



2. Le energie rinnovabili

Oggi come oggi è sempre più difficile ascoltare la reclame di un'auto, o di un sofisticato apparecchio elettronico d'avanguardia, senza che a questi articoli venga associato l'aggettivo "ecologico", "ecosostenibile" o più semplicemente "verde". Poco importa cosa effettivamente significhino questi appellativi, o quanto siano appropriati; ciò che conta è che gli allarmismi sul destino del nostro pianeta abbiano portato ad un assunto molto semplice: il "verde" vende. Tuttavia il boom ecologista che stiamo vivendo non è affatto una specialità dei tempi nostri. Già nell'Inghilterra del '700, accanto alla combustione di carbone e legna (la cui sempre più difficoltosa reperibilità lanciò la svolta degli idrocarburi) era possibile trovare numerosi esempi di alimentazione energetica solare. D'altronde i primi rudimentali pannelli solari termici risalgono a 1500 anni fa! Più recentemente nell'Italia degli anni '80 ci furono ingenti incentivi statali in favore delle energie rinnovabili, seguiti da 10 anni di assoluto immobilismo in tal senso.

Questa schizofrenia energetica è perfettamente esemplificata dalle iniziative governative dei nostri tempi: se da una parte si opta per una decisa sterzata nuclearista, dall'altra si promuovono agevolazioni verso l'utilizzo di fonti rinnovabili. Ma a ben guardare è proprio da iniziative quali quella del conto energetico che si chiarifica l'ottica di questi incentivi, che non è né ecologista né sociale, ma esclusivamente finanziaria. Manca evidentemente qualsiasi tipo di programmazione a lungo termine, che potrebbe concretizzarsi ad esempio nell'avviare un processo di formazione diffuso nel merito dell'utilizzo di fonti rinnovabili. Oltretutto l'Italia, al contrario ad esempio della Germania, incentiva il solo settore fotovoltaico, discorso quantomeno riduttivo per chi vorrebbe farsi promotore di un cambio radicale di sorgenti energetiche.

Se le fonti rinnovabili, per definizione, risultano illimitate territorialmente (anche se in misura differente, tutto il pianeta ha a disposizione sole e vento), sono invece limitate dal punto di vista temporale, risentendo dell'alternarsi del giorno e della notte e, ancor di più, del cambiare delle stagioni. Per questo motivo un efficiente sistema energetico basato su tali fonti deve necessariamente basarsi sull'integrazione delle stesse, e non su una scelta settaria di una di esse.

Diamo quindi ora una concisa analisi delle più comuni tecnologie in circolazione che utilizzano fonti rinnovabili.



- **Solare termico:** l'elemento base di questa tecnologia è il "collettore solare", un pannello in grado di raccogliere l'energia del sole e trasferirla ad un fluido termovettore; tale fluido, contenuto in tubature che attraversano il pannello, assorbe il calore da questo catturato e lo trasporta dove necessario. Questa tecnologia può essere utilizzata, oltre che direttamente per il riscaldamento dell'acqua, anche per la termoregolazione di locali. Se si utilizzano serbatoi di calore (ovvero dispositivi con una capacità termica talmente alta da poter trattenere il calore al loro interno anche fino a 6 mesi), è inoltre possibile utilizzare il calore accumulato nei mesi più caldi anche nel periodo invernale. A seconda dell'impianto, si possono raggiungere temperature dai 120 °C ai 1000 °C, ed è quindi possibile utilizzare tale tecnologia anche per scopi industriali.

- **Solare termodinamico:** il calore catturato dal collettore solare può anche essere utilizzato per far evaporare il fluido termovettore, così da utilizzare il vapore ottenuto per generare corrente elettrica mediante l'azionamento di turbine collegate ad alternatori. In questo caso si parla di impianti solari termodinamici.

Per far evaporare il fluido termovettore è necessario raggiungere temperature molto elevate. A questo scopo si utilizzano degli specchi curvi che convogliano i raggi solari in un punto preciso del sistema di tubature. Nello specifico esistono tre tipi di impianto solare termodinamico: a specchi parabolici a struttura lineare (in parole povere sezioni di tubo), a torre, con specchi orientabili che fanno convergere la luce su un determinato punto della struttura, e a motore Stirling, di fattura discoidale e in grado di inseguire la sfera solare durante il giorno. In particolare quest'ultima tecnologia è l'implementazione dell'omonimo motore, inventato nel secolo XVIII.

- **Solare fotovoltaico:** sfrutta l'effetto fotovoltaico, ossia l'emissione di elettroni da parte di una superficie colpita da radiazione elettromagnetica (nello specifico, dalla radiazione proveniente dal sole); gli elettroni emessi possono quindi generare una corrente. Evidentemente questa tecnologia può utilizzare, per la trasmissione dell'energia prodotta, l'ordinaria rete elettrica.

- **Eolico:** l'energia cinetica delle pale messe in moto dal vento viene convertita in energia elettrica, mediante turbine collegate ad alternatori, o meccanica (come ad esempio i mulini).

- **Geotermico:** alla tecnologia geotermica propriamente detta, funzionante tramite lo scambio di calore con rocce raggiunte scavando ad una determinata profondità, si affianca solitamente la geotermia a bassa entalpia, che sfrutta la differenza di temperatura tra il sottosuolo e l'esterno tramite una pompa che estrae il calore e lo rende disponibile. Il primo caso è fortemente dipendente dalla morfologia, e quindi molto localizzato territorialmente, mentre il secondo caso è da analizzare alla luce dell'energia impiegata dalla pompa, alimentata elettricamente, che riduce il guadagno complessivo di energia.

2.1 Il solare fotovoltaico più in dettaglio

Come abbiamo visto, l'energia solare può essere utilizzata sia per generare calore che per generare energia elettrica, mediante impianti termodinamici o fotovoltaici. Concentriamoci ora su quest'ultima tipologia di impianti. I pannelli solari fotovoltaici convertono la luce solare direttamente



in energia elettrica sfruttando, come accennato, l'effetto fotoelettrico. L'efficienza di conversione di questi pannelli, nelle celle da laboratorio, arriva fino al 32,5%; in pratica, una volta ottenuti i moduli dalle celle e i pannelli dai moduli, e una volta montati in sede, l'efficienza media è di circa il 12%. Questi pannelli, non avendo parti mobili o altro, necessitano di pochissima manutenzione: in sostanza vanno solo puliti periodicamente. La durata operativa stimata dei pannelli fotovoltaici è di circa 30 anni.

I difetti principali di questi impianti sono il costo dei pannelli e l'immagazzinamento dell'energia. Altro ovvio problema di questo genere di impianto è che l'energia viene prodotta solo durante le ore di luce e quindi non è adatta per qualunque situazione, essendo l'elettricità una forma di energia difficilmente accumulabile in grandi quantità. Va rilevato tuttavia che la produzione da solare è maggiore proprio nei momenti di maggior richiesta, cioè durante il giorno e nelle stagioni calde, durante le quali può sopperire all'aumento di consumi dovuto agli impianti di ventilazione e condizionamento. Grazie a una legislazione che prevede incentivi economici all'installazione di impianti fotovoltaici e la possibilità di vendere l'energia prodotta in eccesso al gestore della rete di trasmissione, la Germania è al primo posto in Europa per la potenza elettrica prodotta da energia solare: tale quantità, però, soddisfa solamente meno dell' 1-2 % del fabbisogno nazionale tedesco ed è del tutto insufficiente a sostenere il trend crescente della domanda energetica (in Germania la prima fonte di produzione di energia elettrica è il carbone, con poco meno del 50 %, e al secondo posto c'è il nucleare con circa il 20 %).

2.2 Flessibilità, risparmio, progettualità

Dovrebbe a questo punto risultare chiaro come la tecnologia di base per l'utilizzo energetico delle fonti rinnovabili sia molto immediata, al di là di sofisticazioni che ne aumentino l'efficienza. Per questo motivo è evidente come una determinata scelta di energia comporti, a monte, una ben precisa scelta sociale. In prima approssimazione è immediato comprendere che una scelta, ad esempio il nucleare, sottende una forte centralizzazione energetica, al contrario di quanto risulterebbe scegliendo il solare o l'eolico.

Paradigmatico è il caso di un paese di 15.000 abitanti, sito in pieno Mar del Nord, in Danimarca, che ha deciso collettivamente di sostituire l'obsoleta alimentazione a carbone con quello che era allora il più grande impianto fotovoltaico del mondo (oltre 6000 mq, con buona pace del paesaggio naturale).

Anche tra le diverse tecnologie che sfruttano fonti rinnovabili è possibile fare dei distinguo. Come abbiamo detto il fotovoltaico utilizza, per la trasmissione energetica, la rete elettrica, e si presta pertanto ad un utilizzo specifico e modulare (d'altronde le distese fotovoltaiche sono semplicemente l'unione di pannelli standard); al contrario il solare termico necessita di un'impiantistica dedicata, inscindibile da particolari scelte urbanistiche ed infrastrutturali.

Trovare ospedali, e altre costruzioni, siti in pieno deserto e concepiti con boiler elettrici per il riscaldamento dell'acqua, è un chiaro segno di come oggi l'energia sia concepita come qualcosa di accessorio e indefinitamente a nostra disposizione.

Nelle facoltà ingegneristiche si analizzano tutti i fenomeni energetici in termini di potenza, quando un corretto utilizzo delle fonti rinnovabili presupporrebbe innanzitutto un'analisi della quantità di energia utilizzata, quindi una sua ottimizzazione, e solo infine una concretizzazione tecnica. Come esempio di razionalizzazione energetica citiamo un progetto del 1996, realizzato vicino ad Amburgo, nel nord della Germania, che prevedeva la costruzione di un condominio di 123 abitazioni pensate per essere alimentate tramite un sistema solare termico: tali abitazioni



consumano 1/6 di una normale abitazione tedesca, e addirittura 1/12 rispetto ad una italiana! Se da un lato è quindi palese la china esclusivamente finanziaria, e priva di progettualità, perseguita dai governi mondiali, un altro fondamentale aspetto riguardante l'utilizzo di fonti rinnovabili risiede nella concezione che si ha dell'energia. Fin tanto che questa sarà vista come un bene infinitamente disponibile il problema starà solo nel trovare, di epoca in epoca, la risorsa da esaurire (la Piattaforma europea per l'idrogeno e le celle a combustibile, riunitasi per la prima volta a Bruxelles il 20 gennaio 2004, ha illustrato il futuro dell'economia ad idrogeno, ottenibile in primo luogo dall'acqua, in Europa nel prossimo decennio).

In ogni caso, con l'attuale paradigma, ci saranno sempre ampie fette di pianeta che fungeranno da serbatoi di materie prime per la parte restante, e sarebbe il caso di pensarci bene prima di testimoniare ulteriormente la nostra esistenza sulla Terra con un Km² di pannelli solari da installare in pieno Sahara. Anche se questo dovesse soddisfare il fabbisogno di energia elettrica di tutto il mondo.

