

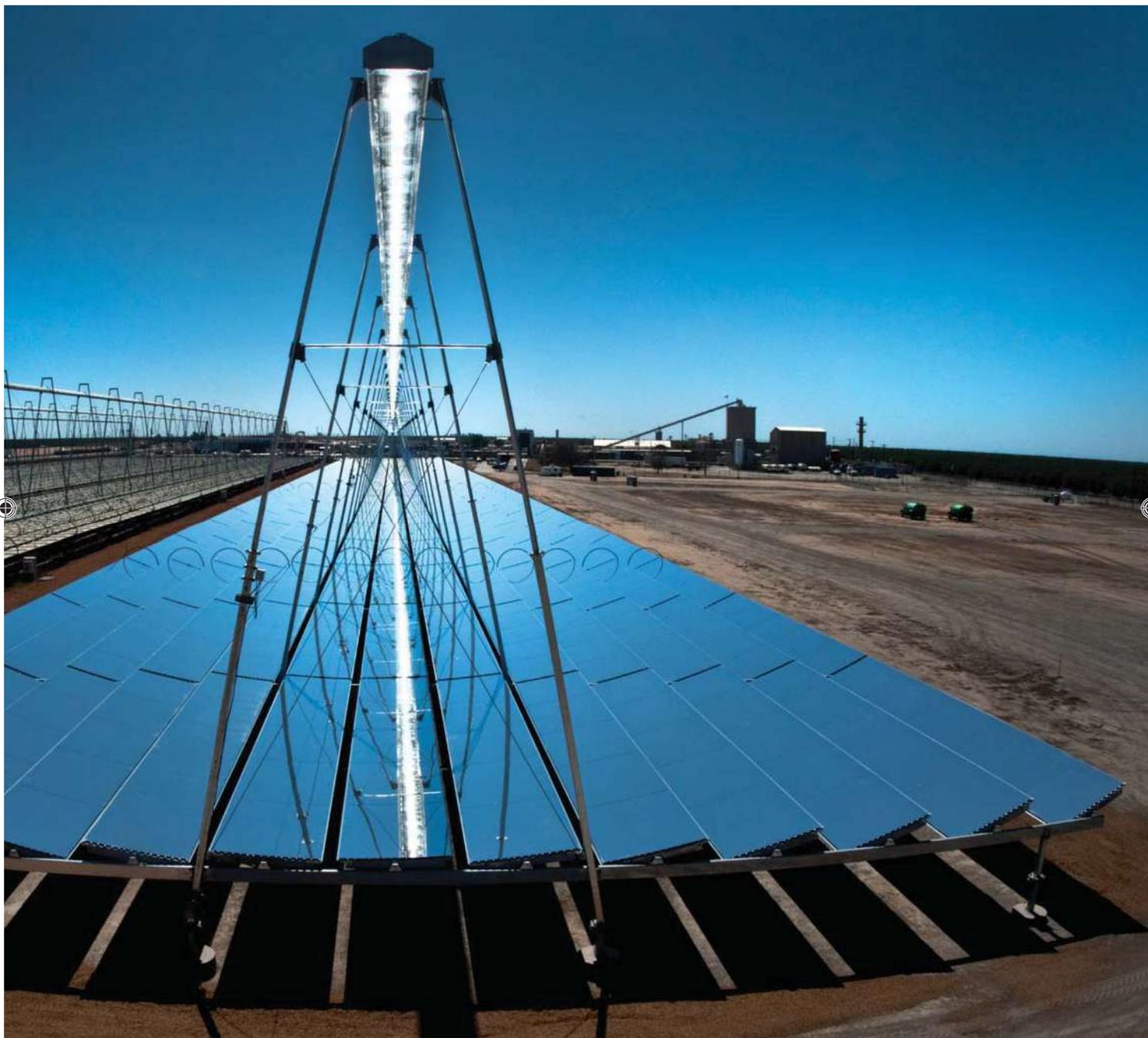


Breve storia dell'uso dell'energia solare in Italia

ABSTRACT

It is significant that the theme of light is taken into the highest consideration at global level with the recent statement by the Nations General Assembly in its 68th session; on that occasion the next year 2015 was proclaimed International Year of Light and Light-based Technologies (IYL 2015). This report also deals with the topics discussed in the conference "History of the solar energy use in Italy", held in Rome at the Central State Archive on 8 July 2013. The author tells in preliminary remarks the activities of the GSES («Group for the History of Solar Energy»), over the span of ten years, and then in his essay he summarizes some reports presented at the conference. In the opinion of the engineer Cesare Silvi, president of GSES, the history of solar energy can reveal what has been and still is the largest laboratory ever existed on the relationship between human civilization and the use of solar energy on Earth. By developing scientific and popular research, the GSES intends to achieve the goal of helping us to make it known, emphasizing the forgotten aspects, according to the idea that there can be traced some good answers on how to organize our near future, also this one based only on the use of solar energy (as it happened in the past).





1. Impianto lineare Fresnel costruito dall'«AREVA Solar» per integrare con il vapore solare quello prodotto dalla combustione del carbone nella centrale di Kogan Creek Power Station nel sud ovest dell'Australia.
(Foto: Cortesia di «AREVA Solar», 2011).





2. La luce solare, scomposta nei colori dello spettro tramite un prisma piatto fabbricato con una avanzata tecnologia laser, è proiettata sulle pareti dei Mercati di Traiano in Roma nella Mostra d'arte solare di Peter Erskin "New Light on Rome" tenuta nell'anno 2000.

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 e industriale, la scoperta e larga diffusione dell'uso dei combustibili fossili, più recentemente dell'energia nucleare, e vari altri fattori che non sarà possibile qui esaminare *in toto*, hanno prodotto un contesto favorevole per impegnarci per lo sviluppo e l'affermazione di quella che abbiamo proposto di chiamare l'età solare moderna o futura.

Soltanto negli ultimi 500 anni abbiamo cominciato a capire e spiegare i molteplici fenomeni legati all'uso artificiale dell'energia del sole. In virtù dei metodi d'indagine, divenuti sempre più razionali e scientifici, tanti aspetti della natura e delle scoperte del passato hanno potuto essere esplorati più approfonditamente di quanto non fosse stato fatto in precedenza, allorquando erano in uso 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 cominciato a comprendere il rapporto esistente tra la Terra e il sole per lo svolgimento della vita sul nostro pianeta.

IYL 2015: l'anno internazionale della luce

In un tempo dopotutto relativamente breve, se confrontato con la sto-





3. Arcobaleno riflesso in uno specchio d'acqua.

ria multimillennaria dell'uomo sulla Terra, abbiamo svelato 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.

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

È dunque significativo che il tema della luce sia entrato nella più alta considerazione a livello mondiale con la recente dichiarazione dell'Assemblea Generale delle Nazioni, nella sua 68ª sessione del 20 dicembre 2013; in quell'occasione è stato proclamato il prossimo anno 2015 "International Year of Light and Light-based Technologies (IYL 2015)"¹.

Nel dichiarare il 2015 come "anno internazionale della luce", quindi concentrando l'attenzione sulla scienza della luce e sulle sue applicazioni, pertanto le Nazioni Unite hanno riconosciuto quanto sia importante far crescere – a livello mondiale – la consapevolezza di come le tecnologie basate sulla luce «promuovano 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 21° secolo». E 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.

Il convegno GSES

Nel luglio 2013 ha avuto luogo a Roma, presso l'Archivio Centrale dello Stato, il convegno "Storia dell'uso dell'energia solare in Italia"²,

¹ On 20 December 2013, The United Nations (UN) General Assembly 68th Session proclaimed 2015 as the International Year of Light and Light-based Technologies (IYL 2015). www.light2015.org

Si veda anche:

www.eps.org/?page=event_iyol;

e si veda inoltre:

c.ybcdn.com/sites/www.eps.org/resource/resmgr/events/EPS_IYL2015Adopted.pdf

² www.gses.it/incontri/PROGRAMMA-8luglio2013.pdf



4. Vista dello stand del GSES con esposti i poster sui pionieri italiani dell'energia solare. La mostra è stata ospitata dalla Fiera di Verona *Solarexpo* 2011.

organizzato dal GSES «Gruppo per la storia dell'energia solare»³ al fine di segnare il momento della chiusura del CONASES «Comitato Nazionale “La Storia dell'Energia Solare”»⁴, il 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 istituzione, avvenuta 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 converte nelle sue forme indirette delle correnti di aria e acqua, delle foreste e 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. Con tali finalità sono state realizzate, interessando tutto il territorio nazionale, ricerche di archivio

³ Il GSES nasce per iniziativa di esperti e studiosi di varie discipline, soci di accademie e società scientifiche, come l'International Solar Energy Society e la Società Italiana per il Progresso delle Scienze (SIPS). Gli scopi del GSES sono: promuovere lo studio e la conoscenza della storia dell'uso dell'energia solare (nelle sue forme dirette e indirette) con finalità di carattere sociale, civile e culturale; promuovere una maggiore consapevolezza sul funzionamento della Terra nonché sull'uso delle sue risorse naturali rinnovabili ai fini dello sviluppo umano e socio-economico.

⁴ www.gses.it/conases/index.php





G. Ciamician

5. Ritratto di Giacomo Ciamician (1857-1922).

e storiche; pubblicazioni su riviste specializzate di articoli e relazioni, atti di convegni nazionali e internazionali; incontri, congressi, conferenze, giornate di studio; mostre a carattere divulgativo, allestite in manifestazioni nazionali e locali, fiere, complessi scolastici, sedi museali; proiezioni di audio/video; recupero di macchinari e sistemi solari da esporre in sezioni museali e laboratori didattici dedicati all'energia solare⁵.

Hanno partecipato a tali attività sia entità pubbliche che 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 Micheletti⁶ e dal Museo dell'Industria e del Lavoro di Brescia⁷ presso il quale si trova una delle due sedi operative del GSES, essendo l'altra in Roma.

I pionieri dell'energia solare:

Giacomo Ciamician (1857-1922)

Tra le relazioni presentate al convegno ne esponiamo di seguito alcune⁸, prescelte con l'idea di porre soprattutto 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 e 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 realizzate con carbone, petrolio e gas naturale.

Una profonda crisi energetica costituì, per il nostro Paese, una seria minaccia alla sicurezza nazionale nel corso della prima guerra mondiale. Il Comitato per i combustibili nazionali e il Comitato per l'industria chimica, istituiti dopo la fine della guerra, pervennero alla deliberazione che, al fine di garantire l'indipendenza energetica nazionale, fosse necessario: a) aumentare la produzione idroelettrica; b) aumentare la produzione di alcool per alimentare i motori mobili e fissi; c) aumentare l'utilizzo del legno nelle costruzioni e per la

⁵ Buona parte di queste attività è documentata all'interno del sito web del GSES. Si veda: www.gses.it

⁶ www.fondazionemicheletti.it

⁷ www.musilbrescia.it

⁸ Pubblicate sulla rivista telematica *AltroNovecento* n. 24/2013. Si veda: www.fondazionemicheletti.it/altronovecento/



produzione di calore. Tali raccomandazioni, espresse nel 1919 in occasione del 10° Congresso degli scienziati italiani, furono avvalorate dal senatore Giacomo Ciamician, chimico di fama mondiale e sostenitore dell'utilizzo dell'energia solare.

La relazione che Margherita Venturi ha presentato nel 2013 al convegno GSES (*Giacomo Ciamician e l'energia solare: dalle idee di 100 anni fa agli attuali sviluppi*) concerne sul contributo scientifico di Ciamician, il padre della moderna fotochimica che egli volle presentare nello storico discorso "La fotochimica dell'avvenire" tenuto l'11 settembre 1912 all'VIII° Congresso Internazionale di Chimica applicata, a New York. A oltre un secolo di distanza le idee e le pionieristiche ricerche di Ciamician stanno fertilizzando a livello mondiale una serie di nuove sfide per la realizzazione della fotosintesi artificiale. In tal senso un esempio sono le ricerche scientifiche svolte da Daniel G. Nocera, chimico biologo al Massachusetts Institute of Technology MIT di Boston, relative all'imitazione della fotosintesi naturale delle piante, in grado di trasformare la luce del sole in un combustibile⁹.

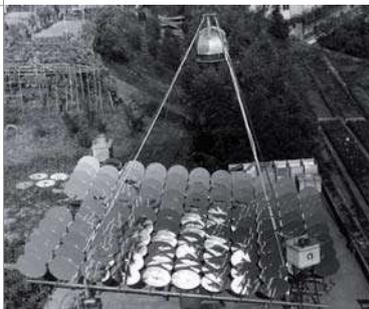
Nocera e il suo gruppo di ricerca hanno inventato un dispositivo, denominato "foglia artificiale": si tratta di un pannello di silicio ricoperto su ciascuno dei lati da un diverso catalizzatore. Immerso nell'acqua ed esposto al sole, nel pannello si genera una corrente elettrica che causa la divisione delle molecole di acqua nei due suoi componenti: ossigeno su un lato del pannello e idrogeno sull'altro lato. Non richiedendo alcun cavo di collegamento, un tale dispositivo viene pertanto visto come una vera e propria foglia, la quale, come è noto, tramite il processo della fotosintesi clorofilliana converte la luce e l'energia del sole, immagazzinandola nella legna da ardere e 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 dello stesso 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 da Ciamician.

⁹ <http://newsoffice.mit.edu/2011/artificial-leaf-0930>

¹⁰ Gaetano Vinaccia (1889-1971) per chiara fama nel 1930 viene incaricato per l'insegnamento del disegno geometrico, della prospettiva e dell'architettura presso il Liceo Artistico annesso alla Reale Accademia di Belle Arti in via di Ripetta in Roma. Un'istituzione con antichissime origini, risalenti alla seconda metà del 1400, quando i suoi componenti erano maestri, pittori, miniatori, ricamatori, banderai e battiloro. È dall'insegnamento della geometria descrittiva e della teoria delle ombre presso questo liceo, come narra lo stesso Vinaccia ne *I miei ricordi*, che ha inizio il suo interesse per gli studi sull'insolazione. L'argomento fu al centro per il resto della sua vita in decine di pubblicazioni, tra le quali spicca nel 1939 il libro *Il corso del sole in urbanistica ed edilizia*, che lo fece conoscere a livello mondiale. Cfr. SILVI C.: *Solar Building Practices and Urban Planning in the Work of Gaetano Vinaccia (1889-1971)*, in: 2nd International Solar Cities Congress Proceedings, Oxford, April 2006.

6. Il primo prototipo di impianto puntuale Fresnel o "a torre" con il quale Giovanni Francia dimostrò nel 1965 presso la stazione solare di S. Ilario (Nervi, Genova) che era possibile produrre, con il calore del sole, vapore ad alte pressioni e temperature. (Foto: Cortesia Eredi Giovanni Francia).



I pionieri dell'energia solare in periodo autarchico

Lo studio di Marino Ruzzenenti ha affrontato le peculiarità proprie alla ricerca scientifica del periodo autarchico (*Il solare, la soluzione energetica sognata in periodo autarchico: 1935-1940*). In quel periodo, l'Italia era costretta a ricercare in ogni direzione per il proprio approvvigionamento energetico: in quelle fonti direttamente o indirettamente originate dal sole, il "ministro maggior della natura" che opera nelle "officine chimiche del buon Dio". Pertanto si svilupparono tutte le tecnologie in grado di catturare il solare indiretto (biocombustibili, idroelettrico, eolico, solare termico) realizzando innovazioni di grande interesse per l'epoca, e non solo.

Era già al sole che alcuni scienziati e ricercatori lungimiranti guardavano in quel periodo. Il tema fu posto fin dal 1930 in un'appassionata relazione tenuta su "Energia idraulica e termica" da Orso Mario Corbino, scienziato e ministro, secondo il quale grandi conseguenze economiche avrebbe potuto avere per l'Italia «la risoluzione del problema di trasformare direttamente l'energia solare in energia elettrica», con un impatto sullo sviluppo del nostro Paese paragonabile al ruolo dell'energia idrica nella prima industrializzazione di fine Ottocento, inizio Novecento. Ma purtroppo, dopo circa un secolo, proprio noi italiani dobbiamo constatare quanto esigua sia la strada percorsa.

Marino Ruzzenenti compie una rassegna degli scienziati, ingegneri, architetti e fisici che si impegnarono, durante il Ventennio fascista, a esplorare le potenzialità dell'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, Vinaccia¹⁰, le cui storie mostrano come la povertà in combustibili fossili del nostro Paese abbia mobilitato una significativa schiera di talenti nella ricerca di alternative energetiche per far funzionare l'economia autarchica.

I pionieri dell'energia solare: Giovanni Francia (1911-1980)

Il contributo che David Mills (*Was the Italian Solar Energy pioneer Giovanni Francia right?*)



7. Ivanpah, il più grande impianto solare termico a concentrazione "a torre" mai costruito al mondo, entrato in funzione il 13 febbraio 2014.

ha presentato al convegno verde su Giovanni Francia: il padre riconosciuto, a livello mondiale, delle centrali solari termiche a concentrazione; in tali impianti la radiazione solare e il calore del sole sono convogliati con specchi su una caldaia dove si ottiene vapore alle alte temperature utilizzato per muovere una turbina che, a sua volta, aziona un generatore elettrico.

Quando il matematico Giovanni Francia progetta, costruisce e sperimenta, agli inizi degli anni

Sessanta del secolo scorso, 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 Giovanni Francia non sembra accorgersene. Si impegna a dimostrare che con gli specchi e il sole è possibile produrre





re 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.

Lo stesso Francia presenta nel 1970 un lungimirante progetto, "La città solare: ipotesi di una nuova struttura urbana", nel quale era previsto che illuminazione, riscaldamento ed elettricità fossero assicurati in maniera autonoma dall'energia solare. Forse Francia fu uno dei primi, se non il primo, a porre nel Novecento l'idea di poter alimentare completamente una città con l'energia solare, in modo così esplicito. A oltre cinquant'anni l'impostazione di Francia conserva un'indiscussa attualità e un riconoscibile merito; 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 ed entrata in esercizio di Ivanpah¹¹, la più grande centrale solare termoelettrica al mondo, della potenza di 392 MW. Ma affinché Ivanpah 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 e idriche.

Si è già detto che sono trascorsi oltre cinquant'anni da quando Giovanni Francia propose la costruzione 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 for-

ma 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 a fine anno 2012 (dati REN-21 GSR 2013¹²) hanno contribuito 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 decrescenti, ne hanno fatto negli ultimi anni una tecnologia con alti tassi di diffusione destinati a migliorare 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.

¹¹ www.brightsourceenergy.com/ivanpah-solar-project#.U6Li4LGWanp

¹² www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR/2013/GSR2013_lowres.pdf



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 David Mills.

Culture a confronto:

Francia e Italia

Sophie Pehlivanian, dottoranda di ricerca impegnata in studi orientati a delineare una storia dell'energia solare francese, al convegno GSES ha presentato due relazioni; la prima (*Marcel Perrot et l'énergie solaire: une histoire française*) è dedicata al pioniere francese dell'energia solare Marcel Perrot (1908-2006) 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 Giovanni Francia e Marcel 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 nucleari¹³.

Nella seconda relazione (*Les paysages de l'électricité*) Sophie Pehlivanian illustra in che modo i francesi siano riusciti a tutelare e a valorizzare i reperti dei primi impianti solari termici a concentrazione costruiti agli inizi degli anni Cinquanta del secolo scorso nell'area dei Pirenei orientali francesi, trasformando i relativi resti e i siti di ubicazione in attrattive turistiche e cre-

ando dei laboratori didattici sull'energia solare.

Tali esempi francesi stridono rispetto a quanto siamo invece riusciti a fare in Italia fino a oggi, in merito ai prototipi solari realizzati negli anni Sessanta e Settanta. In effetti l'ultimo impianto prototipo costruito da Giovanni Francia presso la stazione solare di S. Ilario prima della sua morte (avvenuta nel 1980) è praticamente da allora abbandonato al degrado sotto la supervisione dell'Università di Genova.

E non migliore appare la sorte 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 STS S.p.A.» di Genova. Ma 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 tre anni in attesa di essere esposta presso il citato Museo.

Inoltre occorre ricordare che la caldaia solare di *Eurelios* fu progettata e realizzata dagli inge-

¹³ Per l'AREVA Solar, si veda: www.areva.com/EN/solar-220/areva-solar.html



gneri Giancarlo Scavizzi e Giorgio Lorenzato della «Breda Caldaie» intorno al 1979: le stesse persone che, a distanza di quasi trent'anni e oramai 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 Negev¹⁴ (Israele).

Gli scienziati, i manager e le macchine

Il contributo che Pier Enrico Zani ha presentato al convegno è rivolto all'approfondimento delle tecnologie basate sulle nuove conoscenze sulla natura della luce, dalle fotovoltaiche alle fotochimiche (*Le celle solari al silicio: gli scienziati, i manager e le macchine*). L'autore narra la realizzazione delle prime celle fotovoltaiche al silicio presso l'«Ansaldo STS S.p.A.» di Genova, e l'utilizzo della prima macchina per la serigrafia delle celle solari costruita nel 1980 da Gisulfo Baccini, fondatore della «Ditta Baccini S.p.A.» nel 1967.

Quest'ultima «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 statunitense «Applied Materials Inc.» per 225 milioni di Euro¹⁵; oggi l'Applied Materials vende oltre il 70% delle macchine serigrafiche inventate da Gisulfo Baccini e utilizzate nelle fabbriche di celle fotovoltaiche nel mondo.

Le città solari dal passato al futuro: scoperte scientifiche e sviluppi tecnologici

L'Archivio nazionale sulla storia dell'energia solare è tuttora il principale progetto del GSES e del CONASES. La prima fase realizzativa dell'archivio prevede l'identificazione, l'ordinamento, la soggettazione e/o ri-soggettazione di archivi di particolare rilievo per la storia dell'energia solare, accessibili presso organizzazioni e istituzioni private e pubbliche, tra cui: archivi statali, incluso l'Archivio Centrale dello Stato, soprintendenze, università, centri di ricerca, biblioteche, aziende, amministrazioni varie. La struttura dell'archivio è al momento centrata su tre argomenti: pionieri e macchine solari; architettura e urbanistica solari; uso dell'energia solare in agricoltura.

Deve essere sottolineato che la selezione di contributi fin qui presentati non include le relazioni concernenti l'architettura e l'urbanistica solari, argomenti questi centrali per una utilizzazione efficiente e largamente diffusa dell'energia solare, sui quali il nostro Gruppo GSES ha condotto e sta conducendo varie iniziative. A tale riguardo occorre ricordare la prima edizione della mostra «Le città solari dal passato al futuro: scoperte scientifiche e sviluppi tecnologici»¹⁶ che GSES ha organizzato a Genova nel 2006,

¹⁴ www.brightsourceenergy.com/sedc#.U6Lu0bGWanp

¹⁵ <http://tribunatreviso.gelocal.it/cronaca/2012/02/07/news/la-ex-baccini-spa-regina-del-solare-ora-illumina-la-cina-1.3157097>

¹⁶ www.gses.it/conases/genova-mostra.php



nell'ambito dell'annuale edizione del Festival della Scienza.

Tale allestimento espositivo presentava trenta grandi tavole descrittive dell'evoluzione delle città solari nelle varie regioni climatiche, dall'antichità ai nostri giorni. Il fine perseguito dalla mostra intendeva esporre lo sviluppo storico architettonico e urbanistico delle città, degli edifici e dei componenti, la loro evoluzione a seguito delle scoperte scientifiche e degli sviluppi tecnologici che di tale storia hanno segnato le principali tappe, dalla prima formazione delle reti urbane all'introduzione del vetro piano per finestre (quest'ultima attuata da parte dei romani, circa duemila anni fa), dall'introduzione dei combustibili fossili alle recenti scienze del solare.

La mostra ha posto in evidenza come l'esperienza millenaria dell'uso dell'energia solare nelle città del passato potrebbe aiutarci a riqualificare le città esistenti e a costruirne di nuove, alimentate con tale energia anche nella nostra epoca. Quindi ipotizzando che la città solare moderna possa rinascere proprio da un'intelligente combinazione e integrazione dell'esperienza maturata dalle città antiche con l'apporto delle numerose soluzioni tecniche rese disponibili dalle scoperte scientifiche e dagli sviluppi tecnologici degli ultimi decenni.

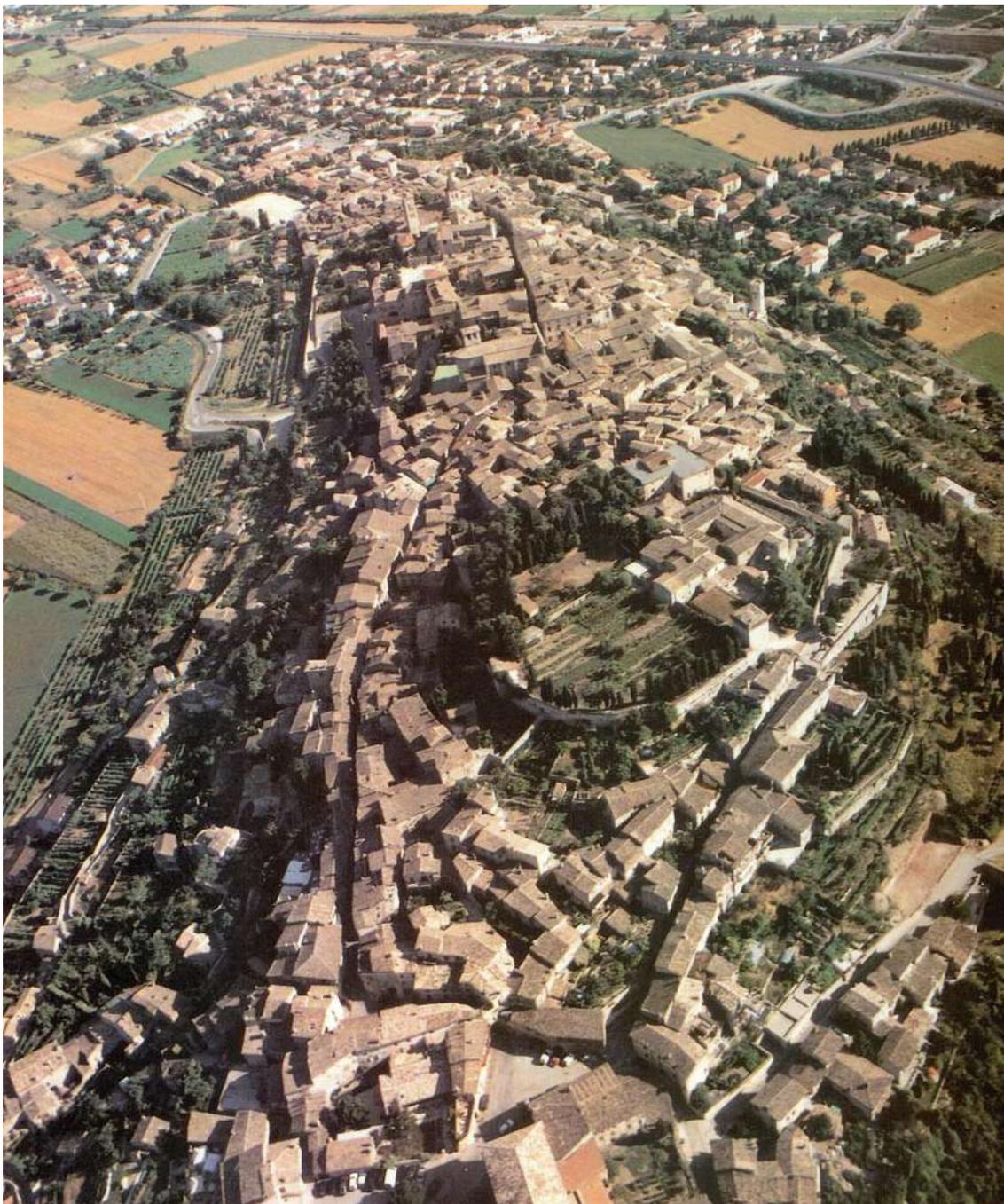
Successivamente fu proposta una seconda edizione dell'allestimento espositivo riferito a "Le città solari dal passato al futuro: scoperte scientifiche e sviluppi tecnologici", a Roma, presso il Museo della Civiltà Romana. Elaborata a livello concettuale e di specifici contenuti fin dal 2008, la mostra fu purtroppo rinviata per la mancanza di sostegni economici e, a tutt'oggi, continua a essere confermata nell'agenda del GSES.

Conclusioni

Il GSES, ricorrendo a una spinta semplificazione, da tempo propone di riferire il multimillenario uso artificiale che l'uomo ha fatto dell'energia solare (nel passato, nella nostra epoca e in futuro) a due distinte età: una prima, "L'Età primitiva o antica", databile 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 l'uso del fuoco, ha imparato a crearlo e conservarlo, senza neanche comprendere che cosa esso fosse, lo ha utilizzato per cucinare 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 avviare molteplici attività per millenni e millenni. Senza la scoperta del fuoco, e il suo utilizzo, forse ancora oggi saremmo costretti a vivere in 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



8. L'abitato di Spello e le circostanti zone agricole in provincia di Perugia le cui attuali caratteristiche sono state plasmate dall'esclusivo utilizzo dell'energia solare per centinaia e centinaia di anni.
(Foto: G. Reveane, SMA 0039, 13 settembre 1993).





‘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.

Nel convegno svoltosi nel mese di luglio 2013 presso l’Archivio Centrale dello Stato sono stati illustrati soltanto alcuni risultati derivati da un decennio di ricerche condotte nell’ambito del GSES, il cui impegno è volto a promuovere la riflessione 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. L’interrogativo è il seguente: nel futuro, anche nelle società industrialmente e tecnologicamente avanzate, potrebbe l’uomo tornare a utilizzare solo l’energia solare rinnovabile come ha fatto fino a 200 anni fa? In quali modi?

Per essere utile nel nostro tempo, infatti, l’esperienza solare del passato va aggiornata alla luce delle molteplici conoscenze tecniche e socio-economiche sviluppate dal mondo moderno. Tale revisione concerne sia i fondamentali principi dell’uso dell’energia solare nell’architettura e nell’urbanistica che i modi in cui le diverse funzioni urbane, e più in generale gli stili di vita e le culture dei popoli, sono andate conformandosi attraverso i secoli.

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. E l’attualità delle invenzioni di Giovanni Fracastoro e Giacomo Ciamician 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 rintracciare alcune valide risposte su come organizzare un nostro futuro prossimo basato anch’esso, come nel passato, sul solo utilizzo dell’energia solare.

*Cesare Silvi **

* Laureato in Ingegneria Meccanica e in Ingegneria Nucleare, Cesare Silvi è tra i fondatori del GSES «Gruppo per la storia dell’energia solare» di cui è presidente. Ha promosso l’istituzione da parte del Ministero per i Beni e le Attività Culturali del comitato CONASES «Comitato Nazionale “La Storia dell’Energia Solare”», che ha presieduto dal 2006 al 2013. Durante il suo mandato di presidente (1999-2001) della ISES International Solar Energy Society, la più antica associazione tecnico-scientifica nel settore del solare a livello mondiale, ne ha sostenuto il rafforzamento dei tradizionali aspetti tecnico-scientifici e allo stesso tempo ne ha promosso l’attenzione su storia, arte e cultura dell’energia solare, nella convinzione che, per un uso diffuso di questa fonte nelle società industrialmente e tecnologicamente avanzate, con forti consumi energetici da fonti fossili e fissili, la maggiore sfida sia proprio quella di carattere culturale.