

Storia dell'uso dell'energia solare in Italia

scritto da Cesare Silvi | 1 Dicembre 2013



Gli scritti sintetizzati e commentati di seguito, pubblicati per intero in questo numero di Altronovecento, sono stati presentati al convegno [“Storia dell'uso dell'energia solare in Italia”](#), che ha avuto luogo a Roma, presso l'Archivio Centrale dello Stato, l'8 luglio 2013.

Si è trattato di un convegno organizzato dal [Gruppo per la storia dell'energia solare](#) (GSES) per segnare il momento della chiusura del [Comitato Nazionale sulla Storia dell'Energia Solare](#) (CONASES), un comitato temporaneo istituito nel 2006 dal Ministero per i beni e le attività culturali, su proposta dello stesso GSES. Scopo del convegno è stato anche quello di rilanciare le attività del GSES a dieci anni dalla sua creazione nel 2004.

Dal 2006 al 2013, il GSES e il CONASES hanno condotto una serie di attività mirate a riscoprire, ricostruire e valorizzare la storia dell'uso da parte dell'uomo dell'energia

solare rinnovabile (da distinguere dall'energia solare fossile), vale a dire dell'energia che il sole irradia ogni giorno sulla terra in modo diretto e diffuso e che in parte si trasforma nelle sue forme indirette delle correnti di aria e acqua, delle foreste ed altre biomasse.

Uno speciale impegno è stato posto dalle due organizzazioni nel riscoprire e far conoscere le storie di pionieri italiani dell'energia solare – inventori, visionari, filosofi, fisici, matematici, chimici, ingegneri, architetti – che, negli ultimi 200 anni, hanno dato un importante contributo di idee e invenzioni, spesso sconosciuto o dimenticato, per l'uso dell'energia solare nella nostra epoca e in futuro.

A tal fine sono state realizzate, interessando tutto il territorio nazionale, ricerche di archivio e storiche; pubblicazioni di articoli e relazioni in riviste specializzate, atti di convegni nazionali e internazionali; incontri, convegni, conferenze, giornate di studio; mostre a carattere divulgativo, esposte in manifestazioni nazionali e locali, fiere, complessi scolastici, sedi museali; proiezioni di video; recupero di macchine e sistemi solari da esporre in sezioni museali e laboratori didattici dedicati all'energia solare. Una buona parte di queste attività è documentata nel sito del [GSES](#).

Hanno partecipato a queste attività entità pubbliche e private, tra cui l'Archivio Centrale dello Stato, l'Istituto Bernardo Marsano di S. Ilario, l'Istituto d'Incoraggiamento di Napoli, l'Istituzione Biblioteche di Roma, vari archivi di Stato, accademie e atenei storici. Un particolare contributo alle attività del Gruppo è stato dato dalla [Fondazione Micheletti](#) e dal [Museo dell'Industria e del Lavoro di Brescia](#), presso il quale si trova una delle due sedi operative del GSES, essendo l'altra in Roma.

Le relazioni del convegno sono state scelte per questa pubblicazione con l'idea di porre soprattutto l'attenzione

sulle pionieristiche attività svolte in Italia per la conversione dell'energia contenuta nella radiazione solare diretta e diffusa in forme di energia utili nelle società industrialmente e tecnologicamente avanzate: calore alle basse, medie ed alte temperature, combustibili, vapore ed elettricità.

Si tratta di attività che hanno cominciato a svilupparsi concretamente in tutto il mondo negli ultimi 200 anni.

In Italia, lungimiranti scienziati, di fronte agli sviluppi determinati dall'uso delle fonti fossili, delle quali il nostro paese era (e continua ad essere) povero si ingegnarono per dimostrare che con l'energia irradiata dal sole sarebbe stato possibile fare le stesse cose fatte con carbone, petrolio e gas naturale.

Prima di entrare in merito ai contenuti delle relazioni scelte è opportuno aprire una parentesi per inquadrare il contesto storico solare nel quale gli stessi si collocano.

Il GSES, ricorrendo ad una spinta semplificazione, da più anni propone di riferire il multimillenario uso artificiale, che l'uomo ha fatto dell'energia solare nel passato e di quello che potrebbe farne nella nostra epoca e in futuro, a due distinte età: una prima, "L'età primitiva o antica", durata dal momento della comparsa dell'uomo sulla terra fino alle ultime rivoluzioni scientifica e industriale, materializzatesi negli ultimi 500 anni; la seconda, "L'età moderna o futura", appena iniziata.

Nella prima età, l'uomo ha utilizzato esclusivamente l'energia solare rinnovabile in modo essenzialmente empirico. Alcune centinaia di migliaia di anni fa ha scoperto il fuoco, ha imparato a crearlo e conservarlo, senza neanche capire che cosa esso fosse, lo ha utilizzato per cuocere i cibi, fondere i metalli, fabbricare i mattoni, il vetro e la calce viva, sviluppare l'agricoltura, utilizzare il legno delle foreste

per costruire il suo habitat, con le relative architetture e strutture urbanistiche. Ha imparato inoltre a utilizzare le correnti di aria ed acqua, anch'esse di origine solare, per azionare tante attività per millenni e millenni.

Senza la scoperta del fuoco e il suo utilizzo, forse, ancora oggi saremmo a vivere nei ripari sotto roccia e nelle caverne.

La più rivoluzionaria invenzione solare dell'antichità, quella del vetro piano per finestre nella Roma imperiale del I sec. d.C., integrata funzionalmente ed esteticamente negli edifici di tutto il mondo, è stata per centinaia di anni, e lo è tuttora, la principale tecnologia per catturare la luce e il calore del sole per il comfort luminoso e termico dei nostri ambienti di vita e di lavoro.

Nell'attuale mondo è come se vivesse un'antica 'anima' solare, plasmata da centinaia di anni di uso praticamente esclusivo dell'energia solare e che possiamo riconoscere nelle forme delle nostre città e paesaggi urbani e rurali, nella stessa geografia del nostro territorio e nella nostra cultura.

Con l'uso della sola energia solare rinnovabile, fino ad appena 200 anni fa, si sono sviluppate tutte le civiltà del mondo.

Le ultime rivoluzioni scientifica ed industriale, la scoperta e larga diffusione dell'uso dei combustibili fossili, più recentemente dell'energia nucleare, e altri fattori che non è possibile qui esaminare, hanno creato un contesto favorevole per impegnarci per lo sviluppo e l'affermazione di quella che abbiamo proposto di chiamare l'età solare 'moderna o futura'.

Negli ultimi 500 anni abbiamo cominciato a capire e spiegare i molteplici fenomeni legati all'uso artificiale dell'energia del sole. Grazie ai metodi d'indagine, diventati sempre più "razionali" e scientifici, tanti aspetti della natura e delle scoperte del passato, hanno potuto essere esplorati più approfonditamente di quanto non fossimo riusciti a fare

quando, come osservato sopra, utilizzavamo metodi praticamente solo empirici.

Abbiamo così potuto penetrare i misteri del fuoco, della sua restituzione, durante il processo di combustione, dell'energia solare immagazzinata nella legna da ardere attraverso l'intelligente meccanismo della fotosintesi clorofilliana, dell'origine dell'energia del vento e delle cadute d'acqua e cominciamo a capire il rapporto esistente tra la Terra e il Sole per lo svolgimento della vita sul nostro pianeta.

In un tempo dopotutto relativamente breve, se confrontato con la storia multimillenaria dell'uomo sulla terra, abbiamo svelato, quindi, le proprietà intime della luce, sia visibile che invisibile all'occhio umano, la sua doppia natura ondulatoria e corpuscolare e della rappresentazione e spiegazione dei quanti di luce o fotoni e della sua interazione con la materia.

In parallelo alle conoscenze sulla luce hanno progredito quelle relative alle forze di coesione delle molecole e della materia, consentendoci di scoprire i fenomeni elettrici, elettromagnetici, elettrochimici, termoelettrici, fotoelettrici, fotochimici, bioelettrici.

Queste nuove conoscenze sono solo alcuni dei principali elementi distintivi che fanno una netta differenza tra l'uso che abbiamo fatto dell'energia solare nel passato e l'uso che, grazie ad esse, abbiamo cominciato a farne nel presente e che potremmo farne nel futuro. Si tratta di acquisizioni che hanno spalancato un immenso universo di possibilità per l'uso dell'energia solare sulla terra, ma stentano, purtroppo, ancora a far parte di una consapevolezza collettiva.

È significativo quindi che il tema della luce sia entrato nella più alta considerazione a livello mondiale con la dichiarazione, il 20 dicembre 2013, da parte dell'Assemblea Generale delle Nazioni, nella sua 68ma sessione ([comunicato](#)

[stampa](#)), dell'anno 2015 [“Year of Light and Light-based Technologies \(IYL 2015\)”](#).

Nel dichiarare un anno internazionale concentrando l'attenzione sulla scienza della luce e sulle sue applicazioni, le Nazioni Unite hanno riconosciuto quanto sia importante far crescere a livello mondiale la consapevolezza di come le tecnologie basate sulla luce *“promuovino lo sviluppo sostenibile e costituiscano le soluzioni per le sfide globali nei campi di energia, istruzione, agricoltura e salute. La luce svolge un ruolo centrale nelle nostre vite ed è un argomento che attraversa tutta la scienza del 21mo secolo”*.

L'immagine di un arcobaleno, uno stupefacente fenomeno che ha impegnato negli ultimi secoli gli scienziati per decifrarne quelli che erano fino a poco tempo fa i suoi inspiegabili colori e misteri, è stata assunta quale simbolo naturale di questa iniziativa delle Nazioni Unite.

Chiudiamo questa lunga parentesi per tornare al convegno dello scorso mese di luglio centrato su un numero selezionato di argomenti, tra i quali quello dell'utilizzo della luce del sole per scopi energetici. Si tratta di un campo nel quale eccellono a livello mondiale le attività pionieristiche di due grandi scienziati italiani: Giacomo Ciamician (1857 – 1922) e Giovanni Francia (1911 – 1980).

Apriamo la sequenza delle relazioni qui pubblicate con una breve sintesi dell'introduzione dei lavori del convegno da parte di Giorgio Nebbia su ***“Luci ed ombre dell'energia solare”***.

Proseguiamo quindi con la relazione di David Mills su Giovanni Francia, riconosciuto padre, a livello mondiale, delle centrali solari termiche a concentrazione, impianti nei quali la radiazione solare e il calore del sole sono concentrati con degli specchi su una caldaia dove si ottiene vapore alle alte

temperature utilizzato per muovere una turbina che a sua volta aziona un generatore elettrico.

La scelta di cominciare con la relazione di Mills su Francia, invece che con quella di Margherita Venturi su Ciamician, almeno solo per essere Ciamician nato cinquant'anni prima di Francia, è dettata dal fatto che l'uso degli specchi per concentrare la radiazione solare si fonda su conoscenze in parte acquisite sin dall'antichità. Per esempio della riflessione della luce su una superficie liscia se ne parla già nel libro di *Cattotrica* di Euclide (circa 300 a.C).

I lavori di Ciamician, invece, si fondano sui più recenti sviluppi delle nostre conoscenze sulle proprietà della luce, sulla sua interazione con la materia nelle sue varie strutture e forme, per esempio con le nanoparticelle, e nell'imitazione di fenomeni biologici e chimici, come nella fotosintesi clorofilliana.

Quando Francia progetta, costruisce e sperimenta agli inizi degli anni sessanta del Novecento, presso l'Università di Marsiglia in Francia e presso la stazione solare di S. Ilario vicino a Genova, i suoi impianti prototipi, gli studi di ottica quantistica e sull'effetto fotoelettrico hanno già prodotto l'invenzione nel 1954 della cella fotovoltaica al silicio, capace di produrre energia elettrica direttamente dalla radiazione solare. Eppure Francia non sembra accorgersene.

Si impegna a dimostrare che con gli specchi e il sole è possibile produrre vapore ed energia elettrica. Riesce a farlo con successo con un'impostazione dei suoi impianti basata su: semplicità, economicità, separazione della caldaia, lineare o puntuale, dal campo di specchi piani o quasi piani, individualmente tutti orientabili in ogni momento sulla caldaia stessa.

Ad oltre cinquant'anni l'impostazione di Francia conserva

un'indiscussa attualità e un riconoscibile merito come illustrato nella relazione di Mills.

In una sua lettera del 1962, indirizzata al francese Touchais, Francia scriveva *"Solo con gli specchi piani è possibile costruire delle grandi centrali solari"*. Questa sua affermazione trova oggi conferma nella costruzione e prossima entrata in esercizio di [Ivanpah](#), la più grande centrale solare termoelettrica al mondo, della potenza di 392 MW.

Ivanpah, tuttavia, perché non resti un'esperienza senza seguiti deve ancora dimostrare di poter competere sui piani economico e tecnologico, sia nello stesso ambito del solare termico a concentrazione, vale a dire con gli impianti solari termoelettrici con specchi curvi, sia con le tecnologie solari fotovoltaiche, eoliche ed idriche.

Sono passati oltre 50 anni da quando Francia propose la costruzioni di grandi centrali solari con specchi piani. In questo tempo hanno avuto luogo molte scoperte e sono stati realizzati nuovi impianti per l'utilizzo dell'energia solare rinnovabile per la produzione di energia elettrica, la forma di energia del mondo moderno, sulla quale, pertanto, è qui concentrata la nostra attenzione.

Oggi nel mondo sono installati impianti per la generazione elettrica per oltre 5.000.000 MW. A questa potenza le fonti di origine solare contribuiscono ([fine anno 2012, dati da REN-21 GSR 2013](#)) come segue: solari termici a concentrazione per 2.500 MW, fotovoltaici 100.000 MW, eolico 283.000 MW, idroelettrico 990.000 MW.

Potrà il solare termico a concentrazione recuperare una quota il cui ordine di grandezza è confrontabile con le altre fonti solari rinnovabili?

Per John Perlin, autore statunitense di vari saggi sulla storia dell'energia solare, le centrali solari termoelettriche sono basate su scienza e tecnologia che hanno le loro origini

nell'antichità e pertanto sarebbero svantaggiate nel competere sui piani economico e tecnologico con le tecnologie solari basate sulle più recenti scienze della luce, come lo è il solare fotovoltaico, caratterizzato dall'assenza di parti in movimento e silenziosità. Il suo sviluppo, efficienze crescenti e costi calanti, ne hanno fatto negli ultimi anni una tecnologia con alti tassi di diffusione destinati a crescere ancora.

Un punto di vista quello di Perlin che sembra in linea con gli sviluppi sopra citati ma che comunque invita a più ampie riflessioni, per le quali è tuttavia necessario tener conto dei rapidissimi sviluppi in corso sia nel settore del solare termico a concentrazione sia delle tecnologie fotovoltaiche e della luce più in generale.

Un fattore chiave della richiamata competizione tra le tecnologie solari a concentrazione e quelle fotovoltaiche sarà lo sviluppo di sistemi per l'immagazzinamento dell'energia solare per superare il problema dell'intermittenza della fonte solare e consentire quindi la stabilizzazione delle reti elettriche e la generazione elettrica distribuita, argomenti questi approfonditi da Mills.

La relazione di Mills è seguita da due relazioni di Sophie Pehlivanian, dottoranda di ricerca impegnata in studi per una storia dell'energia solare francese.

Una prima relazione di Pehlivanian è dedicata a Marcel Perrot (1908-2006), pioniere francese dell'energia solare, che Giovanni Francia conobbe nel 1961 a Roma in occasione della *United Nations Conference on New Energy Sources (solar, wind, geothermal)*, tenuta presso la sede della FAO (U.N. Food and Agriculture Organization). Tra Francia e Perrot nacque una profonda amicizia professionale e personale, che condusse alla costruzione a Marsiglia del primo prototipo di un impianto solare a concentrazione lineare con specchi piani, una tecnologia al cui sviluppo si dedica oggi l'Areva, la

società francese costruttrice di impianti nucleari, con l'[Areva Solar](#).

La seconda relazione illustra in che modo i francesi siano riusciti a tutelare e valorizzare i reperti dei primi impianti solari termici a concentrazione costruiti agli inizi degli anni cinquanta del Novecento nell'area dei Pirenei orientali francesi, trasformando i relativi resti e i siti di ubicazione in attrattive turistiche e creando dei laboratori educativi sull'energia solare.

Questi esempi francesi stridono rispetto a quanto siamo invece riusciti a fare in Italia fino ad oggi in merito ai prototipi solari realizzati negli anni sessanta e settanta.

L'ultimo impianto prototipo costruito da Francia presso la stazione solare di S. Ilario prima della sua morte nel 1980 è praticamente d'allora abbandonato al degrado sotto la supervisione dell'Università di Genova.

Non meglio è la vicenda della centrale solare Eurelios, costruita vicino ad Adrano in provincia di Catania. Prima grande centrale solare termica a concentrazione ispirata dai pionieristici lavori di Francia, della potenza di 1 MW, Eurelios fu il primo impianto al mondo a produrre nel 1981 dal calore del sole energia elettrica immessa nella rete. Un primato storico dell'Italia e dell'Europa. Fu infatti realizzata con una collaborazione italo-franco-tedesca sotto il patrocinio della Comunità Economica Europea. La partecipazione italiana avvenne tramite l'ENEL e l'Ansaldo.

Dopo 25 anni di inattività, Eurelios è stata smontata dall'ENEL tra il 2010 e il 2011, la maggior parte dei suoi reperti rottamata e il suo sito riutilizzato per installarvi un impianto fotovoltaico. Per ricordare Eurelios è stata solo recuperata dal GSES e dal Museo dell'Industria e del Lavoro di Brescia, con la collaborazione dell'ENEL, la caldaia solare di Eurelios, ora da quasi tre anni in attesa di essere esposta

presso il citato Museo.

Nel chiudere questi paragrafi sulle tre relazioni dedicate alla figura di Giovanni Francia va ricordato che la caldaia solare di Eurelios fu progettata e realizzata dagli ingegneri Giancarlo Scavizzi e Giorgio Lorenzato della Breda Caldaie intorno al 1979, le stesse persone che, a distanza di quasi trent'anni e ormai in pensione, hanno progettato il prototipo delle caldaie successivamente adottate per la grande centrale di Ivanpah, prototipo sperimentato con successo a partire dal 2008 nel [Solar Energy Development Center della Brightsourceenergy nel deserto del Negev](#) (Israele).

Proseguiamo ora con la presentazione delle relazioni dedicate alle tecnologie fondate sulle nuove conoscenze sulla natura della luce, dalle fotovoltaiche alle fotochimiche.

Pier Enrico Zani nel suo contributo racconta la realizzazione delle prime celle fotovoltaiche al silicio presso l'Ansaldo (Genova) e l'utilizzo della prima macchina per la serigrafia delle celle solari costruita nel 1980 da Gisulfo Baccini, fondatore della Baccini S.p.A. nel 1967.

La Baccini, come racconta Zani, *“diventò uno dei principali protagonisti della storia del fotovoltaico, prima in Italia e, successivamente, nel mondo, in quanto pronta all'inizio del boom fotovoltaico a fornire le macchine per la serigrafia delle celle solari”*.

Nel 2008 la società, che aveva raggiunto ricavi per 60 milioni di Euro, avrebbe potuto costituire un'importante occasione di crescita industriale per il sistema Italia. Fu invece venduta [alla Applied Materials Inc.](#) statunitense per 225 milioni di Euro. Oggi l'Applied Materials vende oltre il 70% delle macchine serigrafiche inventate da Gisulfo Baccini ed utilizzate nelle fabbriche di celle fotovoltaiche nel mondo.

Segue quindi la relazione di Margherita Venturi su Giacomo Ciamician, padre della moderna fotochimica da lui prospettata

nello storico discorso "La chimica dell'avvenire" tenuto l' 11 settembre 1912 all'VIII° Congresso Internazionale di chimica applicata a New York.

A un secolo di distanza le idee e le pionieristiche ricerche di Ciamician, ben illustrate nella relazione di Venturi, stanno fertilizzando a livello mondiale una serie di nuove sfide per la realizzazione della fotosintesi artificiale.

Un esempio sono le ricerche di [Daniel G. Nocera](#), chimico biologo al MIT di Boston, relative all'imitazione delle fotosintesi naturale delle piante, capaci di trasformare la luce del sole in un combustibile.

Nocera e il suo gruppo di ricerca hanno inventato un dispositivo che hanno chiamato "foglia artificiale". Si tratta di un pannello di silicio ricoperto su ciascuno dei lati da un diverso catalizzatore. Immerso nell'acqua ed esposto al sole nel pannello si genera una corrente elettrica che causa la divisione delle molecole di acqua nei due suoi componenti, ossigeno su un lato del pannello ed idrogeno sull'altro.

Un tale dispositivo non richiede nessun cavo di collegamento, viene pertanto visto come una vera e propria foglia, la quale, come sappiamo, tramite il processo della fotosintesi clorofilliana converte la luce e l'energia del sole, immagazzinandola, nella legna da ardere ed in altre biomasse.

Nel pannello inventato da Nocera l'ossigeno e l'idrogeno risalgono sotto forma di bollicine sui due lati del pannello o foglia artificiale, potendo i due gas essere raccolti all'estremità della stessa in due diversi contenitori, consentendo così l'immagazzinamento dell'energia solare in un combustibile quale è l'idrogeno, utilizzabile in ogni momento sia per produrre calore sia per generare energia elettrica, per esempio, in una cella a combustibile.

Nocera prevede la commercializzazione della sua "foglia artificiale" entro cinque anni. Si tratterebbe di una

tecnologia potenzialmente capace di rivoluzionare il sistema energetico solare come immaginato e ben descritto nelle parole di Ciamician riportate nella relazione di Venturi.

Prima di passare all'ultima delle relazioni da noi scelte per Altrionovecento va sottolineato che in questa raccolta non sono incluse relazioni su architettura e urbanistica solari, argomenti questi centrali per un'utilizzazione efficiente e largamente diffusa dell'energia solare, sui quali il nostro Gruppo ha condotto e sta conducendo varie iniziative.

Nel 2006, nell'ambito dell'annuale edizione del Festival della Scienza, organizzammo a Genova la prima edizione della mostra ["LE CITTÀ SOLARI DAL PASSATO AL FUTURO – SCOPERTE SCIENTIFICHE E SVILUPPI TECNOLOGICI"](#).

Successivamente fu proposta una seconda edizione presso il Museo della Civiltà Romana che, elaborata a livello concettuale e di specifici contenuti nel 2008, fu rinviata per la mancanza di sostegni economici e a tutt'oggi continua ad essere in agenda, come illustrato in alcune relazioni presentate nel convegno dell'8 luglio u.s. e delle quali è prevista prossimamente la pubblicazione in rete sul sito del GSES.

La raccolta per Altrionovecento è completata dal contributo di Marino Ruzzenenti su "Il solare, la soluzione energetica sognata in periodo autarchico (1935-1940)".

Ruzzenenti fa una rassegna di scienziati, ingegneri, architetti e fisici che si impegnarono, durante il ventennio fascista, ad esplorare le possibilità offerte dall'energia solare rinnovabile per far fronte alle esigenze energetiche dell'Italia e delle colonie. Tra i pionieri ricordati Corbino, Dornig, D'Amelio, Carlevaro, Andri, Gasperini, Amerio, Vinaccia, le cui storie mostrano come la povertà in combustibili fossili del nostro paese abbia finito per mobilitare una significativa schiera di talenti nella ricerca

di alternative energetiche ai combustibili fossili per far funzionare l'economia autarchica fascista.

Per concludere, lo scorso mese di luglio presso l'Archivio Centrale dello Stato sono stati illustrati solo alcuni risultati derivati da un decennio di ricerche condotte nell'ambito del GSES, il cui lavoro ha l'ambizione di farci riflettere su come l'umanità sia riuscita a costruire straordinarie civiltà e sopravvivere sulla terra prima dell'introduzione dei combustibili fossili e dell'energia nucleare con l'uso della sola energia solare rinnovabile.

Nel futuro, anche nelle società industrialmente e tecnologicamente avanzate, potrebbe l'uomo tornare ad utilizzare solo l'energia solare rinnovabile come ha fatto fino a 200 anni fa? In quali modi?

La storia dell'energia solare può rivelare quello che è stato ed è il più grande laboratorio mai esistito sul rapporto tra le civiltà umane e l'uso dell'energia solare sulla terra. L'attualità delle invenzioni di Francia e Ciamician, sulle quali abbiamo voluto concentrarci, sono un esempio di come una buona parte del citato laboratorio abbia avuto sede proprio in Italia. Il GSES intende contribuire a farlo conoscere e a ricercarne le parti dimenticate nell'idea che vi si possano trovare delle risposte su come organizzare un nostro futuro basato, come nel passato, anch'esso sul solo utilizzo dell'energia solare.