

LA STORIA DELL'USO DELL'ENERGIA SOLARE SULLA TERRA

CESARE SILVI

*Gruppo per la storia dell'energia solare (GSES)
e Comitato Nazionale "La Storia dell'energia solare" (CONASES)*

csilvi@gses.it; www.gses.it

Sommario

Questa comunicazione ha lo scopo di interessare i partecipanti al congresso alla ricostruzione della storia dei contributi teorici, sperimentali e applicativi dati dall'Italia in epoca recente allo sviluppo delle conoscenze sull'utilizzo dell'energia solare per la produzione di calore, elettricità, combustibili e altri materiali.

Infatti, l'Italia, oltre ad essere la sede di un immenso patrimonio di invenzioni e soluzioni tecniche per l'uso dell'energia solare nel lontano passato - basti pensare all'invenzione del vetro piano trasparente per finestre da parte dei romani 2000 anni fa, al *De Architectura* di Vitruvio e alle grandi terme della Roma antica - può vantare anche un'importante storia recente sull'uso dell'energia solare, spesso dimenticata o poco conosciuta.

In questa relazione viene fatta una rassegna esemplificativa di idee, teorie, invenzioni e tecnologie studiate nel nostro paese dall'ottocento alla crisi petrolifera del 1973. La rassegna si basa su alcune ricerche preliminari condotte dall'autore.

Si ha la convinzione che nei nostri archivi ci sia molto materiale da ricercare e studiare e la cui organizzazione in un "Archivio nazionale sulla storia dell'energia solare" potrebbe costituire un importante contributo per la cultura scientifica e tecnica di chi si occupa oggi dello sfruttamento dell'energia solare.

Tra i lavori ricordati quelli di fisici, matematici, chimici, ingegneri e architetti: Antonio Pacinotti (1841-1911), Giacomo Ciamician (1857-1922), Orso Mario Corbino (1876-1937), Alessandro Amerio (1876 - 1965), Gaetano Vinaccia (1889-1971), Giovanni Francia (1911-1980).

In chiusura viene presentato brevemente il programma del Comitato Nazionale "La storia dell'energia solare" promosso dal GSES e sostenuto dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali.

Antonio Pacinotti (1841-1911)

Il primo seme per la nascita dell'idea delle attuali celle solari fotovoltaiche è convenzionalmente attribuito a Alexandre-Edmond Becquerel (1820 - 1891), il quale, appena diciannovenne, scopre la produzione di una corrente elettrica quando due piastre di due diversi metalli sono immerse in un liquido e vengono esposte alla luce solare.

Sempre con degli apparati simili, circa 20 anni dopo, Antonio Pacinotti (1841-1912) studia le "Correnti elettriche generate dall'azione del calorico e della luce". Con già alle spalle il primato mondiale nel 1859 della produzione della corrente continua indotta, Pacinotti, anch'egli giovanissimo, si interessa dell'effetto fotoelettrico. Sperimenta con diversi sali e diversi metalli alla ricerca di quella che lui chiama la "disposizione" adatta per la creazione di una corrente elettrica dalla radiazione solare. Queste esperienze sono descritte dettagliatamente ne "Il Nuovo Cimento" del 1863. Così inizia il racconto di Pacinotti:

Varie volte osservando i bei risultati a cui è giunta la fotografia, sono stato condotto a pensare alle proprietà chimiche della luce, e mi è sembrato che si acquisterebbe un mezzo assai valevole a studiarle, trovando una disposizione nella quale la luce sviluppasse una corrente elettrica.

Nelle sue esperienze Pacinotti si impegna con determinazione a capire le differenze nella creazione di “Correnti elettriche ottenute dal calorico” e di quelle derivanti invece dalla “Azione dei raggi solamente luminosi,” arrivando a ipotizzare come “il massimo dell’azione calorifica sia nel rosso dello spettro” mentre “il massimo di azione chimica comparisca invece nel violetto.” Da queste esperienze trae il convincimento che lo stato della superficie delle lastre avrebbe una grande influenza sulla corrente che si può far nascere con l’azione dei raggi solari.

Il lavoro di Pacinotti sull’effetto fotoelettrico è raramente ricordato, eppure egli si pose molte domande chiave sull’argomento con lo scopo di capire quelle che chiamava le “proprietà chimiche della luce.” Intuisce, anche se timidamente, che il “calorico raggianti” e la radiazione luminosa sono la stessa cosa, un concetto che sarà mezzo secolo dopo trattato nel lavoro di Plank sul corpo nero.

Giacomo Ciamician (1857-1922)

Ciamician, chimico, studiò a Trieste, sua città natale. Figlio di una ricca famiglia di commercianti armeni immigrati in Italia, visse nel corso della sua carriera scientifica a Vienna, Giessen, Roma, Padova, ma principalmente a Bologna, dove fondò il locale Istituto di Chimica, che tutt’oggi porta il suo nome. Ciamician fu membro dell’Accademia dei Lincei dal 1893 e Senatore del Regno Italiano dal 1910.

Tra le sue 400 pubblicazioni scientifiche, la relazione “La fotochimica dell’avvenire,” presentata nel 1912 all’VIII Congresso Internazionale di chimica applicata a New York, fu considerato un testo di riferimento per molti anni.

Nella sua relazione Ciamician giudica tutte le forme di energia inferiori alla luce naturale del sole. Predisse il riscaldamento solare delle case, le celle fotovoltaiche, l’uso della luce in agricoltura e l’applicazione industriale e di sintesi dei combustibili solari.

Le parole di Ciamician sono il mezzo migliore per descrivere la sua visione di un futuro solare:

La civiltà moderna è figlia del carbon fossile; questo offre all’umanità civile l’energia solare nella forma più concentrata; accumulata nel tempo d’una lunga serie di secoli, l’uomo moderno se n’è servito e se ne serve con crescente avidità e spensierata prodigalità per la conquista del mondo. Come il mitico oro del Reno, il carbon fossile è per ora la sorgente precipua di forza e ricchezza.

La terra ne possiede ancora enormi giacimenti: ma essi non sono inesauribili.

L’energia solare fossile è la sola che possa giovare alla vita e alla civiltà moderna? That is the question. [...] Là dove la vegetazione è ubertosa e la fotochimica può essere abbandonata alle piante, si potrà con colture razionali, come ho già accennato, giovare delle radiazioni solari per promuovere la produzione industriale. Nelle regioni desertiche invece dove le condizioni del clima e del suolo proibiscono ogni coltura, sarà la fotochimica artificiale che le metterà in valore. Sull’arido suolo sorgeranno colonie industriali senza fuliggine e senza camini: selve di tubi di vetro e serre d’ogni dimensione – camere di vetro – s’innalzeranno al sole ed in questi apparecchi trasparenti si compiranno quei processi fotochimici di cui fino allora le sole piante avevano il segreto e il privilegio, ma che l’industria umana avrà saputo carpire: essa saprà farli ben altrimenti fruttare perché la natura non ha fretta mentre l’umanità è frettolosa. E se giungerà in un lontano avvenire il momento in cui il carbone fossile sarà completamente esaurito, non per questo la civiltà avrà fine: chè la vita e la civiltà dureranno finché splende il sole! E se anche alla civiltà del carbone, nera e nervosa ed

esaurientemente frettolosa dell'epoca nostra, dovesse fare eseguito quella forse più tranquilla dell'energia solare, non ne verrebbe un gran male per il progresso e la felicità umana.

La fotochimica dell'avvenire non deve peraltro essere riserbata a sì lontana scadenza: io credo che l'industria farà cosa assennata giovandosi anche presentemente di tutte le energie che la natura mette a disposizione; finora la civiltà moderna ha camminato quasi esclusivamente coll'energia solare fossile: non sarà conveniente utilizzare meglio anche quella attuale?

Alessandro Amerio (1876 – 1965)

Tra i fisici italiani che si dedicarono particolarmente alle ricerche sull'energia solare

Alessandro Amerio va ricordato per i lavori sulla radiazione solare, che iniziò a Messina quando, negli anni 1906-1908, frequentò l'istituto di fisica di quella Università del quale ne era direttore Orso Mario Corbino. Corbino aiutò Amerio a mettere insieme gli strumenti che gli consentirono di intraprendere i suoi studi sperimentali sulla radiazione solare.

Durante il terremoto di Messina tutta la strumentazione e il lavoro appena iniziato andarono persi. Grazie all'interessamento del Ministero Amerio poté riprendere le sue osservazioni e misurazioni con maggiore disponibilità di mezzi sul terrazzo dell'Istituto Fisico di Roma in via Panisperna, presso gli Osservatori di Alagna, di Col d'Olen, di Regina Margherita sul Monte Rosa a quasi 4600 metri sul mare. Per lo svolgimento del lavoro superò non poche difficoltà organizzative anche con un non lieve sacrificio personale.

Già dopo le prime ricerche svolte a Messina e dopo che esse erano state riavviate con successo Amerio aveva avuto modo di far conoscere ed apprezzare le sua attività con alcune note pubblicate sul Nuovo Cimento e negli Atti dell'Accademia dei Lincei, tanto che, su proposta della stessa Accademia dei Lincei, la Società Reale di Londra gli conferì il premio internazionale Joule per il biennio 1910-1911.

I risultati ottenuti sulla radiazione solare in una lunga serie di misure vennero successivamente completati e presentati nel 1914 in una voluminosa memoria dei Lincei dal titolo "Ricerche sullo Spettro e sulla Temperature della fotosfera solare." In tale memoria Amerio dopo aver discusso e valutato gli errori che si possono commettere nel determinare la temperature della fotosfera solare supponendo che essa irradia come un corpo nero, descrive i dispositivi sperimentali usati e gli artifici impiegati allo scopo di giungere a determinare l'emissione integrale della fotosfera solare e la distribuzione spettrale dell'energia emessa tenendo conto dell'assorbimento dell'atmosfera terrestre e dell'atmosfera solare.

Dopo la pubblicazione di questa memoria gli studi sulla radiazione solare vennero da Amerio stesso ripresi e ulteriormente perfezionati in alcuni particolari, fra l'altro nella messa a punto del suo Pireliometro integrale, mentre la sua attività di ricerca si estendeva anche ad altri campi della Fisica.

L'interesse di Amerio per l'uso dell'energia solare è bene rappresentato nella sua relazione "L'utilizzazione del calore solare e l'autarchia nazionale" al Congresso della Società Italiana per il Progresso delle Scienze, Venezia 1937.

Mario Dornig (1880 – 1962)

Mario Dornig fu un sostenitore dell'energia solare per oltre 40 anni, a cominciare dai primi decenni del 1900. Insegnò alle Università di Vienna e di Milano. Nel 1916, Dornig identificò i seguenti punti chiave per lo sviluppo economico dell'Italia: a) l'uso integrato e razionale dell'energia; b) l'esplorazione delle risorse minerarie; c) le previsioni a lungo

termine e la possibilità di influenzare i fenomeni meteorologici di maggior rilievo; d) l'uso razionale e sistematico dell'intelligenza degli animali.

Per quanto riguarda l'energia solare Dornig sintetizzò 20 anni di sue pubblicazioni e articoli in una relazione dal titolo "L'energia solare," pubblicata in due parti sulla rivista "L'Ingegnere", nel 1939 e nel 1940.

Il lavoro accademico di Dornig ispirò pionieri e imprenditori del settore dell'energia solare (Biacchi, Romagnoli, Amelio, Gasperini, Andri), che costruirono vari prototipi, principalmente pompe e motori solari, durante gli anni trenta del novecento. Tuttavia, con la seconda Guerra mondiale, la maggior parte di queste ricerche e di queste esperienze andò dispersa e fu presto dimenticata.

Nel 1955 Dornig partecipò al Simposio mondiale sulle applicazioni dell'energia solare in Arizona promosso dall'AFASE, su invito dello Stanford Research Institute, con il sostegno della Ford Foundation, in rappresentanza dell'amministrazione italiana della Somalia.

Nel riferire sul Simposio, Dornig ricordò il lavoro da lui svolto nel campo dell'energia solare nell'arco di oltre 40 anni e manifestò tutto il proprio apprezzamento per l'iniziativa dello Stanford Research Institute di avere per la prima volta al mondo riunito insieme gli scienziati del settore dell'energia solare.

Secondo Dornig, al Simposio furono presentate molte relazioni, ma la maggior parte di esse non dava nessuno spunto pratico. Solo poche delle macchine esposte nella mostra meritavano una certa attenzione, tra queste la pompa solare Somor per il sollevamento dell'acqua dal sottosuolo, realizzata da Ferrucci Grassi, suo allievo nella facoltà di ingegneria, e Daniele Gasperini.

Nel Simposio fu confermata secondo Dornig la convenienza a utilizzare l'energia solare senza concentrarla, argomento a cui teneva. Nella sua relazione volutamente esclude di riferire dei collettori solari termici, per i quali, secondo Dornig, vista la loro semplicità, si potevano considerare molti problemi ormai in buona parte risolti.

Dornig dedicò la maggior parte della sua relazione alla scoperta della cella fotovoltaica al silicio avvenuta nel 1953, ai dispositivi termoelettrici, al riscaldamento e raffrescamento degli ambienti, alle cucine solari, alla dissalazione, ai forni solari, alle pompe solari, alla biomassa.

Due pagine della sua relazione furono dedicate a "Energia Solare e Energia Nucleare."

Dornig nota come sin dagli inizi dell'agricoltura l'energia solare non sia mai stata causa di distruzione e di morte.

Per Dornig il Simposio dell'Arizona del 1955 dovrebbe essere considerato una pietra miliare per l'applicazione scientifica e tecnologica dell'energia solare a beneficio dell'umanità.

In Arizona, secondo lui, non furono scoperti nuovi principi, ma fu realizzata l'associazione sistematica di diverse discipline – geografia, astronomia, climatologia, fisica, termodinamica, chimica, agronomia, fisiologia, gastronomia, economia, scienze sociali, e altre. Questa associazione di diverse discipline avrebbe condotto al razionale uso dell'energia solare al fine di valorizzare le terre marginali, specialmente nei paesi caldi e aridi, migliorando l'agricoltura e la produzione di cibo.

Giovanni Francia (1911 – 1980)

Giovanni Francia, sulla base delle mie conoscenze, può essere considerato l'italiano che nel novecento ha dato il maggiore contributo teorico e pratico allo sviluppo delle tecnologie per l'uso dell'energia solare.

Nato a Torino nel 1911 e morto a Genova nel 1980, Francia, dall'iscrizione alla facoltà di ingegneria nel 1929 passò a matematica per cause di forza maggiore – perse il padre e allo stesso tempo fu colpito dalla tubercolosi, che lo costrinse per quattro anni nel sanatorio Giovanni Agnelli tra le montagne del Sestriere dove studiò da autodidatta – stupiva i suoi collaboratori per la facilità con la quale utilizzava gli strumenti matematici per risolvere i problemi pratici. Anche come docente universitario di analisi e geometria, dal 1935 al 1938 presso il Politecnico di Torino e, successivamente, presso le Facoltà di Scienze, Ingegneria e Architettura dell'Università di Genova, rivelava un approccio non convenzionale nell'insegnamento, anticipando a volte temi quale il calcolo numerico, del quale pare non ci fossero molti professori disposti a parlarne ai propri studenti di ingegneria agli inizi degli anni cinquanta.

È proprio dagli inizi degli anni cinquanta che comincia per Francia un periodo ricco di invenzioni e progetti. Nell'arco di oltre vent'anni registra vari brevetti, alcuni rilevanti anche dal punto di vista economico, in ambito automobilistico, aeronautico, spaziale, tessile, elettromeccanico.

Il settore al quale si dedicherà con tutte le sue forze dalla fine degli anni cinquanta è quello dell'energia solare. Con le sue intuizioni e sperimentazioni presso la Stazione solare di S. Ilario, con l'invenzione delle strutture a nido d'ape o antirraggianti del 1961 e con i pionieristici impianti solari a concentrazione Fresnel lineari del 1963 e puntuali del 1965, richiama l'attenzione di tutto il mondo su Genova, che a metà degli anni settanta poteva essere considerata "capitale mondiale del solare."

L'idea centrale di Francia era che il calore solare, abbondante ma a bassa densità e a bassa temperatura, dovesse essere raccolto in modo da ottenere le temperature necessarie per far funzionare macchine e impianti delle società tecnologicamente e industrialmente avanzate, a cominciare da quelli per la produzione di energia elettrica.

Un obiettivo che perseguì esprimendo sempre nei suoi progetti una profonda semplicità, capace di cogliere l'essenza dei fenomeni fisici, descritti in altrettanto essenziali ed efficaci rappresentazioni matematiche e geometriche.

I concetti a base degli impianti di Francia tutt'oggi conservano un'immutabile validità, testimoniata dalla nascita di varie imprese solari nel mondo che in quei concetti hanno un sicuro riferimento.

Ma Francia non solo inventò macchine e sistemi solari d'avanguardia per il suo tempo. Prima dello shock petrolifero del 1973, nel 1970, sviluppò insieme a due giovani architetti, Karim Amirfeiz e Bruna Moresco, e ad altri collaboratori, un visionario progetto di un complesso urbanistico del tutto nuovo per una popolazione di circa 100.000 abitanti, strettamente collegato allo sfruttamento dell'energia solare, e tale da costituire un nucleo ripetibile, indipendente ed autonomo dal punto di vista energetico.

Alla base di questo progetto, documentato con disegni, calcoli, studi particolareggiati, plastici ed esperienze varie, vi era la convinzione di Francia che

fosse possibile immaginare un' "unità urbana in cui i servizi essenziali – illuminazione, riscaldamento, elettricità – fossero assicurati in maniera autonoma dall'energia solare."

L'illuminazione diurna, sarebbe stata fornita tutta dalla radiazione solare, attraverso 100.000 metri quadrati di aperture capaci di far penetrare la "luce guidata" del sole all'interno degli spazi di vita e di lavoro.

Per il riscaldamento invernale sarebbe stato utilizzato l'eccesso dell'energia solare estiva immagazzinata nel terreno sottostante la città.

Si ipotizzava che la piccola quantità di energia elettrica richiesta dal nucleo urbano per i soli fabbisogni domestici potesse essere fornita da centrali termoelettriche solari, come quelle progettate e sperimentate da Francia a S. Ilario.

Tra gli studi di Francia è praticamente sconosciuta la sua singolare analisi fisico matematica sull'equilibrio termico della Terra. Più di trent'anni fa espose la teoria secondo cui il clima terrestre potrebbe essere alterato dalla crescente produzione di calore artificiale sulla superficie della Terra e, quindi, non solo dal cambiamento della trasparenza dell'atmosfera dovuto alle emissioni di gas serra. Nella sua analisi Francia arriva alla seguente conclusione:

Sembrerebbe che la produzione di quantità, anche modeste, di energia sulla superficie della terra alteri il clima in modo drammatico e che si ponga fin d'ora la necessità di ricorrere all'energia solare che è l'unica che non comporti inquinamento termico.

Il programma del Comitato Nazionale "La Storia dell'Energia Solare" (CONASES)

Il CONASES, istituito nel 2006 dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali su proposta del Gruppo per la storia dell'energia solare (GSES), è un organismo privato che svolge attività culturali senza fini di lucro. Sono membri del CONASES rappresentanti di istituzioni nazionali e locali ed esperti di varia provenienza disciplinare, tra cui fisici, chimici, ingegneri, architetti, archeologi, storici, economisti, archivisti ed operatori dell'informazione.

Il programma del CONASES per il triennio 2006/2008 prevede tre iniziative tra loro fortemente sinergiche, mirate a promuovere una cultura diffusa sull'uso millenario dell'energia solare rinnovabile (sue forme dirette e indirette del vento, delle cadute d'acqua, delle foreste e delle altre biomasse) al fine di trarne degli insegnamenti per il futuro.

- "L'energia solare dal passato al futuro – storia, arte, scienza e tecnologia" (100 manifestazioni per 100 centri in tutta Italia)
- "Le città solari dal passato al futuro – scoperte scientifiche e sviluppi tecnologici" (mostra itinerante, Genova 2006, Roma 2007, altra città del sud Italia 2008)
- "Archivio nazionale sulla storia dell'energia solare" (archivi su: pionieri e macchine solari; architettura e urbanistica solari; uso dell'energia solare in agricoltura; altri settori; un primo nucleo dell'archivio solare è già operativo a Brescia presso la Fondazione Luigi Micheletti, www.musil.bs.it).

Informazioni sulle attività del GSES e del CONASES sono disponibili nei siti internet: www.gses.it e www.comitatinazionali.it.