

La pila di svolta

Celle combustibili più economiche potrebbero fornire energia alle microreti, con maggiore efficienza e affidabilità rispetto alle soluzioni attuali.

David Talbot

1

Una scatola grigia di un metro cubo tempestata di luci verdi giace in un corridoio vicino al laboratorio di Eric Wachsman, direttore dell'Energy Research Center presso la University of Maryland. Si tratta della replica di un dispositivo a celle combustibili alimentate a gas naturale, capace di produrre elettricità allo stesso costo di una grande centrale a gas.

2

Un modello di generatore con celle combustibili a ossidi solidi da 25-kilowatt, delle dimensioni di un metro cubo, consente di alloggiare al centro 32 pile di celle combustibili. In una unità reale, le luci verdi di questo modello indicano che ciascuna pila funziona correttamente. Una luce rossa indicherebbe invece che una pila deve essere cambiata. Questa scatola è concepita per ospitare pile di celle combustibili a ossidi solidi che differiscono drasticamente dalle loro concorrenti: sono infatti progettate per produrre elettricità a un dollaro per watt anziché 8 dollari come per le versioni commerciali oggi disponibili. Tutto ciò per merito delle migliorie che Wachsman ha apportato nei materiali ceramici che stanno alla loro base.

3

I piatti ceramici delle celle combustibili sono realizzati con polveri basate su ossido di cerio, perovskite, ossido di nichel e ossido di bismuto. La tecnologia potrebbe diventare un sistema pratico e conveniente per alleviare lo stress sulle sempre più provate reti elettriche. Ovunque si trovi gas naturale a un

prezzo economico, si potrebbe disporre di elettricità costante e a basso costo. Ciò permetterebbe di sbarazzarsi dei generatori diesel oggi ampiamente diffusi per fornire energia di supporto e per alimentare microreti in posti come la Malesia e stazioni cellulari nelle regioni rurali del mondo. Le celle combustibili a ossidi solidi – che possono operare con diesel o benzina, non solo con gas naturale – utilizzano molto meno combustibile per watt rispetto a generatori diesel di dimensioni simili. Le convenzionali celle combustibili a ossidi solidi operano a temperature elevate, che le rendono costose e suscettibili di cali di prestazioni. Un vantaggio chiave nella cella combustibile del Maryland sta nel fatto che si basa su ossidi di cerio e di bismuto, che sono elettricamente più conduttivi degli altri materiali utilizzati in versioni commerciali e producono molta più elettricità per centimetro quadrato.

4

Una volta mescolati con dei solventi, l'ossido di nichel e l'ossido di cerio vengono versati in un substrato plastico. Nella cella finita, questo diventerà l'anodo o l'elettrodo caricato negativamente. Ciascuna cella può operare a 650°C, una temperatura ben inferiore ai 900°C dei prodotti esistenti. Questo riduce i traumi termici e i requisiti per l'isolamento. Il prodotto finale è composto da trentadue pile, ciascuna delle quali può venire sostituita in caso di avaria.

5

Gli strati vengono fusi, o sinterizzati, portandoli a 1.500°C in un forno. Dopo diverse ore, gli strati formano un piatto ceramico di 100 centimetri quadrati. Tre di questi piatti ceramici vengono messi in pila uno sopra l'altro



con due interconnessioni metalliche per controllare il flusso del gas e l'emissione di elettricità. La tecnologia è ora in fase di sviluppo da parte della start-up Redox Power Systems, che sta realizzando una fabbrica a Melbourne, in Florida, e spera di commercializzare un prodotto a partire dal 2014. Una cella combustibile da 25 kilowatt può bastare per alimentare un piccolo centro commerciale; unità più piccole potrebbero alimentare singole abitazioni. Nel lungo termine, la tecnologia potrebbe persino venire installata nelle vetture ibride per caricarne le batterie, visto che è più leggera ed efficiente di un motore a combustione interna nel produrre elettricità.

6

Una pila in fase di collaudo include le guide elettriche e i tubi che trasmettono aria e gas naturale e fungono da scarico. Questa attrezzatura è in grado di produrre 600 watt. Un eventuale successo di questi generatori autonomi «significherebbe che sono al pari con i generatori convenzionali», sottolinea Wachsman, «e che non comporterebbero una semplice energia di supporto, ma soprattutto una maggiore sicurezza energetica».

David Talbot è collaboratore di MIT Technology Review, edizione americana.

Fotografie: Daniel Bedell

