

# DALLA STORIA IL SOLARE CHE VORREMMO

**Giorgio Nebbia**  
**Professore Emerito Università di Bari**

L'energia solare è utilizzata principalmente con un numero limitato di tecnologie: gli scaldacqua, la produzione di elettricità con impianti a specchi o fotovoltaici o con motori eolici, la combustione di alcune frazioni della biomassa. La storia mostra che molte altre tecnologie sono possibili, trascurate o abbandonate, o per motivi "economici" o per mancanza di adeguati materiali o invenzioni. Una breve rassegna indica alcune strade che offrono occasioni di lavoro e di sviluppo sociale.

Gruppo per la storia dell'energia solare (GSES, [www.gses.it](http://www.gses.it))

Incontro dibattito presso Museo dell'Industria e del Lavoro di Brescia, Rodengo Saiano

Via del Commercio 18 - 25050 Rodengo Saiano - Brescia

**"Storia e attualità del solare termodinamico con il contributo italiano"**

venerdì 10 ottobre 2014

## DALLA STORIA IL SOLARE CHE VORREMMO

di

Giorgio Nebbia, professore emerito  
Università di Bari [nebbia@quipo.it](mailto:nebbia@quipo.it)

L'energia solare si presenta sulla Terra come fonte di calore e come radiazione elettromagnetica, in quantità grandissime, di circa tre milioni di esajoule all'anno; il milione di esajoule che arriva sulle terre emerse corrisponde a circa 2000 volte la quantità totale di energia "usata" dagli esseri umani in un anno. L'energia solare è stata "la" fonte di energia per gli esseri umani fin dall'inizio della comparsa dell'Homo sapiens, un paio di centinaia di migliaia di anni fa e ancora più dopo la rivoluzione agricola di circa diecimila anni fa.

La storia dell'energia solare mostra che da oltre duemila anni i nostri predecessori hanno cercato di "usare" l'energia solare con "macchine", dapprima semplici poi sempre più complesse, un cammino pieno di successi ed errori e invenzioni dimenticate; alcune possono essere riscoperte per cercare soluzioni "solari" adatte sia ai paesi industrializzati sia a quelli poveri, alla luce della disponibilità di nuove conoscenze chimiche e fisiche sui materiali.

I più grandi collettori solari sono le saline, grandi vasche poco profonde nelle quali il Sole fa evaporare l'acqua di mare fino a far precipitare il cloruro di sodio, il sale comune. Nel mondo la loro superficie è di circa 2000 milioni di metri quadrati, circa venti volte la superficie di tutti i pannelli solari termici e fotovoltaici e centrali a concentrazione in funzione nel mondo, e producono circa 70 milioni di tonnellate all'anno di cloruro di sodio. La stessa tecnologia viene adesso utilizzata nei salar degli altopiani di Cile, Bolivia e Argentina, per concentrare le soluzioni di sali di litio e recuperare il cloruro di litio, materia strategica per la produzione di batterie elettriche.

Nel 1767 fu scoperto che un corpo, posto in una scatola coperta con una lastra di vetro ed esposta al Sole, poteva raggiungere molte decine di gradi di temperatura. Un'osservazione che ha dato origine alla diffusissima tecnologia degli scaldacqua solari. Con simili semplici dispositivi è possibile essiccare molti prodotti agricoli, una evoluzione meccanica e più igienica dell'antichissima pratica di essiccazione per esposizione al Sole

Col calore solare a bassa temperatura è possibile scaldare abitazioni, con soluzioni architettoniche sperimentate oltre mezzo secolo fa dal francese Felix Trombe e dall'americana Maria Telkes. I distillatori solari, i cui prototipi risalgono addirittura

al 1873, sono ingegnosi semplici dispositivi che utilizzano la radiazione solare, diretta e diffusa, a mano a mano che è disponibile, per trasformare l'acqua di mare o salmastra in acqua potabile, un bene scarso e prezioso in molte zone assolate della Terra.

Col calore solare a bassa temperatura, raccolto con dispositivi relativamente semplici e costruibili con un gran numero di diversi materiali e accorgimenti tecnici, è possibile azionare motori con il ciclo di evaporazione e condensazione di un fluido, l'ammoniaca nei motori costruiti dal francese Tellier nel 1889, l'anidride solforosa nei motori costruiti negli anni quaranta del Novecento dalla ditta italiana Somor. Sempre col ciclo di evaporazione e condensazione, il calore solare a bassa temperatura può azionare frigoriferi ad assorbimento, inventati negli anni venti del Novecento.

Mediante specchi è possibile concentrare l'energia solare scaldando corpi anche a centinaia di gradi Celsius. Con semplici specchi, fatti di lamiera di metalli riflettenti, è possibile realizzare delle cucine solari con cui cuocere in maniera pulita, proprio nelle ore di massima insolazione, i cibi a temperature fra 150 e 250 gradi Celsius.

Per ottenere temperature superiori è necessario orientare continuamente gli specchi per "seguire" il Sole nel suo moto apparente nel cielo. Con acqua, oli o anche sali scaldati ad alta temperatura nel fuoco di specchi solari è possibile ottenere vapore per azionare macchine termiche capaci di produrre fino a circa mille chilowattora di elettricità all'anno con circa 6 metri quadrati di specchi.

Nel mondo sono state costruite varie centrali termoelettriche solari a specchi con potenze di molte migliaia di chilowatt, anche se di non facile gestione e manutenzione. Occorre assicurare la continua pulizia degli specchi e, per disporre di elettricità anche quando la radiazione solare non è disponibile, occorre disporre di sistemi di accumulo dei fluidi caldi o integrare l'elettricità solare con altra elettricità

L'unica ingegnosa proposta di "cattura" del calore solare ad alta temperatura con strutture stazionarie a nido d'ape trasparenti, capaci di evitare le perdite di calore per conduzione e convezione, è stata proposta nel 1961 dall'italiano Giovanni Francia; una idea che merita di essere perfezionata.

Le strane proprietà della produzione di elettricità dal contatto fra differenti materiali esposti alla radiazione solare (fotoelettricità) e al calore solare (termoelettricità), pur studiatissime dall'Ottocento in avanti, hanno avuto applicazioni commerciali soltanto dopo la scoperta, nel 1952, dei semiconduttori a base di silicio. Con le celle fotovoltaiche è possibile, come è ben noto, ottenere direttamente elettricità in ragione di circa 120 chilowattora all'anno per metro quadrato di fotocelle. Ormai vengono

installate centrali della potenza di migliaia di chilowatt; l'elettricità viene però prodotta in alcune ore del giorno e diversamente nelle varie stagioni, per cui la loro utilizzazione commerciale richiede l'integrazione con l'elettricità di origine fossile in speciali reti di distribuzione, "intelligenti" ma di scomoda gestione. Gli impianti fotovoltaici trovano invece utile applicazione in piccole unità adatte ai paesi poveri e capaci di risolvere, con modesti accumulatori, problemi come l'alimentazione di frigoriferi per conservare cibo e medicinali, di sistemi locali di telecomunicazioni e di illuminazione, dove finora non sono arrivate le reti di distribuzione dell'elettricità.

L'altra forma della "forza" del Sole adatta a risolvere problemi umani, è quella del calore trasferito alle varie parti dei continenti e degli oceani, capace di generare il flusso del vento. Anche qui sono state proposte centinaia di soluzioni, ma hanno avuto successo, finora, soltanto le grandi centrali eoliche a pale rotanti, con potenze fino a qualche centinaia o anche migliaia di chilowatt di potenza, con produzione di circa 1200-1800 chilowattora all'anno per ogni chilowatt di potenza; anche qui si tratta di elettricità disponibile con imprevedibili discontinuità.

Il vento genera anche il moto ondoso, disponibile soprattutto lungo le coste degli oceani, proprio dove abitano le popolazioni finora prive di elettricità. Lo "sfruttamento" del moto ondoso per ottenere energia meccanica o elettrica ha stimolato moltissime invenzioni che possono ora essere "riscoperte" e utilizzate a fini commerciali grazie anche ai nuovi materiali divenuti disponibili.

L'altra grande fonte di energia rinnovabile è costituita dal moto delle acque dei fiumi tenute in continua circolazione nel ciclo dell'acqua generato dal calore solare. Dei potenziali 300 miliardi di chilowattora "contenuti" nel moto di un anno delle acque dei fiumi italiani, soltanto appena 45 miliardi di chilowattora all'anno sono trasformati in elettricità nelle grandi centrali idroelettriche. Almeno altrettanti potrebbero essere ottenuti con impianti ad acqua corrente, con limitato effetto sull'ambiente, localizzati nelle valli dove motori ad acqua hanno funzionato per secoli, poi abbandonati.

Della biomassa vegetale, "fabbricata" ogni anno dalla fotosintesi solare, la parte che non ha uso alimentare, costituita dagli scarti e residui agricoli e forestali, stimabile in Italia in alcune decine di milioni di tonnellate all'anno, può essere trasformata in carburanti per autoveicoli o motori.

La tecnologia è destinata a cambiare a favore delle attuali e soprattutto delle nuove soluzioni "solari" a mano a mano che le fonti di energia fossili stanno andando incontro a problemi di scarsità, di aumento dei prezzi, e si stanno rivelando responsabili di inquinamenti locali e del riscaldamento planetario. E' perciò il caso di guardare al Sole come fonte di energia del futuro, ma anche come occasione di

innovazioni, di invenzioni, di riscoperta di invenzioni dimenticate; dalla storia della tecnica una sfida per le nuove generazioni.

La stessa storia mostra che gli insuccessi e le delusioni economici e tecnico-scientifici si sono verificati ogni volta che si è tentato di far fare al Sole le cose che sono possibili con i combustibili fossili; ne sono esempio le "grandi" centrali fotovoltaiche o eoliche che finora sono sopravvissute con finanziamenti pubblici, presentandosi come la soluzione per liberare i paesi industriali dalla schiavitù dei combustibili fossili e dei loro inconvenienti ambientali, e che entrano in crisi ad ogni bizzarria del mercato finanziario.

Per un vero duraturo successo delle fonti energetiche rinnovabili dipendenti dal Sole occorre chiedere al Sole quello che lui sa dare meglio, tenendo conto della bassa intensità di energia per unità di superficie della radiazione solare e della sua discontinuità. Non a caso il miglior impianto solare è la vegetazione, capace di rendere disponibili agli esseri umani, con bassi rendimenti ma senza macchine, alcuni chilowattore all'anno per metro quadrato.

D'altra parte i caratteri del Sole nelle varie forme in cui si manifesta sulla Terra, come calore, radiazione, moto del vento e delle acque, anche nella loro semplicità e lentezza, si prestano a soddisfare molti bisogni umani e attendono nuove invenzioni e nuove imprese. Essenziali soprattutto per aiutare nel loro sviluppo i paesi oggi afflitti dalla miseria per mancanza non solo di alimenti e di acqua di buona qualità, ma anche di energia, pur avendo a disposizione grandi spazi, una elevata intensità dell'energia solare, risorse naturali che proprio le forze del Sole possono valorizzare. Si tratta di un potenziale "mercato" di un miliardo di persone, centinaia di migliaia di famiglie.

Il professor Giacomo Ciamician, oltre un secolo fa, scrisse che un giorno la "civiltà", grazie all'energia solare e alle conoscenze della chimica e della biologia, sarebbe tornata nei paesi africani dove era nata, in alternativa alle fumose e inquinate città industriali. Una alternativa alla pressione che milioni di abitanti di paesi poveri esercitano, inascoltati, alle porte dei paesi oggi opulenti.