

# Un gigantesco progetto per sfruttare l'energia solare potrebbe dare agli Stati Uniti l'indipendenza dal petrolio estero e tagliare le emissioni di gas serra

di Ken Zweibel, James Mason e Vasilis Fthenakis

L' aumento continuo e inarrestabile del prezzo della benzina e del gasolio è una realtà che oggi colpisce anche gli Stati Uniti, la cui guerra in Medio Oriente è dovuta almeno in parte all'esigenza di proteggere gli interessi petroliferi all'estero. Poiché Cina, India e altre nazioni vanno aumentando rapidamente la loro domanda di combustibili fossili, in futuro la competizione per l'energia sia allargherà sempre più. Nel frattempo gli impianti che bruciano carbone, olio e gas naturale, con il traffico veicolare, continuano a immettere nell'atmosfera ogni anno milioni di tonnellate di sostanze inquinanti e di gas serra, compromettendo la salute del pianeta.

Scienziati, ingegneri, economisti e politici hanno avanzato numerose proposte per ridurre l'uso di combustibili fossili e le relative emissioni. Ma questi tentativi non sono sufficienti: gli Stati Uniti hanno bisogno di un piano di ampia portata per potersi affrancare dal petrolio importato. Le nostre ricerche ci hanno convinto che la risposta più logica sia un massiccio passaggio all'energia solare.

Il suo potenziale è evidente: l'energia della luce solare che investe la Terra in 40 minuti è pari al consumo mondiale di energia in un anno. In questo senso, gli Stati Uniti sono particolarmente fortunati: nel solo sud-ovest del paese ci sono circa 650.000 chilometri quadrati di territorio adatti alla costruzione di impianti solari, un'area che riceve più di 1,3 milioni di terawattora di radiazione solare all'anno. Convertirne in elettricità anche solo il 2,5 per cento significherebbe soddisfare il consumo di energia totale della nazione nel 2006.

Per passare all'energia solare, ampie aree del territorio statunitense dovrebbero essere coperte da pannelli fotovoltaici e pannelli per il solare termico. Inoltre bisognerebbe realizzare un'infrastruttura a corrente continua per distribuire quell'energia in modo efficiente in tutta la nazione.

La tecnologia è pronta. In queste pagine presentiamo un progetto di ampio respiro per lo sfruttamento di questa fonte rinnovabile che potrebbe fornire il 69 per cento dell'elettricità degli Stati Uniti e il 35 per cento della sua energia totale (inclusi i trasporti, quindi) entro il 2050. Secondo le nostre stime, questa energia potrebbe essere venduta agli utenti finali a prezzi paragonabili a quelli attuali, che sono di circa 6 centesimi al chilowattora. Sviluppando anche l'energia eolica, quella derivata dalle biomasse e quella geotermica, entro il 2100 le fonti rinnovabili potrebbero fornire il 100 per cento dell'elettricità degli Stati Uniti e il 90 per cento del fabbisogno energetico totale.

Per completare il piano entro il 2050, si dovrebbero investire più di 400 miliardi di dollari nei prossimi quarant'anni: un investimento cospicuo, ma che sarebbe più che compensato. Gli impianti solari consumano infatti una quantità di combustibili minima o nul-

## IN SINTESI

- Una massiccia conversione degli impianti a carbone, petrolio, gas naturale e nucleare in impianti a energia solare potrebbe fornire il 69 per cento dell'elettricità e il 35 per cento dell'energia degli Stati Uniti entro il 2050.
- Il progetto richiede la realizzazione di una grande distesa di celle fotovoltaiche nel sud-ovest del paese. L'energia in più prodotta di giorno potrebbe essere immagazzinata in aria compressa in caverne sotterranee, disponibile per la notte.
- Sarà inoltre necessario costruire centrali solari a concentrazione, e una nuova infrastruttura a corrente continua per distribuire l'elettricità solare in tutto il paese.
- Ma il finanziamento del progetto richiede sovvenzioni per 420 miliardi di dollari tra il 2011 e il 2050.

la, risparmiando così, nel corso degli anni, miliardi e miliardi di dollari. L'infrastruttura sostituirebbe 300 grandi centrali a carbone e 300 impianti ancora più grandi a gas naturale, e tutti i combustibili che consumano. Non servirebbe più importare petrolio, riducendo quindi in modo sostanziale il deficit della bilancia commerciale degli Stati Uniti e facilitando la distensione in Medio Oriente e altrove.

Poiché le tecnologie solari producono un inquinamento quasi nullo, il piano ridurrebbe le emissioni di gas serra delle centrali di 1,7 miliardi di tonnellate all'anno, mentre la diffusione di veicoli ibridi ricaricabili collegandosi alla rete elettrica eviterebbe altri 1,9 miliardi di tonnellate dovute ai veicoli a benzina. Nel 2050, le emissioni di anidride carbonica degli Stati Uniti diminuirebbero del 62 per cento rispetto al 2005, rallentando significativamente il riscaldamento globale.

### Gli impianti fotovoltaici

Negli ultimi anni il costo di produzione di celle e moduli fotovoltaici si è molto ridotto. Esistono diversi tipi di celle, ma i moduli meno costosi sono sottili pellicole in tellururo di cadmio. Per fornire elettricità a 6 centesimi di dollaro al chilowattora entro il 2020, i film sottili a tellururo di cadmio dovrebbero convertire energia con un'efficienza del 14 per cento e i sistemi dovrebbero essere installati a un dollaro e 20 centesimi per watt di capacità, ma i moduli attuali hanno un'efficienza del 10 per cento e un sistema installato costa circa 4 dollari per watt. Un progresso è indispensabile, ma la tecnologia sta avanzando velocemente: negli ultimi 12 mesi l'efficienza dei sistemi commerciali è salita dal 9 al 10 per cento. Inoltre, via via che i moduli migliorano, installare sul tetto pannelli fotovoltaici sarà sempre più conveniente, riducendo la domanda di elettricità durante il giorno.

Nel nostro progetto, entro il 2050 il fotovoltaico fornirà circa 3000 gigawatt, o miliardi di watt, di potenza, che richiedono l'installazione di circa 8000 chilometri quadrati di pannelli. Sembra un'area enorme, ma le installazioni già realizzate indicano che la superficie necessaria per ogni megawatt (milioni di watt, MW) di energia solare prodotta nel sud-ovest degli Stati Uniti è inferiore a quella necessaria per un impianto equivalente a carbone, tenuto conto anche delle miniere di estrazione. Gli studi del National Renewable Energy Laboratory indicano che nel sud-ovest c'è terreno a sufficienza, anche senza occupare aree di interesse ambientale, centri abitati o terreni difficili. La natura innocua degli impianti fotovoltaici, considerando anche il consumo di acqua nullo, ridurrebbe al minimo le preoccupazioni ambientali.

Jen Christiansen (grafico), Kenn Brown e Chris Wien/Mondolithic Studios (illustrazione)

## Stati Uniti, 2050 d.C.

L'energia solare fornisce...

**69%**  
dell'elettricità

**35%**  
dell'energia totale

Entro il 2050, grandi distese di celle fotovoltaiche nel sud-ovest del paese fornirebbero elettricità al posto delle centrali a combustibili fossili, promuovendo anche un'ampia diffusione di veicoli elettrici. L'energia in eccesso sarebbe immagazzinata sotto forma di aria compressa conservata in caverne sotterranee. L'elettricità sarebbe prodotta anche da grandi schiere di celle che concentrano la luce solare per riscaldare l'acqua, e sarebbe distribuita in tutta la nazione da nuove linee ad alta tensione in corrente continua. Le tecnologie e gli elementi critici per il successo di questo progetto sono elencati qui a lato, insieme alla data entro cui le tecnologie devono essere disponibili prima del 2050. Il piano abbatterebbe il consumo di combustibili fossili del paese e le relative emissioni di gas serra (*in basso*). Le stime presentate presumono una crescita della domanda dell'uno per cento all'anno, e tengono conto solo dei miglioramenti nelle tecnologie solari che potrebbero essere raggiunti entro il 2020, senza ulteriori progressi oltre tale data.

### TECNOLOGIA

FOTVOLTAICO

ENERGIA IMMAGAZZINATA COME ARIA COMPRESSA (con elettricità fotovoltaica)

ENERGIA SOLARE A CONCENTRAZIONE

CORRENTE CONTINUA

### CONSUMO ANNUO DI COMBUSTIBILI DEGLI STATI UNITI

- 2007
- 2050 (secondo il piano energetico attuale)
- 2050 (secondo il grande piano solare)

#### PETROLIO

Miliardi di barili

10,9

2,7

#### GAS NATURALE

Migliaia di miliardi di metri cubi

35,4

11,4

#### CARBONE

Miliardi di tonnellate

1,9

0,5

### EMISSIONI DEGLI STATI UNITI

#### ANIDRIDE CARBONICA

Miliardi di tonnellate

9,4

2,3

	ELEMENTO CRITICO	2007	2050	PROGRESSI NECESSARI
	Area destinata	26 kmq	80.000 kmq	Politiche per lo sviluppo di grandi aree pubbliche
	Efficienza di conversione modulo a film sottile	10%	14%	Materiali più trasparenti per migliorare la trasmissione della luce; strati drogati più densi per aumentare la tensione; moduli più ampi per ridurre l'area inerte
	Costo d'installazione	4\$/W	1,20\$/W	Progressi nell'efficienza del modulo; progressi per la produzione su larga scala
	Prezzo dell'elettricità	0,16\$/kWh	0,05\$/kWh	Dipende dal costo d'installazione
	Capacità totale	0,5 GW	2940 GW	Piano nazionale per l'energia basato sull'energia solare
COME	Volume	0	15 miliardi di m <sup>3</sup>	Sviluppo del fido in accordo con l'industria del gas naturale
	Costo d'installazione	5,80\$/W	3,90\$/W	Economie di scala; diminuzione dei prezzi dell'elettricità fotovoltaica
	Prezzo dell'elettricità	0,20\$/kWh	0,09\$/kWh	Dipende dall'abbassamento del costo d'installazione
	Capacità totale	0,1 GW	558 GW	Piano nazionale per l'energia
NE	Area destinata	26 kmq	40.000 kmq	Politiche per lo sviluppo di ampie aree pubbliche
	Efficienza di conversione	15%	17%	Fluidi che trasferiscono il calore in modo più efficiente
	Costo d'installazione	5,30\$/W	3,70\$/W	Sistemi di stoccaggio termico a serbatoio singolo; economie di scala
	Prezzo dell'elettricità	0,16\$/kWh	0,09\$/kWh	Dipende dall'abbassamento del costo d'installazione
	Capacità totale	0,5 GW	558 GW	Piano nazionale per l'energia
	Lunghezza	800 chilometri	da 160.000 a 800.000 chilometri	Nuova rete ad alta tensione dal sud-ovest al resto del paese

