



Foto: AEE

Riscaldare con il sole

Molti proprietari di casa si chiedono se con un impianto solare sia possibile fornire non solo il calore per riscaldare l'acqua sanitaria, ma ottenere anche un contributo non indifferente al riscaldamento degli ambienti. Questo è possibile. L'offerta del mercato si estende dalla tecnologia semplice, con un basso livello di copertura del fabbisogno, fino ad impianti con una copertura quasi totale del fabbisogno energetico complessivo.

Gli impianti solari per il riscaldamento dell'acqua sanitaria e degli ambienti – i cosiddetti impianti combinati – riscaldano l'acqua per la cucina e il bagno e inoltre forniscono un contributo importante al riscaldamento degli ambienti, che fa la parte del leone rappresentando fino all'80% del fabbisogno termico degli edifici residenziali. Impianti combinati con tali caratteristiche vengono proposti già da molti produttori. Questa tecnologia apre molte possibilità di mercato, poiché offre al cliente un maggiore sfruttamento dell'energia solare, ma anche la possibilità di integrare altri sistemi di produzione del calore, come per esempio una stufa o una caldaia a legna. I costi aggiuntivi rispetto a un impianto per il riscaldamento della sola acqua sanitaria non sono esagerati. L'offerta di impianti siffatti si estende dalla tecnologia semplice con basso livello di copertura del fabbisogno fino a impianti con copertura quasi totale del fabbisogno energetico complessivo.

Il dilemma del riscaldamento con il sole

Tuttavia il dilemma del riscaldamento solare è noto: si vede nella figura 1, che mentre la maggior parte dell'energia per il riscaldamento degli ambienti è necessaria in inverno, in questo periodo l'offerta di radiazione solare in molti luoghi è piuttosto ridotta, mentre il massimo della radiazione si raggiunge durante i mesi estivi, quando di norma non è necessario riscaldare. Il fabbisogno, costante durante tutti i mesi dell'anno, di acqua calda sanitaria viene incontro al meccanismo di funzionamento di un impianto solare. Un contributo importante al riscaldamento degli ambienti da parte degli impianti combinati può essere fornito principalmente nelle stagioni di mezzo, da marzo a maggio e da settembre a ottobre, e nei giorni invernali soleggiate.

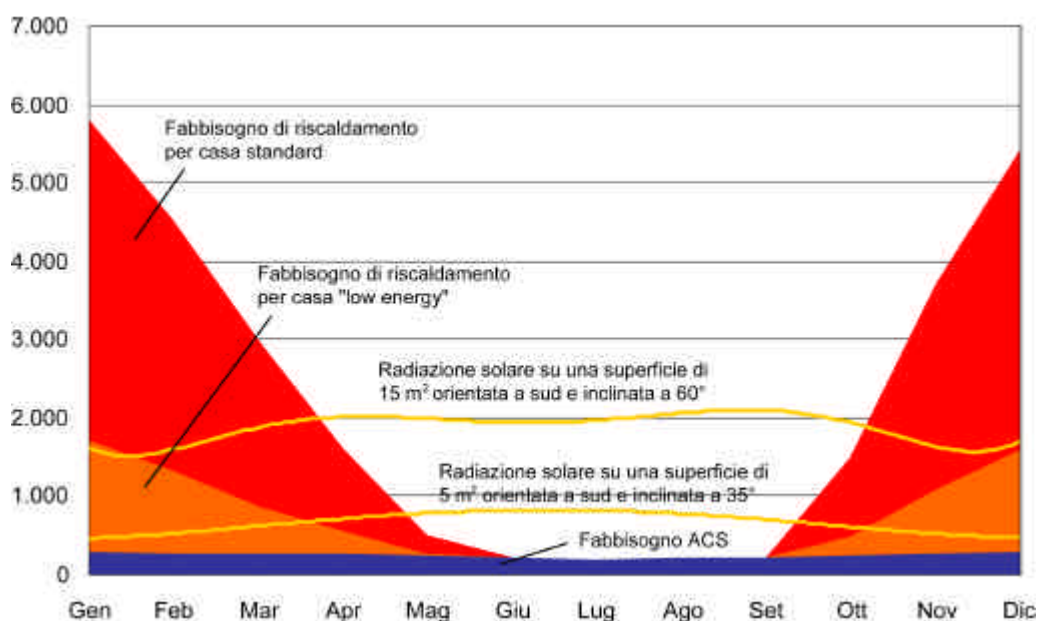


Fig. 1: Fabbisogno di energia per il riscaldamento di ACS e degli ambienti e radiazione solare su una superficie inclinata

Condizioni per l'utilizzo di un impianto combinato

Prima di installare un impianto combinato bisogna innanzitutto verificare se il fabbisogno termico può essere ridotto con interventi di coibentazione aggiuntiva. Se un edificio, per esempio, è coibentato male o per nulla oppure la regolazione della caldaia non è adeguata, si consiglia di effettuare in primo luogo le migliorie in questo campo, poiché qui, a parità di investimento, si possono raggiungere maggiori risparmi energetici.

Un'ulteriore condizione per l'installazione di un impianto combinato è che nell'edificio si usi un sistema di riscaldamento a bassa temperatura, poiché minore è la temperatura di mandata e ritorno del riscaldamento, maggiore è l'efficienza di un impianto solare. Negli edifici di nuova costruzione vengono raggiunte oggi temperature di ritorno massime di 40 °C e per la mandata di 70°C al massimo. Se si scelgono termosifoni un po' più grandi o se la casa viene coibentata meglio dello standard il riscaldamento può essere dimensionato per avere temperature di mandata e di ritorno rispettivamente di 50 e di 30 °C. L'impianto solare lavora in maniera ancora più efficace con sistemi di riscaldamento sottopavimento o sottoparete, che altro non sono che serpentine scaldanti ad ampia superficie disposte sotto

l'intonaco oppure nel massetto. Nei sistemi di riscaldamento a bassa temperatura per ottenere anche nel funzionamento reale temperature effettivamente basse (soprattutto nel ritorno) bisogna assolutamente verificare che i singoli corpi scaldanti e le singole linee del riscaldamento siano ben compensati tra di loro dal punto di vista idraulico.

Nelle case unifamiliari vengono installati usualmente impianti con una superficie di collettori da 10 a 15 m² e con un volume di accumulo di 700 - 1000 l. Per il calcolo della superficie massima dei collettori vale la seguente regola spannometrica: da 1,5 a 3 m² di collettori piani per ogni kW di assorbimento termico nominale dell'edificio. Per collettori a tubo sottovuoto sono sufficienti il 70 % della superficie. Si consiglia di non sovradimensionare. Con riferimento relativo alla produzione di ACS, aumentare la superficie di non più del doppio (salvo se esiste un fabbisogno estivo aggiuntivo come una piscina). I collettori dovrebbero essere disposti possibilmente con un angolo sull'orizzontale maggiore di 40°, per sfruttare in maniera ottimale il sole invernale basso e per limitare le sovrapproduzioni estive.

Il mercato offre grande varietà

Se queste condizioni sono verificate, non ci sono più altri impedimenti all'installazione di un impianto combinato. I produttori hanno sviluppato impianti con diverse configurazioni: due possibili varianti sono rappresentate nelle figure 2 e 3.

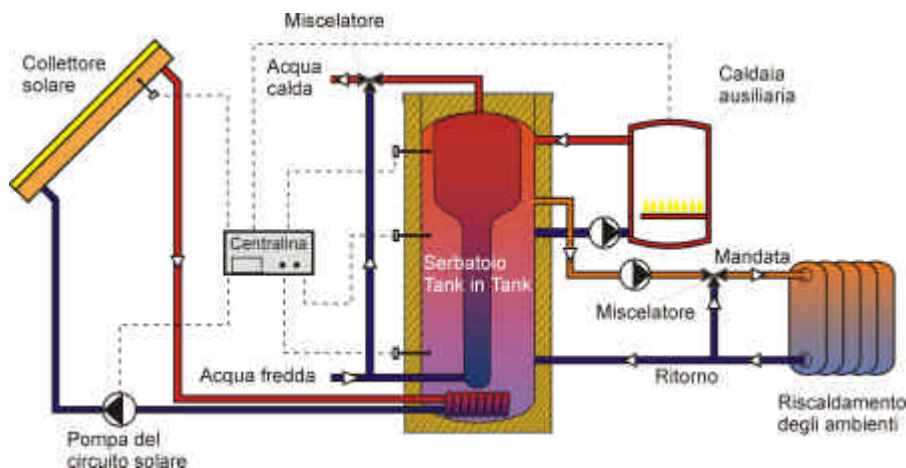


Fig. 2: Impianto combinato con serbatoio 'Tank-in-Tank'

Fonte: ITW

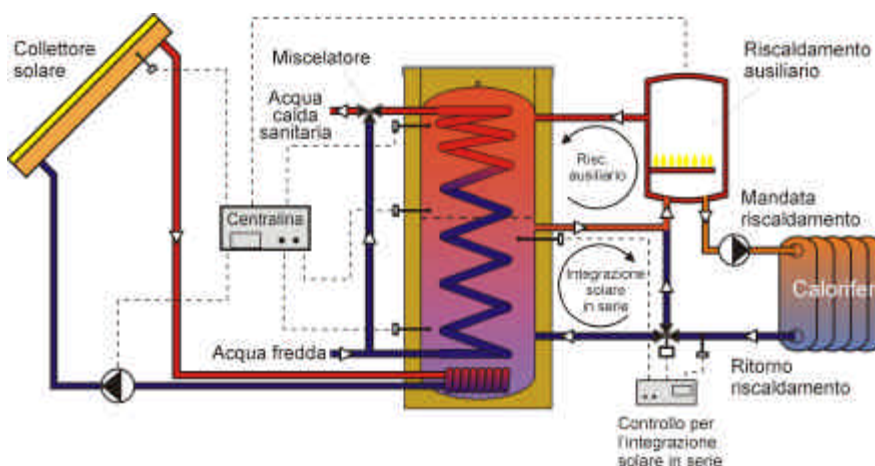


Fig. 3: Impianto combinato con 'integrazione solare in serie'

Fonte: ITW

L'accumulo tampone di un impianto combinato è l'unità termica centrale, e come tale viene integrata nell'impianto di riscaldamento. Per portare a regime termico l'accumulo tampone l'impianto solare riscalda la parte inferiore del serbatoio, mentre la caldaia è responsabile della parte alta. Il riscaldamento dell'acqua sanitaria viene effettuato poi indirettamente, per esempio mediante uno scambiatore di calore a immersione (vedi Fig. 3) dove l'acqua si riscalda scorrendovi attraverso, come nelle caldaie istantanee. I dispositivi più efficienti per il riscaldamento dell'acqua sanitaria sono moduli, composti da uno scambiatore di calore a piastre esterno e da un regolatore di portata per la pompa inserita sul circuito primario. Lo scambiatore può essere impostato in modo da raggiungere una trasmissione di calore molto alta, cosicché la temperatura dell'acqua di ritorno all'accumulo sia solo 5-10° C superiore a quella dell'acqua fredda, con conseguenze positive per il funzionamento del collettore.

In Svizzera è stato sviluppato per la soluzione di questo problema il cosiddetto 'swiss tank' o 'tank-in-tank', in cui un serbatoio dalla forma a imbuto per l'acqua sanitaria viene inserito nel serbatoio tampone (vedi Fig. 2). L'acqua sanitaria, trovandosi tutta contenuta nel serbatoio interno, si può riscaldare nei periodi di non erogazione all'utenza in modo che alla richiesta sia disponibile una quantità sufficiente di calore. E' tuttavia importante che in questo tipo di accumulo il serbatoio interno arrivi fino alla parte inferiore del serbatoio tampone e che nella stessa parte si trovi anche l'ingresso dell'acqua fredda.

Una vantaggio fornito dell'impianto combinato: il serbatoio tampone dell'impianto solare ha conseguenze positive anche sul funzionamento della caldaia. Il bruciatore non è costretto ad accendersi continuamente ad ogni minima richiesta di calore, ma invece la caldaia può scaldare tutta la parte alta del serbatoio tampone, la prima ad essere erogata, e spegnersi quindi per un lungo periodo. In questo modo aumenta il grado di sfruttamento della caldaia e si riducono anche le emissioni di sostanze inquinanti, che si verificano invece in quantità quando il bruciatore deve partire ripetutamente.

L'integrazione ideale per un impianto combinato è rappresentata da un riscaldamento con caldaia a combustibile solido, poiché questo di per sé necessita di un serbatoio tampone di accumulo. Il collegamento dei collettori permette non solo di risparmiare energia ma anche di aumentare il comfort, quando per esempio la presenza del sole rende superfluo 'andare a fare legna'.



Fig.4 Combinato solare e biomassa

Foto: Sonnenkraft

Per l'installazione a posteriori di un impianto combinato all'interno di un impianto di riscaldamento già esistente si presenta la possibilità più economica di disporre il serbatoio tampone nella rete del riscaldamento per ottenere una 'integrazione solare in serie' (vedi Fig. 3). Si aumenta così la temperatura dell'acqua di ritorno, prima di arrivare in caldaia. Il vantaggio consiste nella possibilità di un semplice collegamento nel ritorno del circuito con una valvola a tre vie e un regolatore differenziale di temperatura. Se esistono linee con radiatori e impianto sottopavimento, il serbatoio tampone riscaldato con l'energia solare viene integrato al meglio nel circuito che presenta la temperatura di ritorno inferiore. La regolazione del riscaldamento può essere tenuta così com'è, senza modifiche. Tuttavia in questo modo il serbatoio di accumulo non può più essere utilizzato come tampone per la caldaia.

Quanta energia si risparmia?

Si può dimostrare sulla base di un esempio quanta energia si può risparmiare. Come 'edificio modello' si prenda una casa unifamiliare in Italia centrale o settentrionale, costruita secondo la normativa in vigore per quanto riguarda la coibentazione. La figura 5 mostra come i diversi interventi si ripercuotono sul consumo originario di energia di 18 MWh per il riscaldamento di acqua sanitaria e degli ambienti. Un impianto combinato con 15 m² di collettori piani riduce il fabbisogno originario di gasolio o di gas circa del 30%. Questo significa quasi il doppio risparmio rispetto a un impianto solare con 5 m², per la sola acqua calda. Se prima dell'installazione dell'impianto combinato si eseguono interventi di coibentazione, per esempio portando la casa allo standard di consumo di un edificio a basso consumo energetico e quindi determinando un fabbisogno termico inferiore del 20% circa per il riscaldamento degli ambienti, è possibile con lo stesso impianto combinato risparmiare fino al 50% di energia finale.

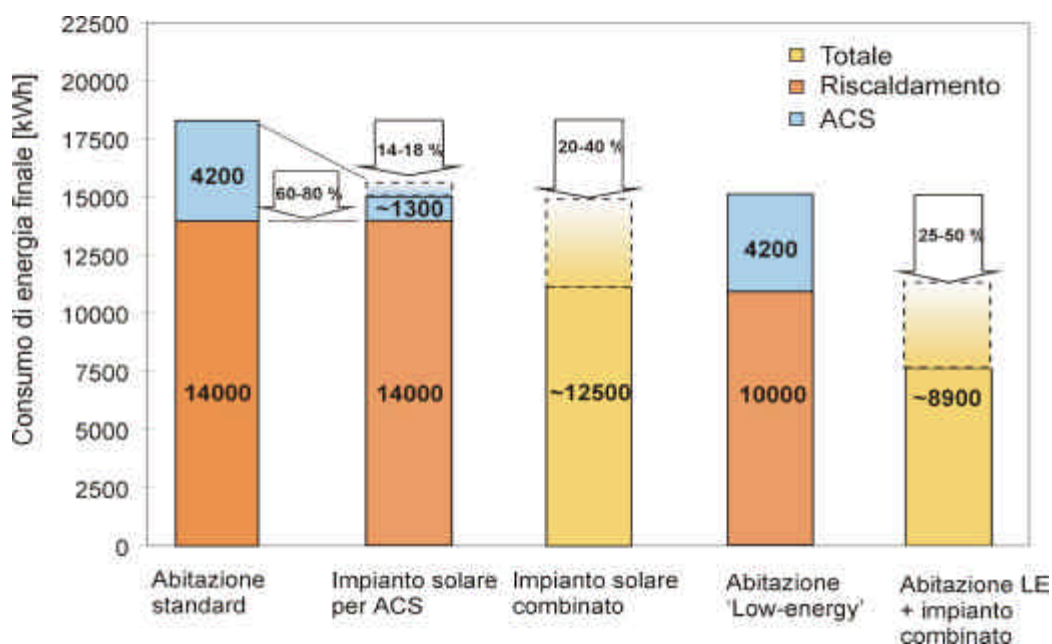


Fig. 5 Risparmio energetico per diversi tipi di case e di impianti solari

Un ulteriore aumento della superficie dei collettori può significare per 'l'edificio modello' un risparmio di energia finale superiore al 40%, e se si impiegano i più efficienti collettori a tubi sottovuoto addirittura superiore al 50%. Tuttavia nel caso di un impianto di queste dimensioni bisogna pensare in fase di progetto anche alla dispersione delle sovrapproduzioni di calore che si verificano in estate, poiché altrimenti può accadere che l'impianto vada troppo spesso in stagnazione. Di norma si consiglia per una casa unifamiliare una superficie di collettori da 10 a 15 m².

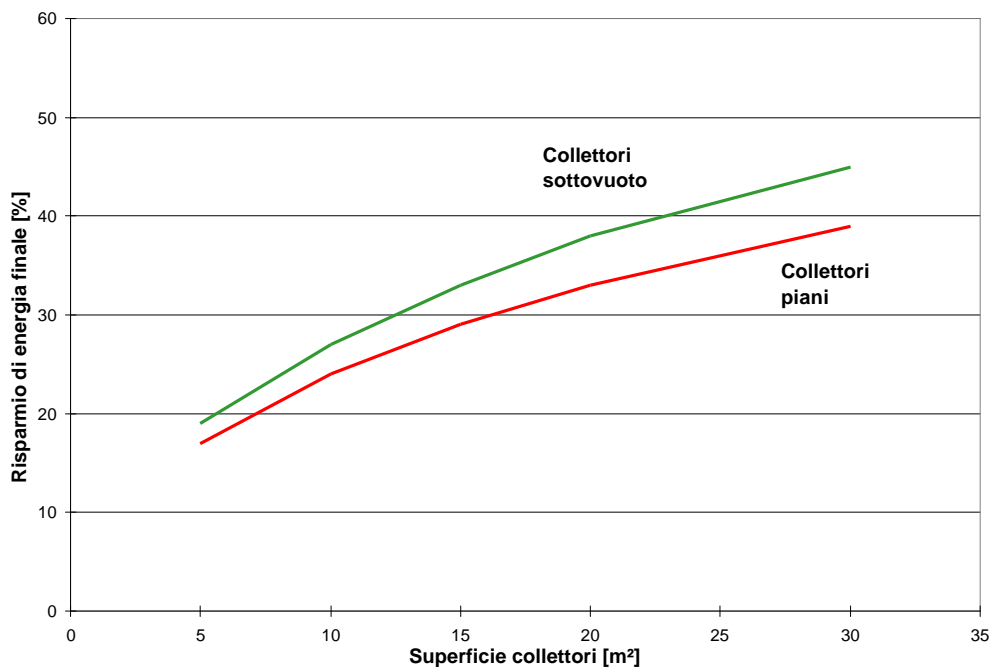


Fig. 6: Risparmio energetico per diversi tipi di collettore al variare della dimensione della superficie

Che fare delle sovrapproduzioni estive?

Durante la progettazione dell'impianto combinato bisogna prestare attenzione al fatto che l'impianto in estate produce notevoli quantità di calore in esubero, dato che non si usa il calore per il riscaldamento degli ambienti. In periodi di bel tempo questo può portare al raggiungimento nel serbatoio della temperatura massima consentita e di conseguenza la pompa del circuito dei collettori si spegne anche se il collettore potrebbe fornire ancora energia. L'impianto è andato in stagnazione. In linea di principio questo non costituisce un problema per l'impianto. Importante condizione è però che la pressione preimpostata nel circuito dei collettori e nel vaso di espansione sia stata definita in maniera corretta, poiché quando l'impianto va in stagnazione tutto il contenuto del collettore evapora e il fluido deve essere completamente accolto nel vaso d'espansione. In condizioni particolari il continuo verificarsi della stagnazione può causare un invecchiamento precoce di alcune parti. In particolare bisogna verificare con regolarità lo stato della miscela di glicole all'interno del circuito solare. Spesso si pensa a dispositivi che disperdano l'energia in surplus nei periodi estivi, per esempio radiatori, un camino o il collettore di notte. La soluzione ideale naturalmente consiste nell'aver in estate un ulteriore fabbisogno a cui sopperire, per esempio il riscaldamento dell'acqua di una piscina.

Conclusioni

Per l'installazione di un impianto combinato si possono trarre le seguenti conclusioni:

- Gli impianti combinati possono, a seconda del dimensionamento, far risparmiare una parte notevole dell'energia usata nelle case unifamiliari o nei condomini per il riscaldamento degli ambienti e dell'acqua calda sanitaria. I costi aggiuntivi rispetto a un impianto per la sola acqua calda non sono esagerati.
- Condizioni favorevoli: prima dell'installazione di un impianto combinato bisogna verificare se il fabbisogno termico per il riscaldamento possa essere ridotto mediante interventi di coibentazione. Il riscaldamento deve essere dimensionato per funzionare alla temperatura più bassa possibile. Non si dovrebbero superare i 40° C. Per questo si adattano bene i sistemi di riscaldamento sottoparete o sottopavimento.
- Bisogna dare molta importanza a un'installazione a regola d'arte dell'impianto combinato.

Thomas Pauschinger

thomas.pauschinger@ambienteitalia.it