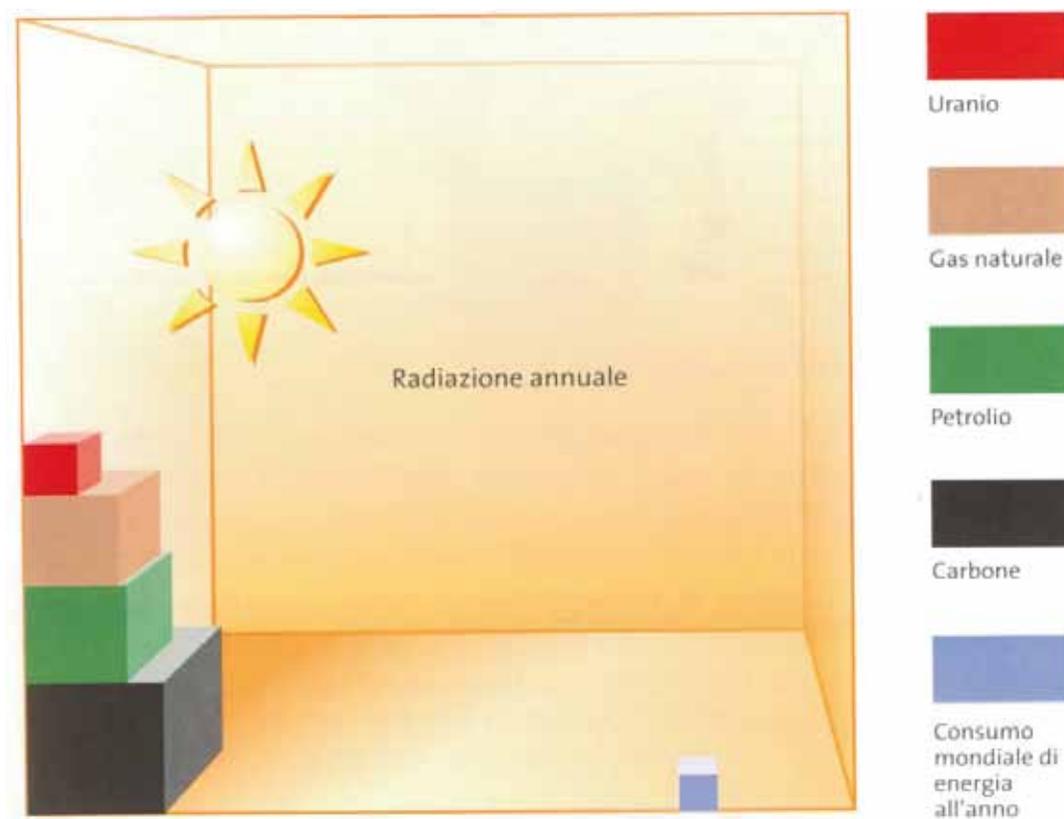


Fig.1 - radiazione solare annuale sulla superficie terrestre, paragonata alle riserve disponibili sotto forma di carbone, petrolio, gas e uranio, così come alla domanda di energia annuale mondiale

BUYER GUIDE

Sistemi ad **energia solare** per
la produzione di **acqua calda**

Negli ultimi due secoli, la crescita della popolazione fino agli attuali quasi 6 miliardi di persone è stata possibile grazie alla impressionante crescita della produzione di beni di sostentamento e consumo. La “rivoluzione industriale” che ha accompagnato, dal punto di vista tecnologico, questa “rivoluzione sociale” si è fondata sul fatto che l’energia fosse disponibile a basso costo, abbondante ed in forma concentrata per essere trasportabile, da cui la scelta di utilizzare i combustibili fossili. Negli ultimi decenni, però, si è imposta, lentamente e non senza difficoltà, la consapevolezza che le fonti energetiche fossili, sono limitate, non rinnovabili e hanno effetti collaterali (emissioni di CO2 ed altre sostanze o polveri tossiche) devastanti per l’atmosfera ed il clima, per cui il loro “costo reale” è elevatissimo, se consideriamo gli investimenti necessari per rimediare ai danni biologici e climatici causati dal loro impiego non “sostenibile”. Per questa ragione e per sopperire alla difficoltà strategica di garantirsi un facile accesso alle fonti tradizionali in un mondo globalizzato e assetato di energia, molti governi dei Paesi industrializzati, anche se in modo disorganico e spesso unilaterale, hanno spinto per l’utilizzo di fonti energetiche alternative; in primo luogo derivanti dalla fissione dell’atomo, ma anche, negli ultimi due decenni, dell’energia solare ed eolica.

Permetteteci una ulteriore considerazione di “sostenibilità” : se assegniamo un indice “qualitativo” all’energia in ragione delle peculiarità tecnico-applicative della forma di energia considerata (facilità di impiego, trasportabilità, flessibilità di impiego, ecc.), vediamo che, ad esempio, l’energia elettrica è quella qualitativamente più pregiata. Pertanto è ragionevole pensare che utilizzare esclusivamente energia elettrica per produrre acqua calda non sia una scelta generalmente molto “intelligente”, in quanto l’energia elettrica stessa è spesso ottenuta da energia termica nelle centrali a combustibile fossile. Quindi si sta sprecando una sorgente primaria e non rinnovabile di energia per produrre energia di basso pregio (energia termica a bassa temperatura) che potrebbe essere ottenuta con fonti rinnovabili, non inquinanti e forse con una efficienza complessiva più elevata. Queste considerazioni qualitative sono indipendenti da elementi di costo, che dipendono spesso, oltre che dalla facilità di accesso alle sorgenti energetiche, investimenti e costi di trasformazione, anche da economie di scala e fattori speculativi di mercato; come dimostrano le oscillazioni dei mercati energetici dell’ultimo decennio.

L’energia del sole può essere utilizzata in modo diretto, tramite fluidi riscaldati, per produrre energia termica, oppure, tramite materiali “fotosensibili”, per produrre energia elettrica. In questa scheda porremo attenzione alla prima tipologia di impiego.

Sistemi per la produzione di acqua calda

Negli ultimi decenni l'impiego diretto del sole per la produzione di acqua calda ha conosciuto un notevole sviluppo tecnologico. Esistono oggi prodotti in grado di garantire rendimenti estremamente elevati e idonei anche per applicazioni a latitudini e climi ove sembrerebbe ragionevolmente insensato utilizzarli. È fondamentale considerare che un sistema ad energia solare per la produzione di acqua calda può essere autosufficiente e soddisfacente (in termini di temperatura raggiunta) solo nei periodi estivi o in climi decisamente caldi, dato che l'irraggiamento è molto variabile in ragione della latitudine e dell'inclinazione del sole sull'orizzonte (fig.1). Ciononostante un tale sistema può fornire un contributo determinante al consumo energetico complessivo per produrre acqua calda, in quanto, anche nei mesi freddi, può alzare di alcune decine di gradi la temperatura dell'acqua, riducendo sensibilmente il fabbisogno di altre forme energetiche. Fatta eccezione le regioni con climi particolarmente caldi, gli impianti ad energia solare per la produzione di acqua calda sono pertanto generalmente progettati come complementari ad impianti tradizionali (generatori di calore a combustibile fossile o da biomassa).

Gli impianti per lo sfruttamento dell'energia solare per la produzione di acqua calda sono composti generalmente da: una superficie captante chiamata collettore solare, un serbatoio di acqua per accumulare il calore assorbito, un fluido termovettore che trasporta il calore captato dal collettore al serbatoio ed uno scambiatore tra quest'ultimo ed il fluido termovettore. Esiste quindi un circuito separato tra il fluido termovettore ed l'acqua che accumula il calore assorbito, come rappresentato nel seguente schema logico.

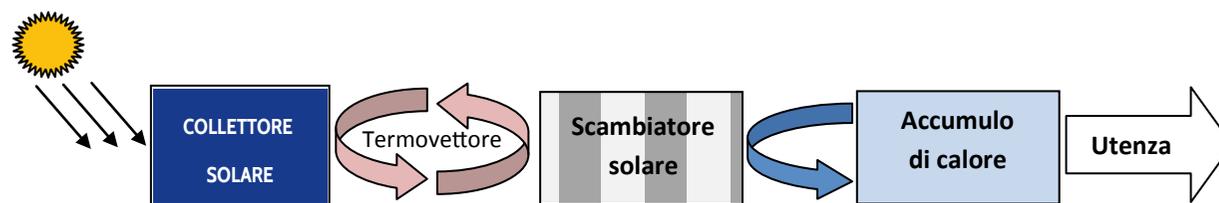


Fig.2 - schema logico di impianto solare termico

Secondo questo schema e con riferimento al fluido termovettore, i sistemi si distinguono in:

- Sistemi a circolazione naturale; ove il fluido termovettore circola per convezione naturale nel circuito primario.
- Sistemi a circolazione forzata; che prevede la presenza di un circolatore ed un controllo per forzare la circolazione del fluido.

I sistemi a circolazione naturale sono particolarmente semplici, dato che non richiedono alcun controllo e possono essere installati anche in luoghi non raggiunti dalla rete elettrica. Per contro, in questi sistemi è necessario porre il serbatoio sopra il collettore per sfruttare la convezione naturale per far circolare il fluido termovettore e questo li rende esteticamente poco attraenti, se posizionati sui tetti a falda. Tali sistemi sono utilizzati soprattutto in regioni a climi piuttosto caldi (ad es. Cina meridionale e Paesi Mediterranei) e principalmente per la produzione di acqua calda ad uso sanitario, dato che i serbatoi raramente raggiungono i 300 litri. Questi impianti sono venduti come sistemi chiusi tipo "plug&play" e sono anche regolamentati dalla specifica norma Europea EN12976, che non è però espressamente vincolante per la vendita in Italia (lo è però per l'ottenimento dei benefici fiscali previsti nelle annuali leggi finanziarie).

BUYER GUIDE

Sistemi ad energia solare per
la produzione di acqua calda

I sistemi a circolazione forzata sono più complessi (e costosi) dei precedenti, ma permettono anche maggiore flessibilità e varietà di impiego. Sono ad esempio meglio integrabili esteticamente con le strutture edilizie; sono generalmente abbinati ad altri generatori di calore convenzionali; possono essere realizzati impianti di dimensioni molto grandi (alcuni progetti già realizzati soddisfano il fabbisogno energetico di diverse decine di unità abitative). Per la molteplicità delle configurazioni possibili, non esiste una norma specifica per questi impianti, che comunque devono soddisfare le generiche norme di “esecuzione a regola d’arte”; esistono invece varie norme che riguardano i componenti (collettori solari, serbatoi, dispositivi di sicurezza, ecc.). Per le applicazioni a carattere “residenziale” (singole unità abitative) vengono proposte delle soluzioni “a pacchetto”, ove i componenti sono già opportunamente dimensionati per rispondere al fabbisogno caratteristico di un nucleo familiare; mentre per impianti più grandi è necessario un progetto specifico, con la scelta opportuna dei componenti.

Sono molti i parametri che caratterizzano un impianto solare, che devono essere considerati in fase di progetto, ma quelli principali, che rendono conto della prestazione del sistema e dell’effettivo beneficio reso sono :

- **Rendimento Medio Annuale** del sistema : è il rapporto tra (a) il calore solare captato e trasferito dal complesso del sistema solare (compresi tutti i serbatoi di accumulo e gli scambiatori di calore) all’impianto tradizionale e (b) l’energia solare giunta sul campo collettore nello stesso periodo.
- **Grado di Copertura Solare Totale** per (1) il fabbisogno in un sistema per la produzione di acqua calda sanitaria oppure (2) il fabbisogno totale dell’edificio : è il rapporto tra (a) il calore utile solare (vedi Rendimento Medio Annuale) e (b) il fabbisogno di energia dell’intero sistema (1) per la produzione dell’acqua calda sanitaria (consumo e perdite per distribuzione/circolazione e serbatoi vari) oppure (2) per la produzione di acqua calda ed il riscaldamento ambiente.

Il RMA rende conto della effettiva resa dell’impianto e sarebbe utile per confrontare impianti diversi a parità di superficie captante; purtroppo questo dato non può essere fornito dai costruttori dei componenti, ma dovrebbe essere calcolato dal progettista, in ragione della particolare configurazione dell’impianto e può essere influenzato significativamente anche dalla qualità con cui sono eseguiti i lavori di installazione.

Tutti i principali costruttori di sistemi solari termici mettono a disposizione dei software configuratori per il calcolo del Calore Utile Solare e del Grado di Copertura dell’impianto, almeno per i sistemi più semplici. Tali programmi ricavano questi parametri dal valore di fabbisogno energetico richiesto ed in base alla posizione (latitudine), orientamento ed inclinazione della superficie captante (le banche dati sui valori medi di insolazione a seconda delle aree geografiche coprono ormai alcuni decenni), oltre che dai parametri caratteristici del sistema considerato. Essi permettono inoltre il calcolo del calore annuale risparmiato da fonti energetiche tradizionali ed anche la quantità di CO₂ non emessa in atmosfera.

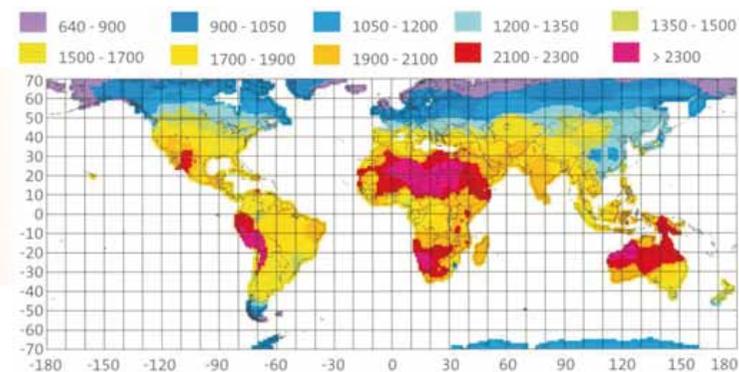


Fig.3 - mappa dell’insolazione annua (in kWh) nel mondo

BUYER GUIDE

Sistemi ad **energia solare** per
la produzione di **acqua calda**

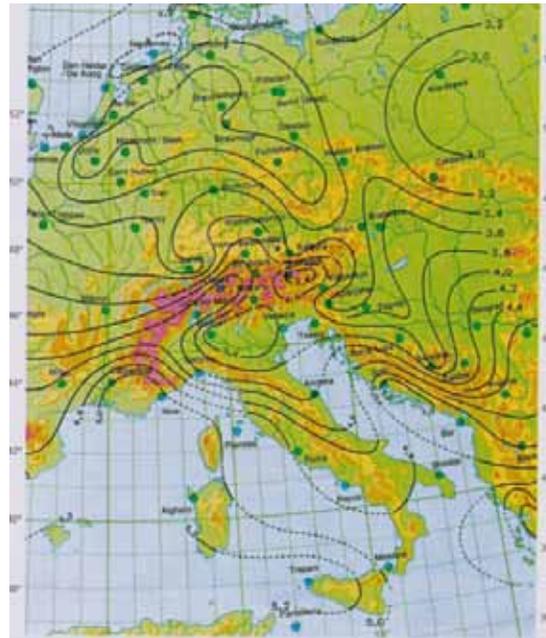


Fig.4 - mappa dell'insolazione giornaliera annua per superfici rivolte a Sud ed inclinate di 30° (le curva rappresentano i valori in kWh/m²*giorno)

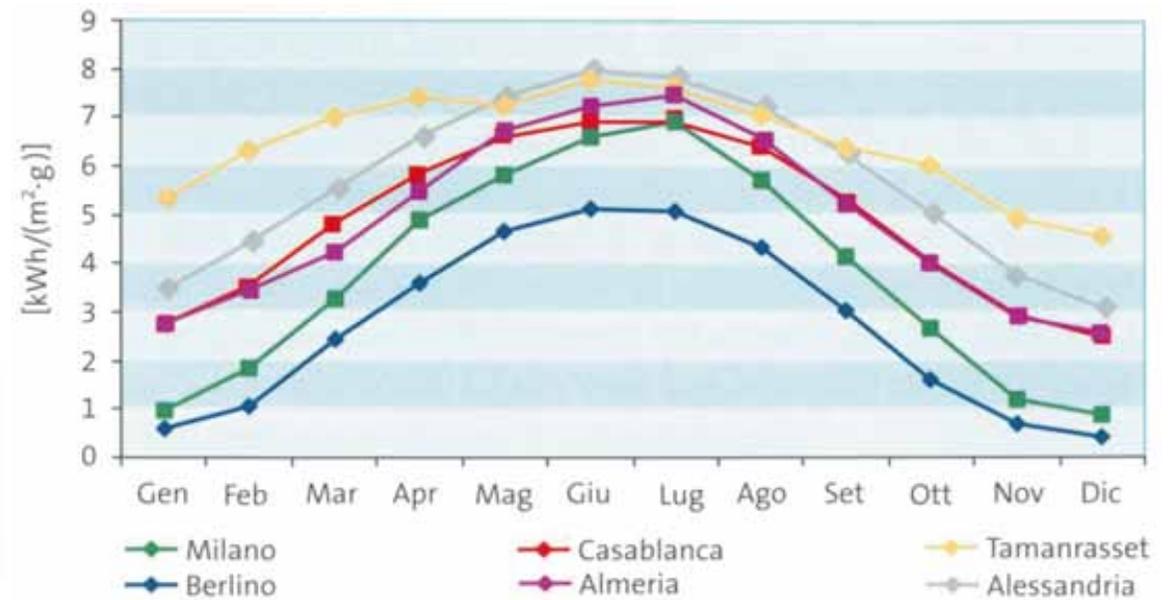


Fig.5 - radiazione solare media giornaliera (in kWh/m²*giorno) per diverse località dell'emisfero Nord

BUYER GUIDE

Sistemi ad **energia solare** per
la produzione di **acqua calda**

Il Grado di Copertura è spesso considerato anche un dato di input nei progetti, dato che la legge Italiana prevede che, per i nuovi edifici e le ristrutturazioni, almeno il 50% del fabbisogno di acqua calda sanitaria sia soddisfatto da fonti rinnovabili. Aumentando il Grado di Copertura si ottiene un maggior risparmio energetico, ma, per contro, aumentano le dimensioni dell'impianto ed in particolare della superficie captante (collettori), per cui non è mai conveniente prevedere una copertura del 100% (almeno alle latitudini Italiane). Infatti, considerando il livello di irraggiamento durante l'anno (fig.6) si vede che la produzione di calore è minima (inverno), proprio quando la richiesta è massima (riscaldamento) ed, al contrario, è molto superiore (estate) quando la richiesta è ridotta (solo acqua sanitaria).

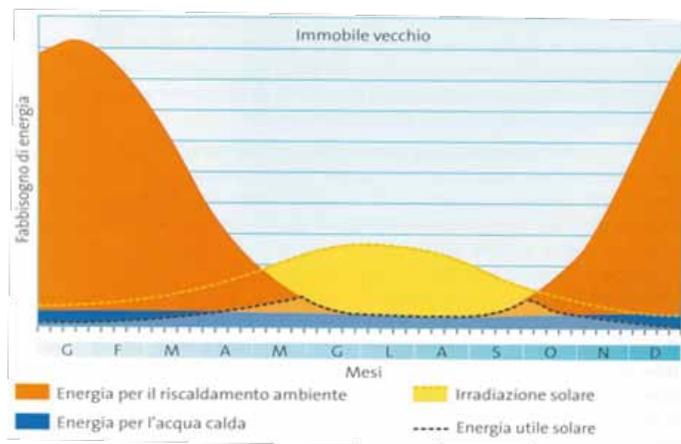


Fig.6 - irraggiamento solare e fabbisogno stagionale di energia per la produzione di acqua calda per uso sanitario e riscaldamento in un edificio vecchio

Vale la pena notare che questo enunciato è strettamente legato alla realtà degli edifici oggi esistenti. Infatti la costruzione di edifici a basso consumo energetico, come previsto da norme già presenti in diversi Paesi Europei, comporta anche la possibilità di ottenere una copertura molto più elevata del fabbisogno energetico a parità di dimensioni dell'impianto (fig.7).

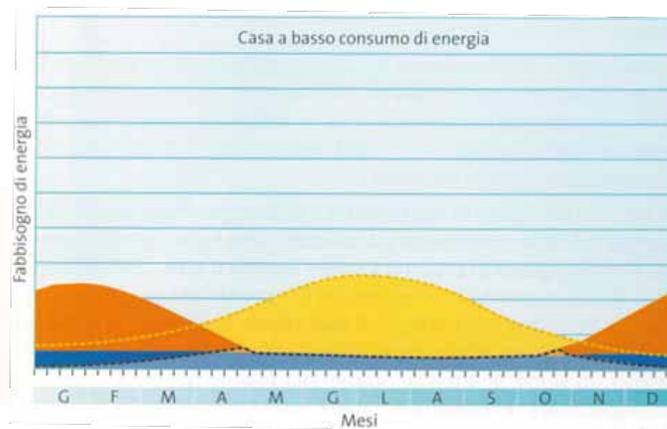


Fig.7 - irraggiamento solare e fabbisogno stagionale di energia per la produzione di acqua calda per uso sanitario e riscaldamento in un edificio a basso consumo di energia

BUYER GUIDE

Sistemi ad energia solare per
la produzione di acqua calda

I collettori solari, che rappresentano la superficie captante, sono fondamentalmente costituiti da una superficie che assorbe la radiazione solare e la trasmette, sotto forma di calore, al fluido termovettore. Allo scopo di far raggiungere al fluido temperature elevate (che aumentano le possibilità di impiego dell'energia immagazzinata) e quindi ridurre al minimo le perdite di calore, la superficie captante viene racchiusa in un "contenitore di protezione isolato". Questo concetto è alla base sia della tecnologia dei tubi sotto-vuoto (quindi isolati dal punto di vista termico), nei quali è inserito un assorbitore (più tubi collegati in parallelo danno luogo ad un collettore), che dei collettori piani, nei quali l'assorbitore è chiuso in una "scatola" la cui superficie superiore è costituita da una lastra di vetro. L'impiego di collettori con tubi sotto-vuoto è necessaria solo qualora si voglia ottenere (in modo indiretto, cioè tramite uno scambiatore con il fluido termovettore) acqua molto calda o vapore (oltre i 90 °C) per impieghi su processi particolari (solar cooling, processi industriali). I collettori a tubi sotto-vuoto hanno generalmente un rendimento superiore ai collettori piani con climi particolarmente rigidi (hanno dispersioni molto minori dei collettori piani), ma anche un costo decisamente più alto (se consideriamo prodotti di qualità); inoltre non utilizzano vetro temperato, per cui sono da sconsigliarsi in zone dove le grandinate sono frequenti.

I collettori sono caratterizzati da vari parametri che devono essere considerati dai progettisti, ma per confrontarne le prestazioni è molto indicativo il diagramma di efficienza, le cui curve (per vari livelli di irraggiamento) evidenziano l'efficienza del collettore al variare della differenza di temperatura tra collettore ed ambiente. Ovviamente l'efficienza massima si ha con il collettore a temperatura pari all'ambiente ($\Delta T=0$ quindi nessuna perdita). All'aumentare del ΔT l'efficienza diminuisce, per cui nei climi freddi è importante utilizzare collettori con buon isolamento; al contrario nei climi molto caldi, con elevato irraggiamento, se il sistema non è opportunamente dimensionato (ridotta superficie captante), spesso non conviene utilizzare collettori ad elevato rendimento.

In Europa almeno l'85% del mercato è costituito da collettori piani e ciò è anche dovuto alla loro semplicità tecnologica, che ha permesso la nascita di molti produttori. Al contrario in Cina il 95% del mercato è costituito dai sistemi a tubi sotto-vuoto; grazie alle enormi economie di scala, i (pochi) costruttori di tubi realizzano sistemi, generalmente a circolazione naturale, a costi estremamente competitivi rispetto a quelli Europei, anche se di prestazioni e qualità mediocri.

In definitiva sottolineiamo che, tanto più l'impianto è complesso e di superficie estesa (maggiore di 20m²), tanto più importante è affidarsi a progettisti ed installatori competenti ed esperti, per ottenere un risultato prossimo a quello teorico.

Normative di riferimento ed eventuali agevolazioni

Come accennato le norme Europee specifiche per i sistemi sono :

- EN12975 che riguarda le prestazioni dei collettori solari;
- EN12976 per i sistemi pre-costruiti (tipicamente sistemi a "pacchetto" forniti dai costruttori);
- EN12977 riguardante gli impianti con superfici captanti auto-costruite.

Altre norme riguardano alcuni componenti dell'impianto (ad es. la Direttiva Europea 97/23/CE, nota come PED, riguardante i recipienti a pressione), che devono tutti rispondere alla marchiatura CE ed idonei all'uso; comprese le tubazioni di collegamento ed i rivestimenti isolanti esterni.

BUYER GUIDE

Sistemi ad **energia solare** per
la produzione di **acqua calda**

Negli USA lo standard riferisce alle norme SRCC ed SRCC-OG-100 che sono simili alle EN12975 e EN12976.

ESTIF (European Solar Thermal Industry Federation) ha sviluppato uno standard, introdotto da CEN e CENELEC con il nome di Solar Keymark, che costituisce una certificazione volontaria da parte di un ente terzo della qualità dei prodotti e del processo di fabbricazione. I costruttori che dichiarano questo marchio, soddisfano i requisiti dello standard e sono sottoposti a ispezioni periodiche su prodotti e processi.

Solar KeyMark



In Italia la garanzia minima per difetti di fabbricazione dei collettori e bollitori, facenti parte dei sistemi, è di 5 anni. Comunque l'esperienza dimostra che un prodotto di qualità, mantenuto correttamente e regolarmente (in genere è sufficiente un controllo biennale dello stato del fluido vettore) fornisce un rendimento buono per oltre 20 anni.

Tali impianti, accomunati all'impianto idrico dell'edificio, sono soggetti anche alle procedure autorizzative previste in questi casi, siano esse semplici comunicazioni o licenze edilizie, o il parere degli Enti a patrocinio del patrimonio artistico, per gli edifici storici.

In Italia, per i soggetti diversi dalle imprese, sono efficaci da diversi anni delle agevolazioni fiscali la cui entità e perimetro di applicazione varia di anno in anno a seconda delle delibere governative. Dal 2013 è in vigore anche un meccanismo di incentivazione denominato Conto Termico (D.M. 28 Dicembre 2012), che premia lo sfruttamento dell'energia solare per produrre acqua calda anche per i soggetti di impresa. Il Decreto citato ed i successivi regolamenti pubblicati dal GSE espongono i requisiti a cui devono soggiacere i soggetti richiedenti, i materiali, gli impianti e la documentazione (piuttosto corposa) da presentare per l'ottenimento degli incentivi, nonché la laboriosa procedura burocratica da seguire. E' necessario l'ausilio del professionista anche in questa fase per non vanificare gli investimenti fatti per non conformità burocratiche.

La regolamentazione Italiana prevede inoltre, per (a) i distributori energetici, (b) le ESCO (Società accreditate che operano Servizi Energetici e ristrutturazioni perseguendo obiettivi di efficienza energetica), (c) i "grandi consumatori di energia" e (d) i soggetti di impresa o Pubblici che abbiano nominato un Energy Manager ed abbiano un sistema di gestione energetica certificato ISO50001, la riscossione di Titoli di Efficienza Energetica (TEE) comunemente denominati "Certificati Bianchi", concessi per interventi di efficientamento energetico in ragione del risparmio di energia primaria (gas, energia elettrica) ottenuto. Dal 2013 i Certificati Bianchi sono rilasciati dal GSE.

E' inoltre prevista entro il 2013 la revisione, da parte della UE, dei metodi di misurazione delle prestazioni dei collettori solari, che porterà ad una etichettatura energetica dei sistemi, la quale sarà obbligatoria presumibilmente entro il 2015.

BUYER GUIDE

Sistemi ad energia solare per
la produzione di acqua calda

Materiali, processi e smaltimento

I materiali con cui sono costruiti i collettori solari sono molto semplici e facilmente riciclabili : rame, alluminio, vetro, lana di roccia, sigillanti e guarnizioni in silicone o EPDM, a volte anche legno e acciaio. Gli assorbitori sono spesso ricoperti con una pellicola superficiale “selettiva”, che ne aumenta la capacità di assorbimento (gli assorbitori sono metallici ed hanno una elevata capacità di riflessione della radiazione solare). Questo risultato si ottiene tramite processi chimico/fisici di deposizione di sostanze con elevate caratteristiche di assorbimento (creano uno strato di transizione dell'indice di rifrazione dall'aria/vuoto al metallo) e che quindi presentano un impatto importante sull'ambiente. La tecnologia si è evoluta molto su questo aspetto e, dei vari metodi utilizzati in passato, oggi sopravvive solamente la copertura con cromo nero degli assorbitori in rame, con o senza uno strato intermedio di nickel. Questo trattamento richiede un processo galvanico molto critico per la salute (cromatura e nichelatura), per cui è importante che il costruttore applichi tutte le possibili protezioni per i lavoratori e l'ambiente. Tra gli altri tipi di processo utilizzati per la deposizione dello strato selettivo, i più comuni sono il PVD (Physical Vapour Deposition) e lo Sputtering o polverizzazione catodica. Il primo è tipico dei prodotti Tinox; lo strato, formato da titanio, azoto e ossigeno, si ottiene per bombardamento elettronico, in una camera sotto vuoto, di un crogiuolo con il materiale di rivestimento, che va a depositarsi sull'assorbitore in rame o alluminio con azoto e ossigeno introdotti successivamente nella camera. Lo Sputtering è tipico dei prodotti venduti a marchio Sunselect e SunStrip (ma non solo); una scarica incandescente in una atmosfera di argon determina il bombardamento del catodo, fatto di materiale di rivestimento, il quale, erodendosi, deposita i propri atomi sull'assorbitore in rame.

Esistono alcune soluzioni che fanno uso di assorbitori in plastica (di costo inferiore e bassa efficienza), che sono utilizzati principalmente (a) in ambienti ad altissima radiazione solare e dove non serve una buona efficienza dell'assorbitore per ottenere la quantità d'acqua calda sufficiente (ad es: Nord Africa, Medio Oriente); oppure (b) come soluzione di basso costo per riscaldamento di grandi masse d'acqua a bassa temperatura ($< 30\text{ }^{\circ}\text{C}$) con superfici captanti molto grandi (tipicamente le piscine, ove l'assorbitore può rivestire anche la superficie calpestabile).

Il fluido termovettore raramente è composto di sola acqua (esiste il rischio di congelamento in inverno), ma quasi sempre da una miscela di acqua e glicole propilenico (in percentuale mai superiore al 50%, altrimenti potrebbe danneggiarsi l'impianto), che non è tossico.

Un impianto solare termico ben mantenuto ha vita molto lunga (oltre 20 anni). Per lo smaltimento dei componenti di un impianto solare non è prevista alcuna particolare procedura, né i produttori offrono il ritiro del prodotto obsoleto per riciclare i materiali (a differenza di quanto stabilito dalla legge per altri prodotti - oli, imballi, dispositivi elettrici, fotovoltaici - che ha portato alla nascita di consorzi obbligatori o volontari dei produttori). I collettori possono essere assimilati a rifiuti speciali inerti e quindi, teoricamente, smaltibili in discarica, ma la semplicità di disassemblaggio e separazione dei materiali, nonché il loro intrinseco valore, ne consigliano un completo riciclaggio a fine ciclo di vita. Particolare menzione spetta invece all'imballo utilizzato per confezionare i kit solari (soluzioni componibili proposte dai costruttori); per garantire l'integrità dei componenti principali (pesanti, ingombranti e relativamente fragili) vengono realizzati imballi a perdere assai dispendiosi, in particolare di legno, cartone e polistirolo espanso, che sono materiali riciclabili, ma costituiscono comunque uno spreco notevole di risorse.

Considerate poi le dimensioni degli oggetti, l'incidenza dei costi di trasporto sul prezzo del prodotto è notevole ed è generalmente intorno al 6% del valore trasportato.

BUYER GUIDE

Sistemi ad **energia solare** per
la produzione di **acqua calda**

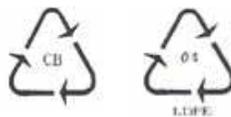
Esempio di eco-label per il packaging:

RESY Mark



È il marchio che certifica, con precisi standard, la qualità degli imballaggi per la spedizione dei prodotti. RESY garantisce che in Germania tutto il materiale impiegato nelle spedizioni venga recuperato.

International Recycling Logo



Bilancio energetico ed Economico

E' assai difficile calcolare il payback energetico di un impianto, dato che possono essere di molteplici tipologie, ma, considerando che l'elemento attivo (il generatore) è costituito dai collettori, certamente l'energia per la loro produzione viene recuperata nel giro di pochi anni (dipendendo dall'irraggiamento), mentre il payback economico è probabilmente un po' più lungo (considerando anche tutte le voci di costo accessorie) e dipende anche dagli eventuali benefici fiscali o incentivi ad essi collegati.

Bilancio energetico ed Economico

Gli impianti solari termici sono ormai diffusi in Europa, anche se i margini di crescita sono notevoli, se consideriamo la potenzialità applicativa di questi generatori di calore. Inoltre gli impegni comunitari prevedono per il 2020 un contributo delle energie rinnovabili pari al 21% del fabbisogno per produrre calore e raffrescamento, di cui il 6% dal solare termico. Le proiezioni di crescita del solare termico, sulla base delle politiche esistenti e già pianificate, stimano un chiaro fallimento del target (57% dall'obiettivo)! Di seguito riportiamo i dati dell' ESTIF relativi all'anno 2012 :

- Superficie totale installata : 40,5 mil m2
- Potenza totale installata : 28,3 GWth
- Crescita Europa 2012/2011 : -6,5%
- Potenza installata in Italia : 2,4 GWth
- Decrescita Italia 2012 : +15,4%

I principali Paesi, per MWth installati sono la Germania (34%), Italia (10%), Polonia (9%), Grecia, Francia e Spagna (7%)..

I sistemi solari termici per la produzione di acqua calda sono anche molto diffusi nei paesi mediterranei non Europei (Medio Oriente e Nord Africa) ed in particolare in Cina (oltre 10 milioni m2/anno installati), India e Giappone.

BUYER GUIDE

Sistemi ad **energia solare** per
la produzione di **acqua calda**

Bibliografia

- Sistemi Solari Termici – Solarpraxis AG - 2004
- ESTIF Solar Thermal Market in Europe - 2012
- Solar Keymark programme – www.solarkeymark.org
- GSE – Gestore Servizi Elettrici – www.gse.it

BUYER GUIDE

Sistemi ad **energia solare** per
la produzione di **acqua calda**

A&S è disponibile, anche attraverso il suo partner strategico, Proserpina Business Service, a dare un completo supporto ed assistenza in-house per l'implementazione di un programma strutturato di Acquisti e Supply Chain sostenibile.

STRATEGIC PARTNER

Proserpina
BUSINESS SERVICE MORE THAN BUSINESS



Organizzazione NON-PROFIT
sede operativa: Via P. Maroncelli, 9 - 20831 - Seregno (MB)
sede legale: Via Laurentina, 447A - 00142 - Roma

 <http://www.acquistiesostenibilita.org>

 info@acquistiesostenibilita.org

 Friends of Acquisti&Sostenibilità

 <http://www.facebook.com/AcquistiSostenibilita>

 Acquisti & Sostenibilità

 http://twitter.com/SUSTAINABLE_SC