

## Un generatore più economico

Una start-up sostiene che i suoi progressi tecnici le permetteranno di realizzare celle a combustibile economiche quanto l'energia elettrica.

**Kevin Bullis**

**P**resto, chiunque potrebbe accedere a una fonte di energia pulita da un generatore a celle combustibili installato nel retro delle abitazioni a un costo inferiore rispetto a quello della rete elettrica. Almeno, questa è la speranza della Redox Power Systems, una start-up di Fulton, nel Maryland, che intende commercializzare una cella combustibile molto economica a partire dall'anno prossimo.

La Redox sta sviluppando celle combustibili alimentate a gas naturale, diesel o propano. Le celle, che generano elettricità tramite reazioni elettrochimiche piuttosto che tramite combustione, permetterebbero alle imprese di continuare a operare durante cali di corrente come quelli provocati dal recente Uragano Sandy, ma risultano molto più ecologiche e silenziose dei generatori diesel.

Possono operare anche di continuo, non solo in caso di emergenza, per cui gli operatori potrebbero utilizzarli come fonte di energia distribuita per alleviare la congestione sulla rete, evitare blackout e abbassare il costo complessivo dell'elettricità.

Le dichiarazioni della Redox somigliano molto a quelle rilasciate nel 2010 dalla Bloom Energy, una start-up di Sunnyvale, in California, che aveva ricevuto ampi finanziamenti.

Le celle combustibili della Bloom sono però basate su una tecnologia relativamente convenzionale e finora si sono dimostrate troppo costose per le abitazioni.

La Redox sostiene di avere sviluppato celle combustibili basate su nuovi materiali che potrebbero abbattere i costi quasi del 90 per cento. Il primo prodotto sarà un generatore da 25 kilowatt che, stando alla Redox, produrrebbe abbastanza elettricità da illuminare un negozio di alimentari. L'azienda intende eventualmente vendere

una versione più piccola per le abitazioni. Le celle combustibili della Redox sono basate su materiali altamente conduttivi, sviluppati presso la University of Maryland, che aiutano a incrementare la produttività energetica di un fattore 10 alle basse temperature. L'azienda sostiene che le proprie celle combustibili sapranno ripagarsi in appena due anni con i risparmi sulla bolletta elettrica.

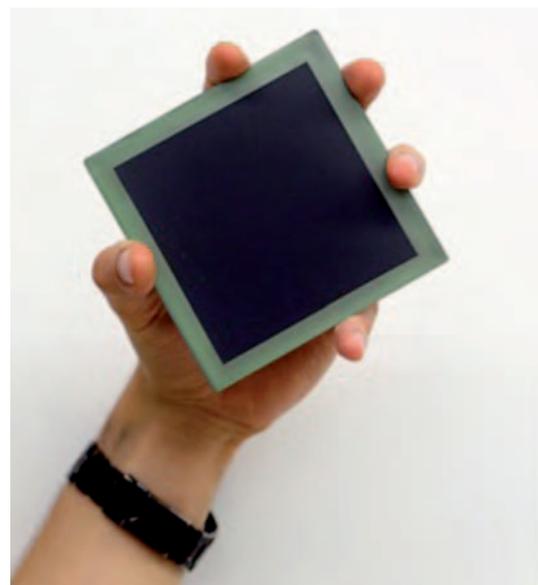
Redox, un'azienda auto finanziata due anni fa, basa le proprie stime dei costi su dati derivati dalla costruzione delle componenti chiave dei sistemi a cella combustibile. Non ha ancora avviato la produzione di sistemi completi, che assocerebbero diverse pile di celle combustibili ad altre attrezzature quali tubature e pompe per trasportare il combustibile.

Il tipo di cella sviluppato dalla Redox prende il nome di cella combustibile a ossidi solidi. Come tutte le celle a combustibile, produce energia attraverso reazioni elettrochimiche. A differenza di quelle sviluppate per applicazioni automobilistiche, può operare con una varietà di combustibili e non solo con l'idrogeno. Le celle della Redox rilasciano anidride carbonica, ma le emissioni per kilowatt/ora dovrebbero essere più basse rispetto a quelle associate alla produzione e distribuzione di energia attraverso la rete elettrica.

Sebbene anche la Bloom utilizzi celle combustibili a ossidi-solidi, quelle della Redox sono più avanzate, spiega Mark Williams, ex direttore tecnico per le celle combustibili del Department of Energy statunitense, senza legami con l'azienda. Sostiene che sono tra le più potenti mai realizzate, con una capacità di circa due watt per centimetro quadrato, contro gli 0,2 watt delle celle prodotte dalla Bloom.

Warren Citrin, CEO dell'azienda, precisa che i sistemi a cella combustibile costano intorno ai mille dollari per kilowatt, rispetto agli 8mila della Bloom. Per altro, l'affermazione che il sistema si ripagherebbe in appena due anni è frutto solamente di una stima approssimativa e per esempio non include il costo del finanziamento e considera economie di scala che prevedono una produzione annua di 400 impianti, anche se l'azienda deve ancora realizzare il primo sistema completo.

Citrin sostiene che l'azienda ha realizzato le piastre ceramiche individuali che



vengono montate all'interno del sistema. Sarebbe partita dalle piccole celle sperimentali della University of Maryland, delle dimensioni di un bottone e, collaborando con dei produttori sotto contratto, avrebbe dimostrato che era possibile costruire le versioni più grandi, da dieci centimetri di diametro, necessarie per un sistema commerciale.

Siccome la Redox non ha ancora realizzato un sistema completo, resta da vedere quanto sarà affidabile. Le celle a combustibile sono famose per la loro necessità di costose operazioni di manutenzione e per la loro durata di appena qualche anno, che è una delle ragioni per cui non sono ancora decollate.

Eric Wachsman, direttore dell'Energy Research Center della University of Maryland, che ha sviluppato la tecnologia originale, crede che il sistema si comporterà bene nel tempo perché opera a temperature più basse rispetto ad altre versioni, riducendo il danno alle celle combustibili. Inoltre, i dati prelevati dalle celle individuali suggeriscono che i sistemi potrebbero durare una decina di anni, un tempo ancora lontano dalla vita utile di una centrale elettrica, ma inferiore alle consuete scadenze di rientro degli investimenti iniziali. ■

*Kevin Bullis è caposervizio per la sezione energia di MIT Technology Review, edizione americana.*

## I perovskiti e il solare

Si è scoperto che un materiale noto da cento anni potrebbe ridurre di molto il costo dell'energia solare con interessanti prospettive economiche.

**Kevin Bullis**

I ricercatori che sviluppano questa tecnologia dicono che potrebbe portare a pannelli solari che costano appena tra 10 e 20 centesimi di dollaro per watt. I pannelli solari oggi, in genere, costano circa 75 centesimi di dollaro a watt e secondo il Dipartimento dell'Energia degli Stati Uniti a 50 centesimi per watt l'energia solare potrebbe competere con i combustibili fossili.

In passato, i ricercatori del solare si sono divisi in due campi alla ricerca di energia solare sempre più economica. Alcuni si sono concentrati su celle solari che possono venire prodotte a costi molto bassi, ma che hanno lo svantaggio di essere relativamente inefficienti. Altri, ultimamente, si sono concentrati sullo sviluppo di celle ad altissima efficienza, anche se con tecniche di produzione più costose.

Il nuovo materiale, della famiglia dei perovskiti, può offrire il meglio dei due mondi: celle solari altamente efficienti, ma anche poco costose da produrre.

Uno dei ricercatori del solare più importanti al mondo, Martin Green della University of New South Wales, in Australia, sostiene che il rapido progresso è stato sorprendente. Le celle solari che utilizzano il materiale «possono venire realizzate con una tecnologia molto semplice e potenzialmente molto economica, per cui l'efficienza sta aumentando in maniera imprevedibile».

I perovskiti sono noti da oltre un secolo, ma nessuno ha pensato di provarli in celle solari fino a tempi relativamente recenti. Il particolare materiale che i ricercatori stanno usando ha una grande capacità di assorbire la luce. Mentre i pannelli solari convenzionali in silicio utilizzano materiali che hanno uno spessore di circa 180 micrometri, le nuove celle solari

hanno uno spessore di meno di un micrometro per catturare la stessa quantità di luce solare. Il pigmento è un semiconduttore in grado anche di trasportare la carica elettrica creata quando la luce lo colpisce.

«Il materiale è "sporcizia" a buon mercato», dice Michael Grätzel, famoso nel settore del solare per avere inventato un tipo di cella che porta il suo nome.

Il suo gruppo ha prodotto le celle solari più efficienti in perovskiti, capaci di convertire il 15 per cento di energia solare in energia elettrica, molto più di altre cellule a basso costo.

Sulla base dei risultati finora ottenuti, e sulle note proprietà del materiale nel convertire la luce, i ricercatori sostengono che la sua efficacia potrebbe facilmente salire fino al 20/25 per cento, a livello dei migliori risultati ottenuti con altre tecnologie in laboratorio. Per quanto la efficienza delle celle solari prodotte in grande quantità possa risultare molto inferiore, Grätzel dice che le celle solari in perovskiti saranno probabilmente in grado di mantenere una elevata efficienza anche nella produzione di massa, in quanto i processi di produzione sono molto semplici.

Celle solari in perovskite possono venire realizzate spargendo il pigmento su una lamina di vetro o metallo, insieme a pochi altri strati di materiali che facilitano il movimento degli elettroni attraverso la cella. È altamente improbabile che qualcuno sarà mai in grado di acquistare una semplice "lattina" di vernice solare, ma comunque «tutti gli strati della cella solare possono venire realizzati facilmente per dipingere una superficie», dice Henry Snaith, un fisico dell'Università di Oxford che, in collaborazione con ricercatori asiatici, ha raggiunto alcune delle migliori efficienze per il nuovo tipo di cella solare.

Quando i perovskiti sono stati utilizzati in celle solari nel 2009, le efficienze erano basse. Veniva convertito solo circa il 3,5 per cento in energia elettrica. Le cellule, inoltre, non duravano a lungo, dal momento che un elettrolita liquido dissolveva il perovskita. I ricercatori avevano appena il tempo di cominciare a testarli che già smettevano di funzionare. Ma l'anno scorso un paio di innovazioni per sostituire l'elettrolita liquido con materiali solidi hanno risolto questi pro-



blemi ed è iniziata tra i ricercatori una corsa per produrre celle solari sempre più efficienti.

Grätzel, la cui tecnologia originale viene ora utilizzata in prodotti di consumo come zaini e copertine di iPad, ha concesso in licenza la nuova tecnologia per le aziende che hanno l'obiettivo di andare oltre i pannelli solari al silicio convenzionali per la produzione di energia solare su larga scala. Per altro, come qualsiasi altro nuovo concorrente nel mercato di pannelli solari, altamente competitivo, i perovskiti avranno difficoltà a prendere il posto delle celle solari al silicio, i cui costi sono in calo. Alcuni analisti pensano che potrebbero scendere anche a 25 centesimi per watt, il che eliminerebbe una grande parte del vantaggio economico dei perovskiti e diminuirebbe l'incentivo per investire nella nuova tecnologia.

Green sostiene che i perovskiti potrebbero venire utilizzati per migliorare, piuttosto che sostituire le celle solari al silicio, dipingendole con i perovskiti e abbassando il costo complessivo per watt. Potrebbe essere più semplice entrare così nel mercato che non cercare di introdurre un nuovo tipo di cella solare.

Un problema potrebbe consistere nel fatto che questo materiale contiene una piccola quantità di piombo, che è tossico. Saranno necessarie prove e procedure per evitare che i materiali tossici si diffondano nell'ambiente, secondo un approccio analogo a quello oggi adottato per le batterie al piombo utilizzate nelle automobili. ■