



# Acqua calda dal sole

I raggi solari possono essere sfruttati per produrre acqua calda per uso domestico. La bolletta si alleggerisce, ma l'investimento conviene solo a certe condizioni.

**L**a recente entrata in vigore del Protocollo di Kyoto dovrebbe, almeno in teoria, favorire anche nel nostro Paese la diffusione di energie alternative ai sistemi fortemente inquinanti che si basano sui combustibili fossili, come carbone e petrolio. Per adesso, comunque, in Italia l'energia eolica, solare e fotovoltaica sono ancora poco sfruttate. Eppure di spinte verso le fonti di energia pulita ce ne sono anche a livello locale: entro un anno l'Italia deve recepire la direttiva europea sull'efficienza energetica degli edifici, che renderà i consumi legati all'abitazione un requisito importante da rispettare. Risparmiare energia o

produrre energia pulita è già possibile; l'ostacolo maggiore è una certa miopia nostrana verso tecnologie innovative, che in molti paesi d'Europa hanno attecchito più facilmente grazie alla partecipazione e allo stimolo dei governi locali. Ciò nonostante l'interesse per l'energia solare si sta affacciando timidamente anche da noi. Lo sfruttamento del sole, fonte inesauribile di energia pulita, dipende più dalla sensibilità ambientale di ogni paese che dalle sue potenzialità. L'Italia, infatti, gode di un irraggiamento maggiore di paesi come la Germania, l'Austria o la Svezia, che a differenza di noi sono all'avanguardia nelle tecnologie solari.

Dal punto di vista dei cittadini i dubbi sulla convenienza di un impianto solare sono tanti. Soprattutto perché l'investimento iniziale è corposo e per ammortizzarlo e trarne vantaggio nel tempo è necessario calibrare l'impianto alle proprie esigenze. In queste pagine trovate un confron-

to tra i più diffusi sistemi di pannelli solari presenti sul mercato. Capirete quali sono i vantaggi e gli svantaggi offerti dalle diverse tipologie tra cui è possibile scegliere e la convenienza rispetto ai consumi e alle proprie esigenze.

**■ ■** Con il solare termico si può risparmiare

Scegliere il sistema giusto per produrre acqua calda permette di risparmiare energia e denaro.

■ L'impianto si posiziona generalmente sul tetto di casa, ma si può collocare anche in terrazza o in giardino (ne abbiamo già parlato su *AC 151, luglio-agosto 2002*). I pannelli solari di solito sono costituiti da un collettore, che riceve le radiazioni del sole e le trasmette attraverso un fluido all'acqua contenuta in un serbatoio. Se l'energia del sole non basta a raggiungere la temperatura desiderata o a garantire il fabbisog-

gno richiesto, si può compensare l'energia solare con energie convenzionali (una caldaia a gas, per esempio). Esistono impianti autonomi, dotati di un proprio sistema ausiliario (come una resistenza elettrica), che sono in grado di compensare da soli il fabbisogno di energia. Impostando l'impianto in modalità preriscaldatore si può riscaldare l'acqua prima di mandarla in caldaia, alleggerendo il lavoro di quest'ultima.

■ La circolazione dell'acqua può essere naturale (il serbatoio sta sopra il pannello per raccogliere l'acqua che, una volta scaldata, tende a salire verso l'alto) o forzata (in questo caso il serbatoio è dotato di una pompa che consente la circolazione dell'acqua e può essere posizionato a piacimento). Si parla di sistema diretto quando l'acqua scaldata dal collettore è la stessa che giunge nelle tubature; nel sistema indiretto, invece, un fluido contenuto nel pannello, costituito da una miscela di antigelo diluita in acqua, scambia calore con l'acqua contenuta nel serbatoio. Il fluido funge da antigelo in caso di forte abbassamento della temperatura.

■ Alcuni requisiti, verificabili da un installatore professionista, sono indispensabili per l'installazione di un pannello solare. Se si tratta di una villa monofamiliare la struttura deve avere caratteristiche adeguate (giusto orientamento rispetto al sole, buone

condizioni del tetto, assenza di vincoli della sovrintendenza). Nel caso di un condominio, oltre a ciò è necessario il consenso a maggioranza dell'assemblea, sempre comunque nel rispetto delle norme urbanistiche e di eventuali vincoli storico-architettonici previsti.

## Ne vale la pena?

Vale la pena investire in energia solare? Il vantaggio è da valutare complessivamente. Nel grafico in basso trovate un esempio di risparmio offerto dai pannelli solari. Oltre ai costi di esercizio, ci sono altre variabili da considerare.

■ L'energia del sole è gratuita e ha il vantaggio di essere rinnovabile, a differenza di altre forme di energia sfruttabili, ma esauribili nel tempo. In altre parole, un'energia inesauribile come quella solare non è soggetta alle bizzie economiche cui sottostanno fonti di energia come il petrolio. Insomma, l'energia tratta dal sole garantisce una maggiore stabilità dei costi di esercizio rispetto alle energie tradizionali.

■ Oltre ai costi di esercizio, bisogna conteggiare il costo d'acquisto del sistema (variabile a seconda del tipo), l'installazione (in media va dai 500 ai 1.000 euro) e la manutenzione dell'impianto (50-70 euro all'anno). Le spese idrauliche e di muratura possono avere un peso maggiore in base alla complessità dell'installazione. Sono da includere nel calcolo

## L'esposizione migliore

■ Abbiamo scelto i sistemi solari più diffusi nei paesi del gruppo Euroconsumer, con cui abbiamo condiviso l'inchiesta, selezionando quelli che rispondono al meglio alle esigenze più comuni dei consumatori.

■ Abbiamo testato sei diversi sistemi di pannelli solari. Abbiamo ipotizzato la fornitura di 300 litri d'acqua calda al giorno a una temperatura di 45°C (ad eccezione di un sistema dimensionato per 150 litri) per una famiglia di quattro persone. Si tratta di stime leggermente sovradimensionate, che permettono di far fronte a situazioni critiche, come i momenti di ridotta esposizione al sole e di abbassamento delle temperature, ma anche a situazioni particolari in cui è richiesto un maggiore approvvigionamento idrico.

■ Abbiamo messo a confronto l'energia totale necessaria per riscaldare 300 litri d'acqua con il pannello solare e l'abbiamo confrontata con l'energia realmente prodotta dal sistema. Ipotizzando diverse condizioni climatiche e differente irraggiamento solare, abbiamo messo a confronto tre città prese a campione: Milano, Roma e Napoli.

Abbiamo fatto due ipotesi di utilizzo, realizzabili con diverse modalità di funzionamento:

- l'accoppiamento del pannello solare a un sistema ausiliario incluso nell'impianto (per esempio una resistenza elettrica);
- l'accoppiamento a un sistema complementare esterno (come una caldaia).

Entrambe le soluzioni permettono di raggiungere la temperatura desiderata, integrandosi al pannello solare se necessario.

anche gli incentivi statali, che variano da regione a regione e che si aggirano tra il 20-30%, cui va aggiunta l'IVA agevolata al 10% e la detrazione fiscale del 36% (prevista ancora almeno per il 2005). In alcune regioni l'incentivo è riconosciuto con un contributo, calcolato sulla base dell'energia prodotta dal sistema.

■ Risparmiare sul costo d'acquisto può incidere in modo sostanziale sulla convenienza nel lungo periodo dell'installazione di un impianto solare: non sempre le tecnologie più complesse e costose si riescono ad ammortizzare, per cui a volte può valere la pena puntare su impianti più semplici ed economici (ne parliamo nel grafico a pagina 22).

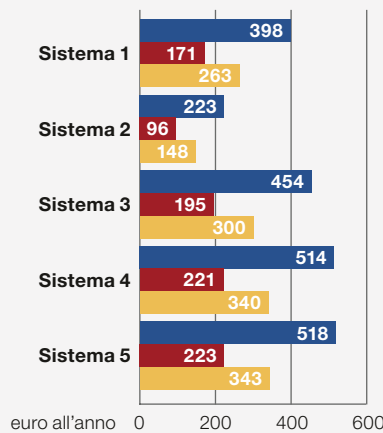
■ Tra i vantaggi non va dimenticato il favore reso all'ambiente: ►

(continua a pag. 22)

## Risparmio rispetto ai sistemi tradizionali

Il risparmio offerto dai pannelli solari può essere interessante se confrontato con i costi dell'energia tradizionale. Facciamo un esempio a Napoli e provincia, mettendo a confronto i sistemi solari dell'inchiesta, di cui trovate una descrizione a pag. 20. Utilizzando uno qualunque dei sistemi solari analizzati, al posto dell'impianto a gpl, il risparmio è consistente: anche oltre i 500 euro l'anno.

- boiler elettrico
- scaldabagno a gas metano
- scaldabagno a gpl

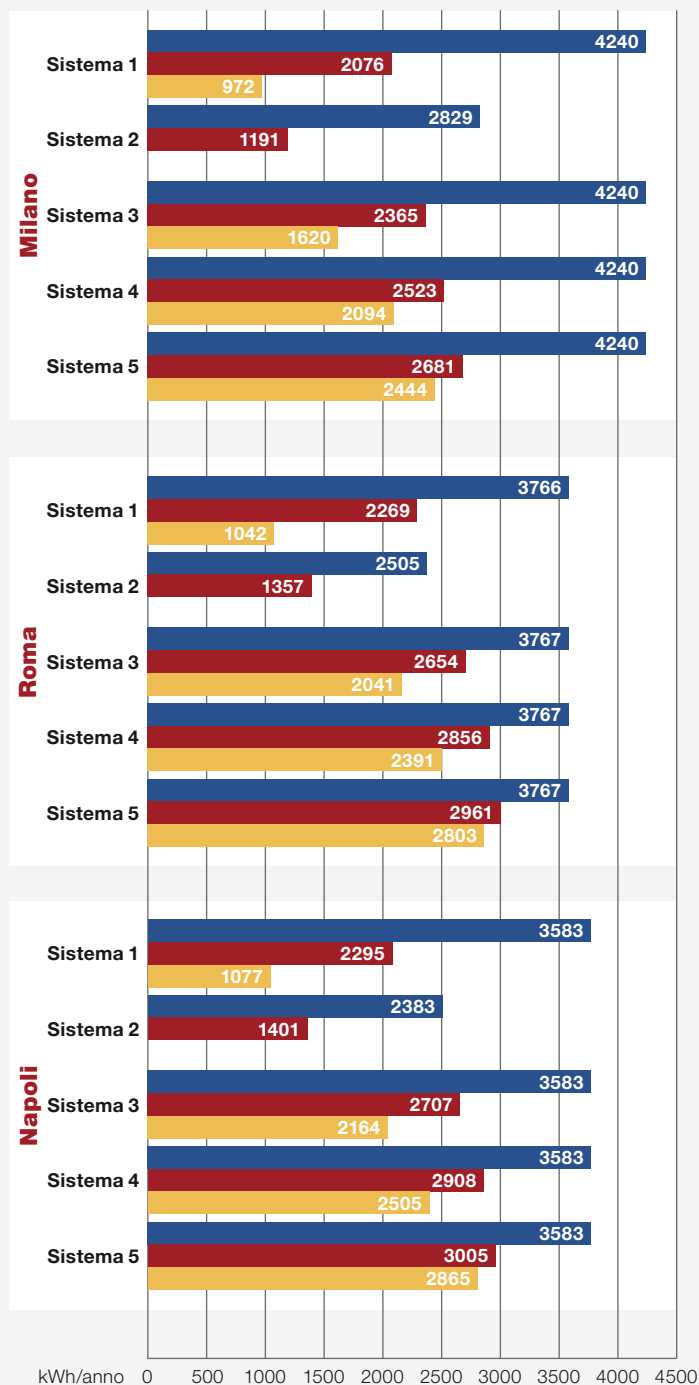


## Principali tecnologie di pannelli solari a confronto

Abbiamo messo a confronto i sistemi solari a Milano, Roma e Napoli. Nei grafici abbiamo calcolato l'efficienza dell'impianto, cioè la percentuale di acqua calda ricavata dal sole, ipotizzando un fabbisogno giornaliero di 300 litri. La porzione rimanente per colmare il fabbisogno è compensata con un sistema complementare, come una caldaia o un scaldabagno (sistemi 3 e 5). Alcuni impianti sono dotati di un sistema ausiliario (come una resistenza elettrica), che si aziona quando l'energia solare non basta. Il sistema 2 (detto preriscaldatore), che non ha un sistema ausiliario, alimenta direttamente una caldaia. Il sistema 6, non commercializzato in Italia, non è incluso nel confronto.

### Efficienza dei pannelli solari

- energia solare necessaria per soddisfare il fabbisogno
- energia ottenuta attivando la modalità preriscaldatore
- energia ottenuta con l'integrazione del sistema ausiliario

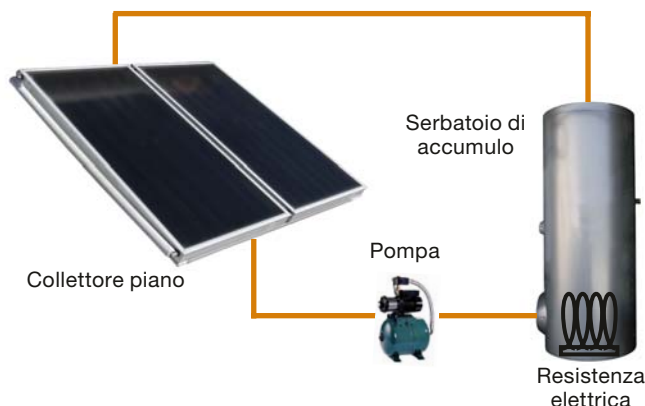


### 1. Sistema a circolazione forzata con ausiliare elettrico

■ È possibile collocare il serbatoio a distanza dal pannello. Lo si può mettere nel sottotetto, quando per motivi di ingombro o strutturali è impossibile utilizzare il tetto. Ma la distanza dal pannello non deve essere eccessiva, per evitare inutili perdite di energia. È un sistema a circolazione forzata, che però richiede il funzionamento di una pompa per far circolare l'acqua e quindi aumenta il consumo di energia elettrica.

■ A Milano ha un'efficienza del 48%, un po' meglio a Napoli (60%) e Roma (64%).

**Prezzo: 2.500 euro**



### 2. Sistema a circolazione forzata (preriscaldatore)

■ È concepito per essere abbinato a un sistema complementare. Funge da preriscaldatore: l'acqua finisce in un serbatoio di accumulo, che alimenta uno scaldabagno o una caldaia. È poco ingombrante ed economico. Ha il limite di avere una capacità limitata, che non sempre copre il fabbisogno d'acqua. Sfrutta al meglio l'energia ricavata dal sole, ha perdite di energia ridotte anche grazie alla minore complessità dell'impianto.

■ Non copre a sufficienza il fabbisogno d'acqua di una famiglia di quattro persone: a Milano, per esempio, riesce a coprire solo il 42% del fabbisogno stimato.

**Prezzo: 1.400 euro**



### 3. Sistema a circolazione forzata con pannello piano

■ Il serbatoio è collegato a due batterie e al suo interno comprende un sensore che segnala quando la temperatura dell'acqua è inferiore a quella desiderata, attivando la caldaia o lo scaldabagno per compensare il fabbisogno energetico. Il sistema complementare può essere solo a gas, non elettrico. È quindi indicato per chi ha una caldaia per la produzione di acqua sanitaria, da collegare al pannello solare.

■ È mediamente economico, ma non è tra i più efficienti.

**Prezzo: 2.500 euro**



### 5. Sistema a circolazione forzata con tubi sottovuoto

■ È da collegare a un impianto complementare a gas (per esempio una caldaia). Il pannello si distingue dagli altri perché è sottovuoto. Ciò dovrebbe garantire migliori prestazioni nelle situazioni di soleggiamento più sfavorevoli.

■ È il sistema più caro, ma anche il più efficiente di tutti quelli analizzati. Funziona molto bene a Roma (dove copre l'84% del fabbisogno) e a Napoli (78%), va abbastanza bene a Milano (63%).

**Prezzo: 4.400 euro**



### 4. Sistema a termosifone con pannello piano

■ È un sistema a circolazione naturale che integra l'energia mancante con una resistenza elettrica posta nel serbatoio, posizionato al di sopra del pannello.

È necessario programmare accuratamente il sistema ausiliare elettrico per farlo funzionare il minimo di ore strettamente indispensabili. Di notte, per esempio, quando il pannello solare non capta più il calore dal sole e non è richiesta acqua calda, non è necessario consumare energia elettrica facendo funzionare la resistenza, il che incrementa i costi di esercizio di 50-60 euro l'anno.

■ È tra i sistemi più efficienti, in particolare a Roma (dove copre l'82% del fabbisogno) e a Napoli (75%).

**Prezzo: 3.050 euro**



### 6. Sistema a termosifone con pannello CPC

■ In Italia per ora non è commercializzato ed è difficilmente reperibile perché è brevettato da un unico produttore. È una tecnologia comunque diffusa in altri paesi.

■ Attraverso un dispositivo convoglia i raggi solari verso il fluido da scaldare, in modo da sfruttare i raggi del sole anche in condizioni poco favorevoli. È collegato a un impianto ausiliario elettrico.

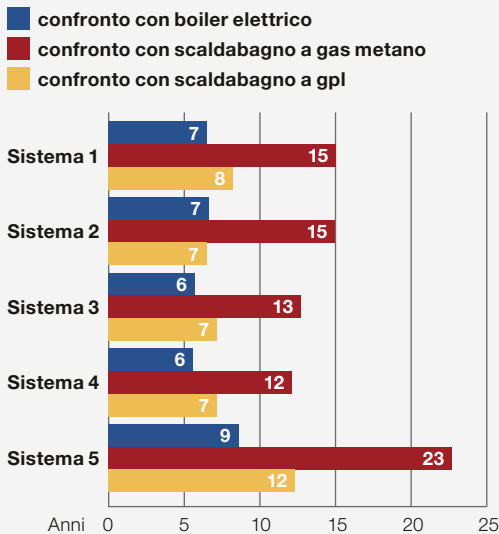


## È inutile acquistare il più caro

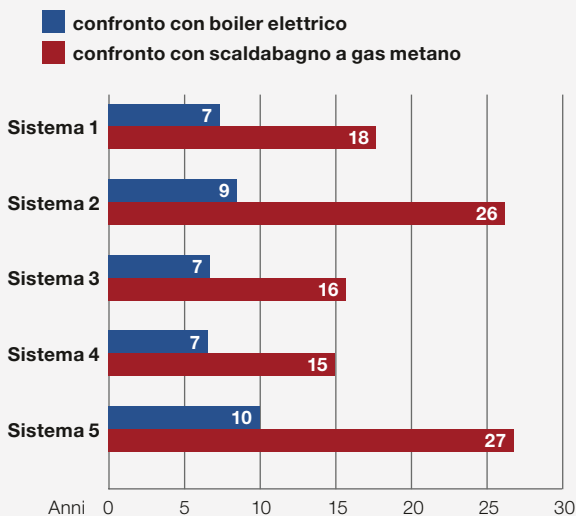
Quanto tempo ci vuole per recuperare l'investimento in un pannello solare, rispetto ai sistemi tradizionali per produrre acqua calda? Insomma, qual è l'investimento complessivamente più remunerativo? Facciamo l'esempio di Milano (grafico più in basso). Con i costi di esercizio previsti in questa città, tutti i pannelli solari hanno un tempo di recupero dell'investimento ragionevole: entro i 10 anni, se confrontati con il boiler elettrico; rispetto al gas metano, il combustibile più conveniente, e comunque in un'ottica di lungo periodo, solo i due

impianti solari più efficienti (i sistemi 3 e 4) sono recuperabili entro circa 15 anni. Non abbiamo considerato lo scaldabagno a GPL a Milano, dove questo combustibile è ormai poco diffuso. La situazione è diversa a Roma, in condizioni climatiche più favorevoli. Da notare che pagare tanto per un sistema più efficiente non è sempre conveniente. Il sistema 5, per esempio, il più efficiente dell'indagine, ma anche il più caro, richiede tempi mediamente lunghi per recuperare l'investimento, soprattutto rispetto al gas metano, come potete vedere nei grafici.

### Ritorno dell'investimento in anni (Roma e provincia)



### Ritorno dell'investimento in anni (Milano e provincia)



(segue da pag. 19)

► l'utilizzo di energia pulita, come quella solare, è già un valido motivo per scegliere questi sistemi.

## Cosa privilegiare

Oltre alla convenienza di un certo tipo di sistema rispetto alle condizioni climatiche della propria città, è necessario valutare alcune caratteristiche tecniche dell'impianto che possono influire sul rendimento complessivo.

■ È importante la buona concezione del collettore. Tra i pannelli piani, per esempio, ci sono alcune differenze: quello a termosifone (sistemi 4 e 6) capta maggiore energia solare e ne disperde di meno. Il tipo di collettore, invece, non è determinante. Nelle prove il collettore a tubi sottovuoto è il migliore, ma il rendimento dell'impianto è simile a quello del termosifone con pannello piano.

■ È importante che il serbatoio sia calibrato sul proprio fabbisogno d'acqua calda. Se è troppo grande (è il caso di buona parte degli apparecchi analizzati), il sistema viene sfruttato solo in

parte; se è troppo piccolo, può verificarsi il caso che non produca acqua calda a sufficienza.

I serbatoi verticali funzionano meglio di quelli orizzontali, perché agevolano il mantenimento del calore dell'acqua.

■ Tutti i sistemi rendono al meglio se accoppiati a un impianto esterno, come una caldaia, piuttosto che a un sistema ausiliare incluso nell'impianto (come una resistenza). Un pannello solare integrato con un sistema elettrico non è la soluzione ideale. Infatti, accade che non appena la temperatura del serbatoio scende (per esempio di notte) scatta il riscaldamento elettrico, azzerando il contributo dell'energia solare. Per evitare ciò, è necessario usare un timer e programmare il riscaldamento elettrico in funzione delle effettive necessità.

■ Conviene scegliere impianti con il sensore posizionato il più possibile in cima al serbatoio, per sfruttare al meglio il calore dell'acqua che tende a salire naturalmente verso l'alto. ○

## L'energia del sole può convenire

Installare un pannello solare sul tetto di casa, per produrre acqua calda sfruttando i raggi solari, può essere conveniente, ma solo ad alcune condizioni. Prima di avventurarsi occorre fare qualche calcolo di spesa.

L'ideale è pensare in tempo all'installazione di un impianto solare. Il momento migliore è durante una ristrutturazione o nel caso di un edificio di nuova costruzione. In questi casi i lavori di muratura necessari per far passare il circuito non pesano particolarmente. Soprattutto, però, si può risparmiare rinunciando all'acquisto di un boiler o di una caldaia.

■ È necessario vivere in zone sufficientemente soleggiate (nel nostro esempio di calcolo risulta che Milano è meno conveniente rispetto a Roma o Napoli) e affidare l'installazione dell'impianto a personale qualificato, che sappia sfruttare al massimo l'irraggiamento di cui può godere la propria abitazione. Se il clima è poco favorevole, si rischia di produrre poca acqua calda con i raggi solari e di dover ricorrere spesso a un impianto complementare a gas o a corrente, con un ovvio aggravio dei costi.

■ Il preventivo di spesa, comprensivo di spese di installazione e manutenzione ordinaria (ma alleggerito degli incentivi fiscali) deve soddisfare i vostri bisogni. Per fare un calcolo ragionevole, controllate le bollette di energia elettrica o del gas degli ultimi mesi e quantificate il vostro fabbisogno di acqua calda. Solo così capirete qual è il giusto dimensionamento dell'impianto e in quanti anni potrete recuperare l'investimento iniziale. Per adesso, in ogni caso, il prezzo d'acquisto dei pannelli solari è ancora elevato e ciò rende abbastanza lungo il recupero dell'investimento rispetto ai sistemi tradizionali, soprattutto il gas metano.