

Il sole 24 ore

Da Archimede la soluzione per produrre energia solare anche di notte

Immaginate una distesa di specchi estesa come 25 campi da calcio, con al centro due grandi serbatoi e una piccola costruzione da cui partono linee elettriche ad alta tensione. Entro tre anni questo scenario potrebbe diventare realtà: è iniziata a Priolo Gargallo, in provincia di Siracusa, la costruzione della prima centrale elettrica integrata a energia solare e gas naturale. Sarà l'ultima tappa del progetto Archimede, il piano di sviluppo di nuove tecnologie per la produzione di elettricità dall'energia solare elaborato dall'ENEA.

Altri contenuti nella pagina:

- (box) Tutti i numeri di Archimede
- (box) La soluzione australiana

Il principio di funzionamento è familiare a chiunque abbia giocato da bambino con una lente di ingrandimento: concentrando i raggi solari su una superficie molto piccola (chiamata *fuoco*) è possibile ottenere temperature molto alte (e combinare guai per casa). Al posto delle lenti, le centrali utilizzano specchi di grande precisione che riescono a raggiungere temperature di parecchie centinaia di gradi. Il risultato finale è quello di produrre vapore, che viene mandato a un turbina per generare elettricità. Una tecnologia tutto sommato semplice, che deve però vedersela con un grosso limite: la luce solare è disponibile solo di giorno (senza contare il cattivo tempo); poiché l'energia elettrica va prodotta nel momento in cui è richiesta, una centrale solare, senza l'aiuto di altre fonti energetiche, rischierebbe di lasciare al buio i propri utenti al calare del sole o alla prima giornata nuvolosa. Per ovviare a questo inconveniente, a Priolo sarà sperimentato un serbatoio di accumulo in cui conservare il calore concentrato dagli specchi per utilizzarlo in seguito in funzione della richiesta di energia.

A immagazzinare il calore sarà una miscela liquida di sali di potassio e sodio, un composto poco costoso e a basso impatto ambientale, attualmente usato come concime di origine naturale. In precedenza si utilizzava un olio minerale infiammabile e tossico, e per motivi di sicurezza non era possibile realizzare un serbatoio di accumulo. Inoltre, i sali sono in grado di lavorare a temperature più alte, aumentando l'efficienza dell'impianto: a Priolo si raggiungeranno i 550° C, contro i 390° C delle centrali attualmente in funzione, come la centrale di



Kramer Junction nel deserto del Mojave (California). I sali fusi verranno scaldati passando all'interno di tubi che si trovano proprio nel fuoco degli specchi. La miscela che verrà utilizzata a Priolo è già stata collaudata negli impianti di **Solar Two**, realizzati sempre in California. Qui, a differenza di ciò che accadrà a Priolo, gli specchi concentrano i raggi solari su un ricevitore posto alla cima di una torre, alta 85 metri. Per aumentare il numero degli specchi e la potenza di impianti di questo tipo è però necessario costruire torri sempre più alte, perché queste siano raggiungibili anche dagli specchi più lontani. Esistono progetti per torri da 200 metri di altezza, ma le difficoltà di realizzazione sono enormi, anche perché per concentrare i raggi esattamente sulla sommità della torre occorrerebbero specchi estremamente precisi e costosi.

La riduzione dei costi è invece un'altra linea guida del progetto Archimede: l'intero sistema di specchi è stato ideato per ridurre le spese di costruzione, installazione e manutenzione. Il tutto senza pregiudicare eccessivamente le prestazioni, perché gli specchi sono il cuore del sistema: devono concentrare i raggi solari in un'area molto piccola e con la massima precisione possibile, resistendo alle sollecitazioni del vento e alle intemperie per 30 anni, la durata prevista di funzionamento della centrale. Il vento è il nemico più temibile, perché gli specchi deformandosi disperdono i raggi solari; dalle simulazioni eseguite al computer i collettori dovrebbero rimanere efficienti fino a velocità di 50 km/h. Al di sopra di questa velocità gli specchi vengono ripiegati per evitare danni alle strutture di sostegno. Anche il tubo al cui interno scorrerà la miscela di sali fusi è stato interamente riprogettato per resistere a una temperatura di quasi 600° C senza deformarsi. In queste condizioni anche il semplice contatto con l'acqua piovana fredda provoca un vero e proprio shock termico, che il tubo dovrà essere in grado di sopportare senza danni.

Il Progetto Archimede, lanciato dall'ENEA nel 2001, ha già portato nel 2003 alla realizzazione di un piccolo impianto sperimentale da 4 MW presso Montalto di Castro. La centrale di Priolo Gargallo è entrata in servizio nel 1979 ed è alimentata a gas naturale. L'impianto solare che verrà costruito ne aumenterà la potenza di 20 MW (la potenza attuale è di circa 750 MW), quanto basta per alimentare una cittadina di circa 20.000 abitanti. L'investimento previsto per i lavori è di 50 milioni di euro, suddiviso fra ENEL ed ENEA. Secondo le previsioni, la produzione di 1 kWh di energia costerà poco meno di 8 eurocent, ma in futuro l'installazione di più impianti in serie potrebbe far scendere il prezzo fino a 3 eurocent, confrontabile con il prezzo dell'energia ricavata dai combustibili fossili che negli ultimi 4 anni è oscillato tra i 2 e i 5 eurocent al kWh.

Priolo sarà la prima dimostrazione su scala industriale della nuova tecnologia che dovrà ottenere energia pulita e continuamente disponibile - dice Rubbia -, un salto tecnologico che permetterà, se utilizzato su scala adeguata, di contribuire in modo determinante ad una maggiore indipendenza energetica e alla riduzione dei gas serra, primo fra tutti il biossido di carbonio, le cui emissioni, sulla base degli impegni del protocollo di Kyoto, dovrebbero tornare ai livelli del 1990 entro il periodo 2008-2012. La carta vincente dell'energia solare è la sua versatilità: poiché una centrale è costituita da molti moduli di base identici, variandone il numero è possibile ottenere la potenza che si desidera (a patto di avere sufficiente terreno libero). Usando la medesima tecnologia di base si possono realizzare piccoli impianti destinati a servire isole o località difficilmente raggiungibili, oppure vere e proprie centrali collegate alla rete. Oltre che per la produzione di elettricità, il calore accumulato potrebbe anche essere usato in processi industriali come la produzione di vari derivati del petrolio o di gas artificiale. Le prospettive non si esauriscono qui: l'Africa settentrionale costituirebbe una zona ideale per la costruzione di grandi impianti. La maggiore insolazione della zona e il passaggio alla produzione in serie dei vari componenti permetterebbero infatti di ridurre ancora i costi. Ad esempio, una centrale con una superficie di raccolta di poco più di 3 km² arriverebbe a produrre una potenza di 400MW al costo di soli 3 eurocent al kWh. Ma per avere energia elettrica dal deserto del Sahara occorrerà pazientare ancora un po'.

La soluzione australiana

A Tapio Station, nel Nuovo Galles del Sud (Australia), sorgerà una gigantesca torre solare alta un chilometro. Il funzionamento dell'impianto sarà completamente diverso da quello delle centrali dotate di specchi riflettenti: grazie a un'enorme "serra" composta di materiale trasparente e posta alla base della torre, verrà riscaldata una massa d'aria che sarà convogliata nel camino creato dalla torre, del

diametro di 130 m, facendo girare 32 turbine. La centrale, che produrrà 200 MW, equivalenti al fabbisogno di 200.000 utenze domestiche, sarà pronta entro il 2007 e costerà almeno 380 milioni di euro.



Tutti i numeri di Archimede

Grandezza	Unità di misura	Valore
Numero di specchi	360	
Superficie totale degli specchi	m ²	199.000
Energia termica raccolta annualmente	GWh	179,4
Energia elettrica prodotta annualmente	GWh	59,2
Rendimento medio annuo	%	16,4
Potenza elettrica nominale	MW	20,8
Capacità di accumulo termico	MWh	600
Petrolio risparmiato annualmente	kg	13 milioni circa
Emissioni di CO ₂ evitate annualmente	kg	40 milioni circa
Costo previsto	€	50 milioni