



Questo articolo è apparso originariamente su "Casa Futura" n. 03-06, (c) Maggioli Editore 2006

La scoperta dell'acqua calda

di Luca Cotta Ramusino

Il decreto sul Conto Energia per il fotovoltaico ha impresso una formidabile accelerazione alla diffusione di questa tecnologia. Bene. Benissimo. Ma siamo sicuri che sia sempre la strada giusta?

Jay Conrad Levinson, un affermato autore di marketing e grande comunicatore, suggerisce che per un approccio innovativo è necessario "voltare le spalle al sole". Ovvero, per dirla con parole sue: "I grandi fotografi affermano che quando tutti fotografano il tramonto, quello è proprio il momento di voltarsi a fotografare ciò che sta *dietro* di te, per ottenere un'immagine totalmente differente, ma altrettanto spettacolare."

Non ho certo pretese di grandezza, ma so di poter imparare dai grandi. Quanto segue è una fotografia scattata voltando le spalle al sole, un tentativo di applicare il buonsenso al risparmio energetico.

LA SPESA PER IL GAS È MOLTO MAGGIORE DELLA SPESA ELETTRICA

L'ENEA pubblica tutti gli anni un importante rapporto su energia ed ambiente³. I dati di quest'anno confermano che il settore civile (che è la somma di residenziale e terziario) assorbe circa il 30% di tutta l'energia consumata in Italia.

I dati ENEA dicono inoltre che nel settore residenziale si consuma molto più gas che elettricità. Le percentuali sono riportate nel grafico. Nel terziario le proporzioni sono grossomodo invertite. La soluzione di buonsenso sembrerebbe quindi di risparmiare gas in casa ed elettricità negli uffici.

Come si nota dal grafico in Figura 1, l'energia consumata nel residenziale per uso riscaldamento e produzione di acqua calda rappresenta circa l'80% dell'energia consumata delle famiglie italiane.

Disponendo del capitale necessario all'installazione di un impianto fotovoltaico residenziale, proviamo invece ad immaginare di impegnare lo stesso denaro in modo alternativo, per intervenire sulla fetta più grossa della torta, rappresentata da riscaldamento ed acqua calda.

Per confrontare costi e benefici tra fotovoltaico e le sue alternative, analizzeremo due soluzioni di risparmio energetico di costo confrontabile con un impianto fotovoltaico da 2kWp, e una terza via dal vantaggio più contenuto, a fronte però di un costo irrisorio.

"Secondo l'ENEA, il settore residenziale consuma molto più gas che elettricità"

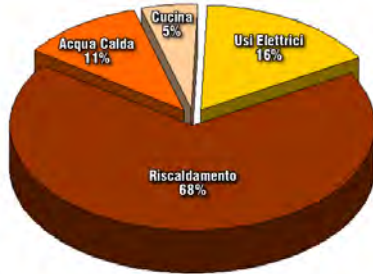


Fig. 1 —Spesa energetica nel residenziale

“Una villetta disperde il 35-40% di energia dal tetto, e il 20% dai serramenti.”

Immagineremo quindi una famiglia di quattro persone che intenda acquistare una villetta di nuova costruzione di 180 m² situata in centro Italia, in zona climatica E.

La famiglia dispone inoltre di un capitale “extra” di circa €15.000, e sta valutando l’installazione di un impianto fotovoltaico come metodo di abbattimento dei consumi energetici e delle emissioni di gas serra.

Isolare correttamente l’edificio e sostituire i serramenti potrebbe far risparmiare quanto un impianto fotovoltaico in conto energia

Secondo l’ANIT⁴, l’Associazione Nazionale per l’Isolamento Termico e Acustico, una villetta disperde attraverso il tetto circa il 35-40% dell’energia fornita dall’impianto di riscaldamento, mentre il 20% “se ne va” attraverso le finestre. Nel caso di appartamenti in condominio, circa il 65% dell’energia è dispersa da pareti e serramenti.

La situazione non migliora nel sud del paese, dove le minori richieste di calore invernale sono di fatto annullate dal pessimo comportamento degli edifici rispetto al raffrescamento estivo.

Eppure, i dati¹ indicano che gli edifici termicamente efficienti non costano molto di più rispetto ai loro parenti “appena appena entro i limiti di legge”. Ad esempio, ottenere un edificio in “Classe B” di efficienza energetica, che richiede cioè meno di 50kWh/anno per riscaldare un m² di superficie abitabile, costa mediamente dai 27€/m² in più per villette unifamiliari nelle zone più fredde d’Italia (Aosta, Bolzano), fino ai risibili 5€/m² in più per un edificio a torre ubicato a Palermo.

La nostra ipotetica villetta necessiterebbe quindi di un investimento di circa

$$€25 \times 180 = €4.500$$

per diventare un’efficientissima “casa 5 litri”. Sono infatti chiamati così gli edifici che consumano meno di 5 litri di olio combustibile (o equivalente, quindi ca. 5 m³ di gas naturale) per m²/anno per il riscaldamento invernale e il raffrescamento estivo.

Il consumo di energia di questo edificio si aggirerà quindi intorno a

$$50 \text{ kWh} \times 180 \text{ m}^2 = 9.000 \text{ kWh/anno}$$

Considerando che la media nazionale dei consumi residenziali per superficie abitabile si aggira intorno ai 140 kWh/m², i proprietari risparmieranno ogni anno (rispetto al caso di una villetta a norma di legge 10/91 ma non “risanata” termicamente)

$$(140\text{kWh} - 50\text{kWh}) \times 180 \text{ m}^2 = 16.200 \text{ kWh/anno}$$

Questo calore risparmiato si traduce in moneta sonante, in quanto stiamo parlando di oltre 1600 m³ di gas risparmiato ogni anno, cioè più o meno un migliaio di euro, esentasse. Inoltre, avremmo evitato l’emissione di circa 8.700 Kg di gas serra in atmosfera. Con questa riduzione annua nel consumo di gas, la spesa aggiuntiva per l’isolamento si ripagherebbe in meno di 5 anni.

A onor del vero, la situazione dell’isolamento degli edifici dovrebbe

migliorare, limitatamente però alle sole nuove edificazioni, grazie al nuovo Decreto Legislativo, n. 192/2005, in attuazione della direttiva CE sull'efficienza energetica negli edifici

I PANNELLI TERMOSOLARI, UN'ALTERNATIVA CONVENIENTE

La tecnologia solare termodinamica è matura ed efficiente, e costituisce una potenzialità enorme di risparmio. Secondo la ESTIF² (European Solar Thermal Industry Federation, associazione europea delle industrie termosolari), il potenziale dell'industria termosolare nei soli stati dell'Unione Europea (UE-15) equivale a 58 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio all'anno, pari cioè al 30% delle importazioni europee di greggio dal Medio Oriente (dati del 1999).

Spesso un impianto solare termico correttamente dimensionato rappresenta la via più semplice per il risparmio. Per "correttamente dimensionato" si intende un impianto in grado di fornire pressoché tutta l'energia necessaria per l'acqua calda sanitaria in un anno, e per integrare circa il 30-40% del fabbisogno di calore per riscaldamento.

Nell'esempio della villetta di cui sopra, il fabbisogno annuo di energia primaria senza impianto termosolare sarebbe pari a

$$(140\text{kWh}/\text{m}^2 \times 180 \text{ m}^2) + 4000 \text{ kWh} = 29.200 \text{ kWh}/\text{anno}$$

NOTA: per l'acqua calda sanitaria si è utilizzata una proporzione valida per la media nazionale dei consumi.

Aggiungendo invece un impianto termosolare con collettori solari piani e accumulo di calore, saremmo in grado di risparmiare quasi tutta l'energia spesa per l'acqua calda e il 30-40% del calore necessario al riscaldamento cioè

$$(140\text{kWh}/\text{m}^2 \times 180 \text{ m}^2) \times 30 \div 40\% = 7.560 \div 10.080 \text{ kWh}/\text{anno}$$

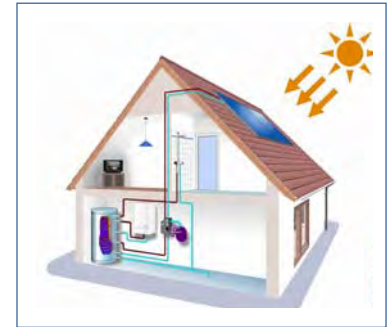
con un risparmio di 750÷1000 m³ di gas annui, pari a €450÷600 all'anno, e un risparmio di emissioni di 4.000÷5.400 kg di gas serra all'anno. Un impianto di questo tipo è disponibile per meno di €7.000 installazione compresa. Quindi, a fronte di un investimento più contenuto, questo impianto offre tempi confrontabili di ritorno sull'investimento.

Vale la pena notare che abbinando entrambi gli investimenti, cioè miglioramento dell'isolamento dell'involucro e impianto termosolare, la loro efficacia si somma, offrendo tempi di ritorno sull'investimento ancora più appetibili.

UNO SCAMBIATORE PER ACQUE GRIGIE PER RISPARMIARE SULL'ACQUA CALDA

Presento infine una soluzione dal costo veramente irrisorio per il recupero del calore residuo dagli scarichi.

Che temperatura ha l'acqua quando finisce nello scarico della doccia? Si tratta di acqua già "usata", ma contiene ancora sufficiente calore da preriscaldare l'acqua che userete per... continuare a lavarvi. Gran parte di questo calore, che normalmente va disperso, potrebbe essere recuperato molto facilmente tramite uno scambiatore di calore per le acque grigie[5].



Pannelli termosolari per produzione di acqua calda sanitaria

“Nella sola Europa si potrebbero risparmiare ogni anno oltre 58 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio con l'utilizzo di pannelli solari termici.”

Questo apparecchio, di costruzione molto semplice e di costo inferiore a €300, è molto diffuso nei paesi anglosassoni, e permette di recuperare fino al 97% del calore dall'acqua di scarico (doccia, lavaggio stoviglie ecc.). Tale calore viene poi utilizzato per preriscaldare l'acqua in entrata all'impianto di acqua calda (caldaia, scaldabagno ecc.). Nel caso più semplice, l'acqua circola per gravità, senza richiedere alcuna forza motrice aggiuntiva. Nei casi in cui le differenze di quota non consentano la circolazione naturale, è possibile abbinare una piccola pompa autoadescante (di potenza intorno a 50W, cioè quanto una piccola lampadina) per la circolazione forzata dell'acqua.

Proviamo a quantificare il risparmio con un esempio pratico:

Quanta energia consumano quattro docce da 10 minuti, ipotizzando una richiesta di 5l/min di acqua a 50°C, se l'acqua arriva dall'acquedotto a 12°C?

$$4 \times (5l/min \times 10 \text{ min}) \times (50^\circ\text{C} - 12^\circ\text{C}) = 7.600 \text{ kCal} = 8,82 \text{ kWh}$$

NOTA: ricordiamo che la definizione di kilocaloria è "la quantità di energia necessaria ad innalzare di un grado centigrado un litro d'acqua".

Supponiamo adesso che l'acqua esca dallo scarico a 40°C, valore ragionevole nel caso di un box doccia chiuso. Se il calore di quest'acqua "già usata" venisse scambiato con l'acqua fredda in entrata, quanto potremmo risparmiare? Che temperatura avrebbe l'acqua preriscaldata se lo scambiatore avesse un'efficienza del 97%?

$$12^\circ\text{C} + (40^\circ\text{C} - 12^\circ\text{C}) \times 97\% = 39,16^\circ\text{C}$$

Come si può vedere, la nuova temperatura di partenza è molto più alta della temperatura dell'acqua di acquedotto, e l'impianto di riscaldamento deve lavorare molto meno per portare l'acqua alla temperatura finale. La richiesta di energia è adesso

$$4 \times 50l \times (50^\circ\text{C} - 39,16^\circ\text{C}) = 2.168 \text{ kCal} = 2,52 \text{ kWh}$$

cioè un risparmio di circa il 70% di energia. Questi valori rappresentano il massimo risparmio ottenibile, nell'ipotesi che l'utilizzo di acqua calda sia continuo, e quindi il calore dell'acqua di scarico sia ceduto immediatamente all'acqua di mandata all'impianto. Possiamo immaginare che il "caso ottimo" sia rappresentato dagli spogliatoi di una palestra, in cui nell'arco di poche ore sia necessario fornire acqua calda per un numero elevato di docce. Nel caso in cui gli utilizzi siano più irregolari e intervallati nel tempo, l'efficienza sarà minore.

CONCLUSIONI

Incassare denaro contante grazie ad un impianto fotovoltaico in conto energia è sicuramente un'esperienza nuova ed emozionante, e senza dubbio una soluzione ad alta tecnologia trasmette molto più *glamour* che non sostituire una finestra.

Ma siamo sicuri che sia la soluzione migliore per tutti i casi? "Non spendere" è altrettanto efficace di "guadagnare", anche se molte volte il vantaggio della seconda soluzione rimane nascosto. Eppure, il vecchio J.D. Rockefeller, che di soldi se ne intendeva, era solito dire che "un penny risparmiato è un dollaro guadagnato".

BIBLIOGRAFIA

1. "Prestazioni e Certificazione Energetica degli Edifici Italiani", Dip. di Tecnologia dell'Architettura e Design, Università di Firenze, Atti del convegno, Firenze 2006
2. ESTIF, European Solar Thermal Industry Federation, <http://www.estif.org>
3. "Rapporto su Energia e Ambiente 2005", ENEA http://www.enea.it/com/web/pubblicazioni/REA_05/REA_05.html
4. Associazione Nazionale Isolamento Termoacustico, <http://www.anit.it>
5. Un breve passaggio su Google inserendo i termini "Graywater Heat Exchanger" o "Graywater Film Exchanger", o "GFX" restituirà abbastanza risultati da tenervi occupati per settimane.

Chi siamo: lo studio di ingegneria **ihomes** aiuta imprese, associazioni, costruttori e pubbliche amministrazioni a ridurre e razionalizzare il consumo energetico negli edifici. Può essere contattato all'indirizzo e-mail info@ihomes.it oppure su <http://www.ihomes.it>