

PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA

LA TERMODINAMICA

Negli ultimi anni, a causa dell'incremento del prezzo dei combustibili fossili, dell'inquinamento e l'aumento delle temperature, sono state sviluppate nuove tecnologie energetiche per contenere gli impatti sull'ambiente, come i sistemi termodinamici (scoperti dal fisico francese Carnot nel 1824) con l'obiettivo di ridurre o eliminare le tradizionali caldaie a gas. In questo contesto è opportuno prendere in considerazione sistemi alternativi alle caldaie convenzionali, quali i pannelli solari termici, le pompe di calore, i sistemi geotermici, le celle combustibili e i pannelli solari termodinamici che sono la combinazione tra i tradizionali pannelli solari termici e le ormai note pompe di calore.

In certe condizioni i sistemi con pannelli solari termodinamici consentono un risparmio pari all'80% dei consumi rispetto a un sistema tradizionale alimentato con energia elettrica o con combustibili fossili.

I sistemi solari termodinamici si applicano in situazioni dove vi è una domanda di acqua calda a 50 °C, come nel caso del riscaldamento centralizzato, di abitazioni con riscaldamento a pavimento radiante, la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento di piscine, etc.

CONCETTI DI BASE

Calore:

Il concetto di calore è legato al concetto di temperatura, ma non devono essere confusi. Il calore è anche una quantità che ha una relazione con la massa degli elementi e le loro caratteristiche fisiche.

Il calore è la forma macroscopica nella quale l'energia passa da un sistema fisico ad un altro unicamente a causa di differenze di temperatura. Bisogna inoltre distinguere tra il concetto di temperatura e la quantità di calore. È logico supporre che il corpo che ha prodotto maggiore temperatura è quello che "aveva" maggiore quantità di calore.

L'unità di misura base per il calore è la caloria (cal), ma poiché non è un'unità molto grande si usa generalmente la kilocaloria (kcal), come per il watt (W) si usa il kilowatt (kW).

La caloria viene definita come la quantità di calore necessaria a elevare da 14,5 a 15,5 °C la temperatura della massa di un grammo di acqua distillata a livello del mare (pressione di 1 atm).

1 kcal = 4,186 kJoule

1 kcal = 1.163 wattora

FUNZIONAMENTO

Il principio di funzionamento dei sistemi solari termodinamici è basato sulla termodinamica poiché sfrutta le qualità fisiche dei gas che al cambiamento di stato (liquido-gas, gas-liquido) cedono calore.

Tale calore viene ceduto dai pannelli all'acqua per essere riscaldata.

I sistemi solari termodinamici utilizzano due gas molto conosciuti, ampiamente diffusi a livello commerciale e che rispettano le normative europee: il 134-A e il 407-C.

Il sistema funziona come un frigorifero convenzionale, vi è quindi una "zona fredda", una "zona calda" e un compressore (gli impianti da noi proposti utilizzano compressori tedeschi Copeland). Nella "zona fredda" vi sono i pannelli, mentre nella "zona calda" è presente lo scambiatore di calore.

Schema di funzionamento:

Il gas refrigerante sottoposto ad alta pressione -22 bar- si liquefa e viene depositato in un recipiente detto "recipiente di liquido", da qui passa a una valvola di espansione che regola l'uscita del liquido verso i pannelli. Dalla valvola d'espansione, sotto forma di micro gocce in grado di cambiare repentinamente di stato, il liquido passa ai pannelli attraverso tubature in rame. Il fluido refrigerante, che esce dalla valvola di espansione allo stato liquido, circola nei pannelli solari dove si riscalda grazie al calore proveniente dalla radiazione solare o dall'ambiente esterno.

All'interno dei pannelli il refrigerante, una volta riscaldato, passa allo stato gassoso, a questo punto il compressore aspira il gas e lo comprime, determinando così un innalzamento della temperatura del fluido fino a 110/120 °C.

Il gas viene quindi diretto verso il condensatore che a sua volta si interfaccia con l'acqua da riscaldare attraverso gli scambiatori termici. A questo punto il gas viene compresso nuovamente e riparte il ciclo.

Tale sistema consente di scaldare l'acqua fino a una temperatura di circa 50 °C.



Blocco termodinamico

Il gas viene quindi diretto verso il condensatore che a sua volta si interfaccia con l'acqua da riscaldare attraverso gli scambiatori termici. A questo punto il gas viene compresso nuovamente e riparte il ciclo. Tale sistema consente di scaldare l'acqua fino a una temperatura di circa 50 °C.

GAS REFRIGERANTE

Un refrigerante è una sostanza con un basso punto di ebollizione capace d'assorbire una grande quantità di calore e produrre un cambio di stato: da liquido a gassoso e viceversa.

Esistono molte tipologie di liquidi e gas refrigeranti, il più comune liquido naturale è l'acqua, ma può essere utilizzata solo per refrigerare sistemi dove le temperature oscillano tra 0 °C e 100 °C.

Un gas naturale piuttosto conosciuto nella refrigerazione industriale è l'ammoniaca, molto efficiente come refrigerante, ma tossico e corrosivo.

I sistemi Proheat utilizzano i gas 134A e 407C, con un punto di ebollizione vicino a -30 °C che li rende particolarmente adatti per condurre calore anche con temperature esterne prossime ai -5 °C, se l'impianto è ben dimensionato.

Di seguito alcune importanti caratteristiche dei gas refrigeranti utilizzati:

- Non vanno in combustione.
- Non sono corrosivi.
- Non sono tossici.
- Sono chimicamente stabili anche ad elevate temperature e pressioni.
- Hanno un ridotto impatto ambientale.
- Sono compatibili con gli oli presenti nel compressore.
- Hanno un elevato calore d'evaporazione.
- Sono privi di cloro e non rappresentano un pericolo per lo strato di ozono.
- Sono rilevati dai rivelatori di fughe di gas presenti sul mercato.
- Sono facili da maneggiare da parte dei tecnici frigoristi.

I sistemi sono formati dai seguenti componenti:

- Per la produzione di acqua calda sanitaria il sistema è composto da un serbatoio, uno scambiatore di calore tipo "serpentina", un blocco termodinamico e da pannelli solari termodinamici.
- Per il riscaldamento l'impianto è dotato di uno scambiatore di calore a placche saldate ad alto rendimento, un blocco termodinamico e pannelli solari termodinamici.
- Per climatizzare le piscine il sistema è dotato di due scambiatori di calore in tubatura di "titanio", oltre che da un serbatoio, un blocco termodinamico e pannelli solari termodinamici.

IMPIANTO

I pannelli solari termodinamici sono di facile installazione perché sono leggeri e di ridotte dimensioni. Ogni pannello pesa 8 kg e misura 200 cm x 80 cm. I pannelli sono in grado di catturare l'energia solare da entrambi i lati, per questo hanno una superficie di captazione di 3,20 m².

Prodotti in alluminio, all'interno sono dotati di un circuito in cui circola il gas refrigerante (roll bond), inoltre sono protetti da materiale anodizzato da 30 micron di colore nero, in grado di garantire sia la protezione contro la corrosione sia l'efficienza di assorbimento del calore dall'ambiente circostante.

Il collegamento tra i pannelli e il blocco termodinamico è realizzato attraverso tubature di rame disidratato saldato e ricoperto di una "guaina elastomerica" isolante.

I pannelli dovrebbero essere esposti il più possibile agli agenti atmosferici (sole, pioggia e vento) e orientati verso sud con inclinazione variabile tra 30° e 90°. Le variazioni di orientamento verso est e ovest possono influenzare il rendimento dei pannelli per un 2% circa.

La distanza tra il blocco termodinamico e il centro geometrico della distribuzione dei pannelli deve essere compresa tra 1 e 25 metri, in funzione del modello del blocco termodinamico.

A differenza dei tradizionali pannelli solari termici o delle pompe di calore, i sistemi solari termodinamici sono quelli che meglio sfruttano l'energia dell'ambiente, sia essa la radiazione solare, il calore del vento o della pioggia.

RISCHI EVITATI

I pannelli solari termodinamici non presentano alcun rischio legato a un aumento eccessivo della pressione del gas all'interno del sistema durante il periodo estivo, inoltre sono resistenti alle aggressioni da parte degli agenti esterni. I pannelli presentano totale resistenza alla corrosione interna, grazie al materiale anodizzato con cui sono realizzati.

I pannelli non necessitano di una fonte di energia per il processo di scongelamento durante il periodo invernale. Non temono l'acqua calcarea e richiedono una manutenzione minima.



PROBLEMI DEI PANNELLI SOLARI CLASSICI

I classici pannelli solari di sovente presentano un certo numero di problemi:

- Necessitano di grandi superfici, presentando quindi difficoltà nell'integrazione in architettura.
- Hanno un peso elevato, tra i 45 e i 300 kg per pannello.
- Sono in grado di captare la luce solare solo da un lato.
- In assenza di sole non funzionano.
- Necessitano di una fonte energetica aggiuntiva quando aumenta il fabbisogno energetico.
- Richiedono una manutenzione continua.
- Hanno un'elevata fragilità.
- Presentano rischi di congelamento in inverno e di sovrariscaldamento in estate.
- Si possono verificare ostruzioni nelle tubature dove vi è il passaggio di acqua a causa del calcare.

PROBLEMI DELLE POMPE DI CALORE

La pompa di calore richiede un sistema di scongelamento, con un conseguente consumo di energia, pari al 15% dell'energia prodotta. Inoltre deve essere presente un dispositivo di ventilazione meccanica che anche in questo caso assorbe energia e produce un impatto acustico.

PANNELLI SOLARI TERMODINAMICI E APPLICAZIONI

I pannelli solari Solar PST, possono essere utilizzati in numerose applicazioni, ovunque sia richiesta acqua calda, come: l'acqua calda sanitaria (ACS), il riscaldamento centralizzato per le abitazioni o per il riscaldamento dell'acqua delle piscine scoperte e coperte, etc.

Di seguito sono illustrati alcuni modelli di sistemi per la produzione di acqua sanitaria ad uso domestico.

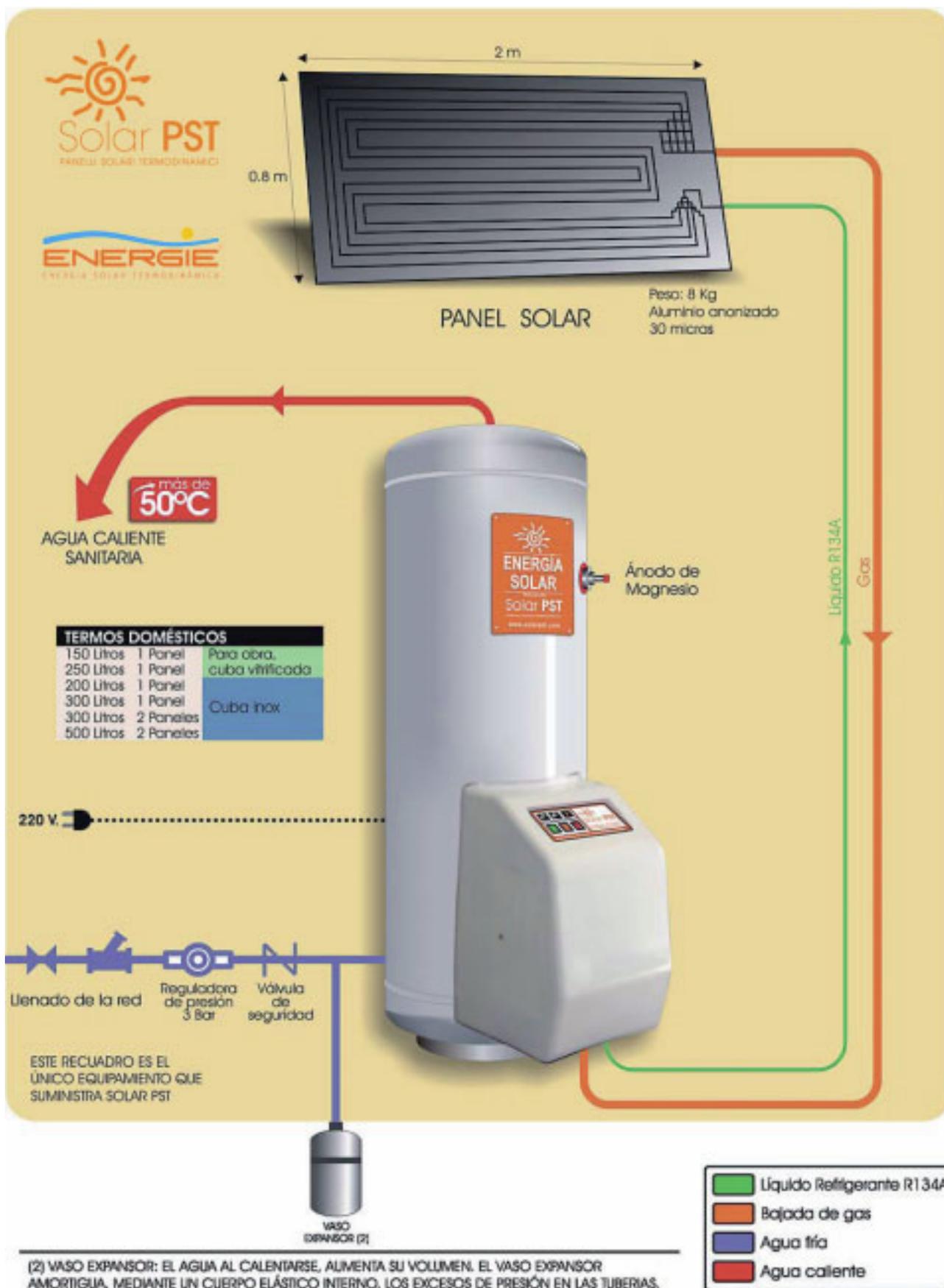
Tutti i sistemi domestici sono composti da:

1. Pannello solare termodinamico (2,00 m x 0,80 m).
2. Serbatoio.
3. Blocco termodinamico (compressore e scambiatore di calore).
4. Resistenza elettrica d'appoggio.
5. Struttura esterna con pannello di controllo integrato.
6. Supporti d'alluminio per il pannello.
7. Anodo di magnesio.
8. Valvola di sicurezza.
9. Valvola di regolazione di pressione.
10. Giuntura in neoprene.
11. Viti inossidabili.



SPECIFICHE DEI SISTEMI DOMESTICI

| Sistema (GAS 134-A) | N. pannelli | Volume | Dimensioni esterne | Potenza consumata* | Potenza generata* |
|---------------------|-------------|--------|---------------------|--------------------|-------------------|
| PST 150 | 1 | 150 L | 1,20 x 0,55 m inox. | 390-520 W | 1.690-2.510 W |
| PST 200 parete | 1 | 200 L | 1,20 x 0,55 m inox. | 390-520 W | 1.690-2.510 W |
| PST 200 | 1 | 200 L | 1,40 x 0,55 m inox. | 390-520 W | 1.690-2.510 W |
| PST 250 | 1 | 250 L | 1,50 x 0,58 m inox. | 390-520 W | 1.690-2.510 W |
| PST 300 | 1 | 300 L | 1,80 x 0,55 m inox. | 390-520 W | 1.690-2.510 W |
| PST 300 IS | 2 | 300 L | 1,80 x 0,55 m inox. | 595-880 W | 2.800-3.650 W |
| PST 500 | 2 | 500 L | 1,95 x 0,80 m inox. | 595-880 W | 2.800-3.650 W |



DOMANDE FREQUENTI

- **In giornate senza sole, con pioggia o in presenza di molto vento e la temperatura esterna è tra i 5°C e i 10 °C, è comunque possibile produrre acqua calda?**
 - Sì, il sistema consente di avere acqua calda.
- **Sono necessarie opere idrauliche speciali?**
 - No, basta collegare il serbatoio di acqua calda alla rete dell'acqua calda dell'abitazione o della struttura e sostituire il sistema di riscaldamento dell'acqua presente in precedenza con il nuovo impianto.
- **E' possibile utilizzare il sistema anche per il riscaldamento?**
 - Sì, preferibilmente con pannelli radianti a pavimento, radiatori d'alluminio e termoconvettori.
- **I pannelli devono essere installati solo sul tetto?**
 - No, possono essere installati anche sulla facciata e non hanno bisogno d'essere protetti dal vento.
- **I pannelli sono in grado di riscaldare l'acqua anche di piscine o soddisfare grandi consumi d'acqua calda?**
 - Sì, opportunamente dimensionati.
- **E' necessario rinforzare il tetto o devo aprire un cantiere per installare i pannelli?**
 - No, non è necessario rinforzare il tetto perché i pannelli pesano soltanto 8 kg e le misure sono ridotte, inoltre non è necessario aprire un cantiere per i lavori di installazione.
- **Se accoppio il serbatoio con il doppio dei pannelli, aumento la temperatura dell'acqua?**
 - No, la temperatura dell'acqua non aumenta, ma si riduce della metà il tempo necessario per scaldare l'acqua a una temperatura di 50 °C. 300 litri di acqua arriveranno alla temperatura di 50 °C in tre ore, invece che in sei ore.
- **Il serbatoio PST 300 occupa molto spazio?**
 - No, il serbatoio da 300 litri ha un'altezza di 180 cm e un diametro di 55 cm.
- **I pannelli producono energia elettrica?**
 - No, servono solo per riscaldare l'acqua.
- **I pannelli devono essere posizionati secondo particolari indicazioni?**
 - Sì, devono essere orientati verso Sud, con un'inclinazione tra i 30° e i 90°.
- **E' pericoloso se si verifica una fuga di gas?**
 - No, il gas è ecologico al 100% e non è tossico.
- **L'impianto richiede una manutenzione continua?**
 - No, solo in caso di una fuga accidentale del gas dovrà essere richiesto l'intervento di un tecnico frigorista.
- **Se vi è un eccessivo consumo d'acqua calda o il serbatoio è guasto, cosa succede?**
 - Il serbatoio (ACS domestico) ha un comando elettrico che passa alla funzione manuale in caso di guasto o di eccessivo consumo di acqua calda.
- **E' richiesta una presa elettrica potenziata?**
 - No, è sufficiente una normale spina elettrica, come se fosse un frigorifero domestico.
- **A quale distanza deve essere installato il pannello dal serbatoio?**
 - Fino a un massimo di 10 m, oltre è necessario avere un compressore di maggiore potenza.
- **Il sistema è dotato di garanzia?**
 - Sì, 2 anni di garanzia per la parte termodinamica e 15 anni di garanzia per i pannelli.
- **Il sistema ha un elevato consumo di energia elettrica?**
 - No, un tradizionale scaldabagno elettrico da 50 litri ha un consumo di 1200 W, mentre il Sistema termodinamico con serbatoio da 300 litri, comprensivo di pannello consuma solo 390 W.
- **Di quale materiale sono fatti i pannelli e le strutture annesse?**
 - Il pannello è di alluminio anodizzato 30 micron, il supporto in acciaio inox, mentre la struttura esterna in polistirene ad alta resistenza.
- **Si possono installare i pannelli dove le temperature sono molto basse?**
 - Sì, sebbene il sistema funzionerà come un pannello solare termico convenzionale, riscaldando l'acqua solo in presenza di sole ma senza pericolo di congelamento.
- **Posso dipingere il pannello di un altro colore?**
 - Non è consigliato, poiché il pannello ha una maggior resa se si mantiene il colore originale nero, sebbene si possa comunque pitturare il pannello dello stesso colore del tetto, soprattutto in zone particolarmente calde e assolate dove i rendimenti sono comunque alti.
- **L'impianto funziona come una pompa di calore?**
 - No, la pompa di calore richiede una ventilazione meccanica con conseguente consumo di energia ed elevata rumorosità. A bassatemperatura richiede delle resistenze elettriche per lo sbrinamento che abbassano i rendimenti.
- **Le strutture sono dotate di omologazione?**
 - Sì, nel rispetto delle direttive 73/23 CEE e 93/68 CEE.