

Torna attuale negli Stati Uniti, per semplicità ed economicità, il solare a concentrazione inventato oltre quarant'anni fa da Giovanni Francia (1911-1980)

Ing. Cesare Silvi

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

Negli anni settanta del novecento il Prof. Giovanni Francia, torinese di nascita, era tra gli italiani più conosciuti a livello mondiale nel settore dell'energia solare. La sua carriera in questo campo l'aveva iniziata nell'agosto del 1961, quando presentò la sua prima importante invenzione alla Conferenza delle Nazioni Unite sulle nuove fonti di energia (solare, eolica e geotermica), tenuta a Roma presso la FAO.

Al fine di innalzare la temperatura di raccolta dell'energia irradiata dal sole, Francia pensò di mettere a protezione della superficie di un collettore una struttura a nido d'ape, vale a dire un insieme formato da un gran numero di tubicini paralleli, lunghi e sottili di un materiale tipo vetro, quarzo, materie plastiche, che, trasparente alla radiazione solare e opaco per i raggi termici emessi dalla superficie calda, riduceva le perdite del collettore per reirraggiamento e per convezione.

Mi racconta Giorgio Nebbia, pioniere del solare nei primi anni cinquanta, che Francia, per dimostrare l'efficacia di questa sua invenzione, esponeva al sole un foglio di carta proteggendolo con una struttura a nido d'ape. Dopo pochi secondi il foglio cominciava a bruciare.

Il primo assorbitore solare con nido d'ape formato da tubicini esagonali di 8mm di diametro e 160 mm di lunghezza (fig.1) Francia lo costruì nei primi mesi del 1960 con il solo scopo di verificare sperimentalmente la teoria che andava sviluppando. Con esso ottenne calore a temperature di 230-240 °C contro i 500 °C che aveva previsto sul piano teorico.

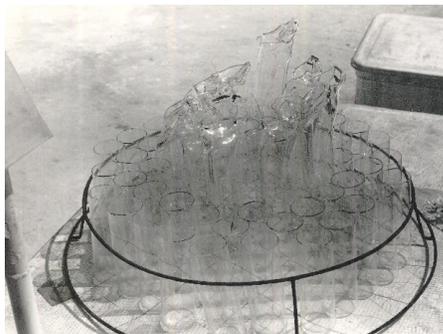
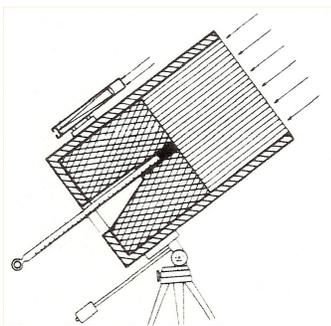


Fig. 1, 2 – A destra sezione del primo assorbitore con strutture a nido d'ape costruito da Giovanni Francia nel 1960. A sinistra uno dei primi dispositivi messo a punto per verificare sperimentalmente la teoria delle strutture a nido d'ape. (Immagine e fotografia da archivio personale di Giovanni Francia donato nel 2006 dagli eredi per l'Archivio sulla storia dell'energia solare)

(*) Il Comitato Nazionale "La Storia dell'Energia Solare" è stato istituito dal Ministero per i beni e le attività culturali nel 2006 su proposta del Gruppo per la storia dell'energia solare (GSES), un'organizzazione di volontariato senza scopo di lucro (ONLUS) i cui obiettivi 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 (www.gses.it).

Dopo questo racconto sull'inizio della carriera solare di Giovanni Francia vengo alla sua invenzione tornata di grande attualità negli ultimi mesi negli Stati Uniti.

Si tratta di un impianto solare costruito da Francia a Marsiglia nel 1964 con la collaborazione di Marcel Perrot, pioniere francese del solare in Algeria, scomparso lo scorso anno all'età di 98 anni e fondatore della COMPLES (Coopération Méditerranéenne pour l'Energie Solaire).

In questo impianto, per aumentare la temperatura di raccolta dell'energia solare, Francia utilizzò due tecniche: quella nota da secoli della concentrazione della radiazione solare, basta ricordare la leggenda degli specchi ustori di Archimede, e quella delle celle a nido d'ape della quale ho riferito sopra.

Ma la grande genialità dell'impianto installato da Francia più di quarant'anni fa a Marsiglia fu di scomporre la superficie curva di un paraboloide lineare in tanti specchi piani, appoggiarli su una struttura di sostegno anch'essa piana, orientarli quindi uno per uno in modo che ciascuno riflettesse ad ogni istante la radiazione solare su un sovrastante tubo collettore/ricevitore, quest'ultimo protetto da una struttura a nido d'ape.

Così facendo, Francia, primo al mondo, aveva introdotto una serie di importanti semplificazioni nel solare a concentrazione rispetto a come era stato concepito fino allora, sia nella fase di costruzione, sia in quella di funzionamento di un impianto.

Infatti è più facile costruire tanti specchi piani anziché un grande specchio curvo. La struttura di sostegno degli specchi piani, essendo questi meno esposti al vento rispetto a un grande paraboloide curvo, può essere meno robusta di quella invece utilizzata per sostenere quest'ultimo, che per giunta deve inseguire il sole muovendosi solidalmente con il ricevitore posto nel fuoco.

Nell'impianto ideato da Francia il collettore/ricevitore è un componente indipendente rispetto agli specchi. Esso è fisso. Il vapore che si genera al suo interno, a mano a mano che l'acqua si scalda per effetto dei raggi solari riflessi dagli specchi, vi si raccoglie nella parte alta, allo stesso modo di quanto accade nella pentola sopra il fornello di casa. Il vapore può essere quindi estratto e inviato direttamente per azionare una turbina, senza dover ricorrere a uno scambiatore per produrlo, come si fa comunemente.

Le figure che seguono confrontano due sistemi solari a concentrazione lineare. Quello inventato e costruito da Francia a specchi piani (Fig. 3, 4) e quello adottato nel primo grande impianto solare a concentrazione costruito a Meadi (Egitto, 20 km dal Cairo) nel 1912 da Frank Shuman (1862 – 1918) (Fig. 5).

Oggi nel mondo funzionano o sono in costruzione diversi impianti a concentratori parabolici lineari basati sui principi dell'impianto di figura 5, come per esempio quelli installati a partire dagli anni ottanta nel deserto del Mojave in California e tutt'ora funzionanti per un totale di 354 MWe.

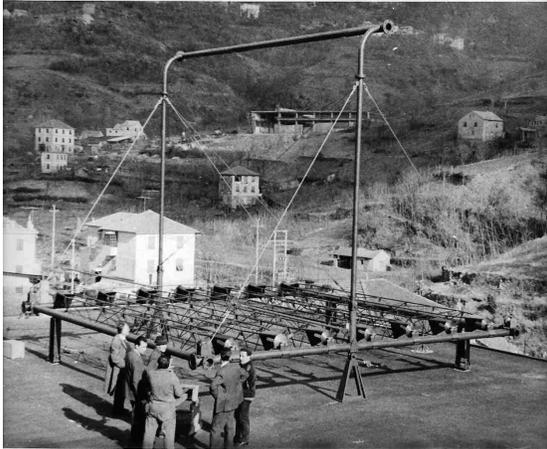


Fig. 3, 4 – Impianto solare a concentrazione lineare con specchi piani o tipo fresnel, inventato da Giovanni Francia e costruito a Marsiglia (Francia) nel 1964 (Fotografie da archivio personale di Francia donato nel 2006 dagli eredi per l'Archivio nazionale sulla storia dell'energia solare)

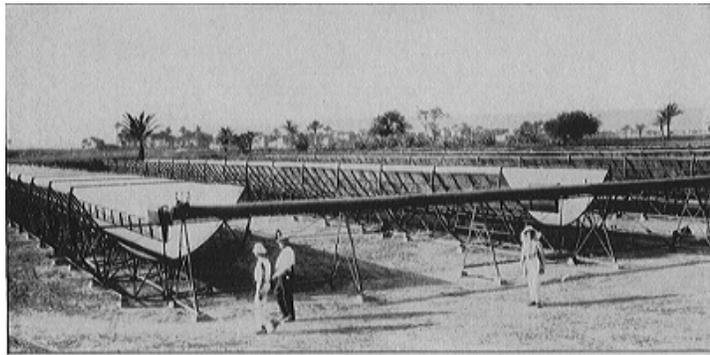


Fig. 5 – Impianto solare a concentrazione lineare parabolico costruito a Meadi (Egitto) nel 1912 da Frank Shuman (Foto cortesia di John Perlin)

Invece è la prima volta che i concetti sviluppati da Giovanni Francia oltre quarant'anni fa tornano ad essere di nuovo attuali, in particolare negli Stati Uniti, dove la società Ausra, finanziata con 40 milioni di dollari di "Capital venture" (capitale di rischio), prevede di costruire nei prossimi anni grandi centrali solari capaci di produrre elettricità 24 ore su 24 a costi competitivi con quelli dell'elettricità prodotta dalle centrali a combustibili fossili e nucleari.

Il 27 settembre 2007, in occasione dell'incontro annuale tenuto a New York dalla Clinton Global Initiative, la società Ausra e società elettriche leader statunitensi, quali il gruppo FPL e la PG&E, hanno reso noto il loro impegno all'installazione entro i prossimi 5 anni di 2000 MW di impianti solari a concentrazione basati su due tecnologie chiave e a basso costo: il "compact linear fresnel reflector" e un sistema di immagazzinamento in caverna sotterranea dell'energia termica contenuta nel vapore solare. Si tratta di tecnologie entrambi inventate e proposte dal Prof. David Mills, presidente e direttore tecnico scientifico dell'Ausra.

Il Clfr proposto da Mills può essere considerato l'avanzata evoluzione dell'idea di Giovanni Francia di quarant'anni fa, come si può osservare confrontando le fotografie 3 e 4 con la fotografia 6.



Fig. 6 – Primo piano del campo specchi di 300 metri di lunghezza e 7000 metri quadrati di superficie costruito nel 2006 a livello sperimentale dalla Ausra (Fotografia cortesia di Ausra)

Per il GSES e il CONASES, impegnati nel riscoprire e valorizzare le figure dei pionieri italiani dell'energia solare, fa piacere vedere che nel sito della società Ausra (www.ausra.com) viene ripercorsa la storia delle tecnologie solari a concentrazione e ricordate le pionieristiche imprese di Giovanni Francia, anticipatrici delle tecnologie dell'Ausra. Queste pare che siano considerate molto promettenti per due fondamentali ragioni: semplicità e economicità. Queste due ragioni hanno attratto gli investitori a finanziare l'Ausra con "Capital venture" e sono le stesse che Giovanni Francia, esplicitamente, poneva sempre a base delle sue invenzioni e imprese solari.

Per saperne di più su:

- Giovanni Francia vedere le pagine dedicate nel sito del GSES ai pionieri dell'energia solare in primo piano: <http://www.gses.it/pionieri/francia.php>;
Archivio nazionale sulla storia dell'energia solare:
<http://www.gses.it/conases/archivio.php>;
- Le centrali solari a concentrazione proposte dalla Ausra: www.ausra.com.