

## **SISTEMI ENERGETICI ALTERNATIVI: IL FOTOVOLTAICO A CONCENTRAZIONE**

Il fotovoltaico a concentrazione rappresenta una delle strade più promettenti per la diffusione dell'energia solare fotovoltaica (FV), come fonte di energia su grande scala. Concentrare la luce solare su una piccola zona di celle FV ad alta efficienza permette infatti di superare il vincolo dell'approvvigionamento del materiale semiconduttore di alta qualità, che è il motivo principale dell'attuale alto costo dell'elettricità da fonte fotovoltaica. Tuttavia, questa strada tecnologica comporta una nuova serie di problematiche, sia scientifiche che tecnologiche, appartenenti a diversi campi, dal controllo elettronico e la meccanica di strutture mobili, al comportamento particolare delle celle FV sotto radiazione concentrata.

Il presente elaborato ha come tema la produzione energetica attraverso un particolare sistema di energia fotovoltaica, ossia, il fotovoltaico a concentrazione, vista una sempre più vicina esauribilità delle fonti fossili che attualmente rappresentano circa l'85% del fabbisogno energetico mondiale.

Il limitato impiego del fotovoltaico, sia tradizionale che a concentrazione, è determinato dal fatto che il costo, dell'energia elettrica prodotta, è di gran lunga superiore rispetto a quella prodotta da impianti a combustibili fossili. L'alto costo dell'energia fotovoltaica tradizionale è dovuto all'elevato costo del silicio con una purezza adeguata all'applicazione specifica. Il solare a concentrazione sfrutta il fatto che la radiazione non incide direttamente sulle celle ma viene concentrata da opportune lenti con una riduzione dell'area fotovoltaica da utilizzare.

Stando alle ultime novità nel settore i costi si aggirano intorno ai 2500 €/kW (Guida blu n.15 – Fotovoltaico – Edizioni TNE – Febbraio 2008).

Il costo risulta quindi circa 3 volte inferiore rispetto a quello dell'energia elettrica prodotta per via fotovoltaica normale

L'elaborato è strutturato in tre grandi macro aree, la prima dedicata ai principi di funzionamento della tecnologia fotovoltaica tradizionale, la seconda dedicata ai principi di funzionamento della tecnologia fotovoltaica a concentrazione e alla descrizione dettagliata dei suoi componenti, la terza in cui vi è rappresentato lo stato dell'arte della tecnologia a concentrazione.

La tecnologia solare a concentrazione può giocare un ruolo fondamentale nella futura produzione energetica mondiale, permettendo di produrre quantità significative di elettricità e idrogeno con cicli completamente rinnovabili e senza emissione di gas serra, a costi competitivi.

Il potenziale teorico disponibile nei paesi della "sun belt" è infatti ampiamente sufficiente per assicurare un contributo significativo alla copertura del fabbisogno mondiale prevedibile.

La maturità tecnologica potrà essere conseguita nel breve-medio termine per quanto riguarda la produzione di elettricità, e nel medio-lungo termine per quanto riguarda la produzione di idrogeno. Soprattutto i Paesi che si affacciano sulla sponda sud del Mediterraneo e del vicino Oriente dispongono di potenzialità notevolissime, con caratteristiche di insolazione diretta del 50-60% superiori rispetto a quanto riscontrabile nelle zone più favorite, da questo punto di vista, dell'Europa meridionale. Questa forte insolazione e la presenza di vaste aree adatte all'installazione di impianti solari a concentrazione fanno prevedere costi di produzione dell'energia notevolmente inferiori rispetto a quanto conseguibile in Europa. Questo fatto ha portato a un recente interesse da parte di Paesi con forte vocazione tecnologica, quali la Germania, a proporsi come candidati ad ambiziosi piani di sviluppo in collaborazione con i Paesi dell'area mediterranea e mediorientale.

La presenza, anche nei paesi dell'Europa meridionale (soprattutto Spagna, ma anche Italia e Grecia) di zone favorevoli all'impiego di tecnologie solari a concentrazione, consente di iniziare a costruire impianti prototipi, in modo da costituire una solida base industriale al fine di trarre vantaggio, oltre che dalla produzione energetica, soprattutto dall'esperienza realizzativa, in vista dello sfruttamento di questo immenso potenziale, con ritorni in termini di commesse per le industrie nazionali. Infatti è evidente come, essendo la fonte primaria gratuita, la totalità del fatturato legato alla produzione energetica da fonte solare va a beneficio di chi realizza e cura la manutenzione degli impianti di produzione; chi ne detiene il know-how è destinato quindi a sfruttare la maggior parte del giro d'affari connesso.

Nell'immediato la tecnologia solare a concentrazione si può ben integrare, anche in Italia, alle altre tecnologie rinnovabili (eolica, solare fotovoltaica, solare termico e geotermico) che dovranno contribuire alla crescente domanda europea di "energia verde".

Obiettivo del presente lavoro è la dimostrazione delle potenzialità del solare fotovoltaico a concentrazione, al fine di permetterne l'ingresso nel panorama delle energie rinnovabili.

Lo svolgimento ha una prima parte in cui la tecnologia è stata introdotta ed analizzata in dettaglio in tutti i suoi aspetti innovativi.

Altro aspetto è quello di quantificare ed ipotizzare, lo sfruttamento del calore eccedente dalla conversione della radiazione solare concentrata in energia elettrica.

Il divario tra il costo del fotovoltaico a concentrazione e quello tradizionale tenderà a crescere ancora nel tempo a causa dei rapporti

tra i costi dei vari componenti. Nel fotovoltaico tradizionale la cella comporta più del 50% del costo totale del sistema, e il costo ad essa collegata è costantemente in aumento, questo scenario comporterà una difficile diminuzione del costo della tecnologia tradizionale e, al contrario, dovrebbe comportare un aumento di tale costo. Nella tecnologia a concentrazione la cella influisce per un valore oscillante tra il 10 e il 15% sul costo totale, questa ripartizione consente un ampio margine di manovra per rendere meno costosa la tecnologia. Questo calo del costo è effettivamente possibile se si considera che le restanti voci di costo, lenti ed involucro in materiale plastico, sostegni e altro, risentono molto più delle dimensioni del mercato che del costo della materia prima, pertanto ad una affermazione su larga scala della tecnologia a concentrazione corrisponderà una certa diminuzione dei costi.

In conclusione si può affermare che la tecnologia ha evidenziato le sue potenzialità sia in campo energetico che in quello della competitività economica, pertanto, ora resta solo da sperare che le politiche governative, economiche ed industriali permettano un effettivo aumento dell'interesse verso questa tecnologia innovativa, in modo da favorire un allargamento della produzione e del mercato al fine di rendere possibile una reale diminuzione dei costi.

Il lavoro suggerisce sviluppi futuri, indagini e studi circa gli aspetti dell'asportazione del calore dalle celle, del trasporto dello stesso verso l'utenza per soddisfare almeno parzialmente il fabbisogno termico.

Inoltre si dovrà procedere all'ottimizzazione delle condizioni operative della cella, in particolare per cercare il migliore compromesso tra la produzione elettrica e quella termica.