

CRISTIANA PULCINELLI

SE AVETE L'ABITUDINE DI LEGGERE IL GIORNALE SEDUTI SU UNA PANCHINA AL SOLE, la carta su cui sono stampate le parole che state leggendo potrebbe in un futuro non troppo lontano fornirvi, oltre alle notizie, anche un po' dell'energia che consumate. Sembra fantascienza, ma una ricerca condotta al Mit e finanziata dal programma Eni-Mit Alliance Solar Frontiers sembra aprire questa possibilità. Vladimir Bulovic, professore di ingegneria elettronica al Mit ha partecipato alla ricerca i cui risultati sono stati da poco pubblicati sulla rivista *Advanced Materials*.

**Professor Bulovic, il vostro team ha prodotto celle fotoelettriche molto particolari. Di che si tratta?**

«Le nostre celle solari sono flessibili e possono utilizzare come sostrato carta, plastica o anche stoffa. Consistono di elettrodi polimerici e metallici e strati molecolari che possono essere depositati sul sostrato attraverso un processo di stampa simile a quello di una normale stampante, anche se più complesso. L'intero dispositivo ha uno spessore di meno di un micrometro, un millesimo di un millimetro, cosicché non presenta alcuna asperità e aggiunge pochissimo peso alla carta su cui poggia che, peraltro, è già molto leggera. In questo modo per la prima volta è possibile applicare una fonte energetica a una superficie cartacea qualsiasi: un quotidiano, una scatola di cartone, una busta, una banconota.

**Nei test che avete condotto avete ripiegato più volte la carta-cella solare e poi dispiegata di nuovo. Cosa avete visto?**

«Le celle solari di carta sono robuste: resistono bene quando vengono piegate o curvate in modo meccanico, il che non avviene invece con le tecnologie solari convenzionali».

**Quali sono i vantaggi di questa tecnologia?**

«Celle fotovoltaiche organiche montate su un supporto flessibile e leggero hanno una perfor-

# La cella solare ora è di carta

## «Anche i giornali saranno in grado di produrre energia»

**Intervista a Vladimir Bulovic che ha condotto la ricerca Eni-Mit Alliance Solar Frontiers. «La nostra è una rivoluzione ecologica»**

mance record che va oltre ogni tecnologia del fotovoltaico. La loro robustezza rende queste celle capaci di resistere anche ai maltrattamenti, proprio quello che serve se le utilizziamo per apparecchi portatili e quando ci si trova in ambienti accidentati. Quindi promettono di essere più longeve. Inoltre sono facili da trasportare e il loro peso ridotto ridurrebbe il costo per la spe-

dizione, contribuendo così a una diffusione maggiore di questa tecnologia».

**La cella solare di carta è pronta per essere usata nella vita di tutti i giorni?**

«Ogni tecnologia richiede molti anni per lo sviluppo su scala industriale. Noi oggi abbiamo dimostrato che è possibile realizzare celle solari su carta, ma abbiamo ancora molto da fare per aumentare la loro efficienza e mettere a punto i macchinari che potrebbero portare la loro produzione su scala industriale».

**Possiamo pensare un giorno di indossare un cappotto che ci scalderebbe grazie alla produzione di energia?**

«I possibili usi di questa tecnologia solare sono numerosi. È probabile però che vedremo per prima cosa questi dispositivi stampati su carta o cartone come sostituti di batterie molto più pesanti e come fonti di energia per display e sensori molto sottili. Dopo questa fase, potremo assistere al momento in cui queste celle verranno anche indossate».

**Com'è l'efficienza di questi dispositivi?**

«L'efficienza non è un problema. Se guardiamo alla quantità di watt prodotti per grammo di peso della cella solare, vediamo che i nostri apparecchi già sono più efficienti delle tecnologie convenzionali. Questa caratteristica li rende utilizzabili in molte tecnologie portatili e in quelle che possono essere esportate nei paesi in via di sviluppo dove mancano le reti. Naturalmente l'efficienza può essere sempre aumentata e a questo problema stiamo lavorando».

**Di solito la ricerca punta verso l'installazione di fotovoltaico su larga scala, la vostra scoperta può far pensare invece a un ruolo per la produzione di energia su scala ridotta?**

«Grazie a ulteriori sviluppi di questa tecnologia, dovremmo essere in grado di soddisfare le esigenze delle installazioni su grande scala. Oggi già stiamo immaginando nuovi mercati che finora erano inaccessibili alle celle fotovoltaiche tradizionali ma che si possono invece aprire grazie alle caratteristiche dei nostri apparecchi»



I Cameristi della Scala: il tour attraverserà gli Stati Uniti

LO SPOT

### La voce di Toni Servillo per la nuova campagna Eni

Al via la nuova campagna istituzionale «Rethink Energy», concepita per creare nel pubblico una nuova cultura dell'energia basata su un suo utilizzo consapevole ed efficiente.

Quattro i temi al centro del messaggio di Eni: l'energia dei grandi progetti è la stessa che ci vuole nelle piccole storie, la differenza tra immaginare e investire è nella capacità di immaginare il futuro, senza energia non c'è innovazione, dare nuova energia all'energia. La campagna mette in relazione ciò che fa il singolo con ciò che fa Eni, offrendo all'azienda, per la prima volta, la possibilità di mostrare il proprio impegno per l'energia oltre il business: cultura, sostenibilità, ricerca, accessibilità. La voce narrante della versione televisiva, girata a Barcellona con la regia di Bruce Saint Claire, è Toni Servillo, uno dei più grandi attori italiani.

Alla campagna stampa ha collaborato invece la giovane artista Becha@Machas che, per sviluppare il concetto creativo, ha utilizzato la tecnica mista della «collage art».

IL CONCERTO NEGLI STATES

### L'omaggio a Giuseppe Verdi dei Cameristi della Scala

Grande pubblico all'auditorium Kresge del Massachusetts Institute of Technology (MIT) per ascoltare i Cameristi della Scala che hanno eseguito le *Fantasie dalle opere di Verdi*. Il concerto, presentato da Eni e MIT, celebra la rinnovata partnership di ricerca per una innovazione all'insegna del messaggio chiave: «Diamo all'energia un'energia nuova». Eni è partner del tour internazionale dei Cameristi della Scala, che ha già tenuto concerti a Mosca, Istanbul e Oxford. Le *Fantasie dalle opere di Verdi* è un medley delle opere del compositore. Questi brani sono rimasti dimenticati per anni. I Cameristi della Scala li hanno trovati, hanno trascritto queste «Fantasie» a lungo perdute e le portano ora in tour negli Stati Uniti per la prima volta. Questa serie di concerti americani è parte dell'Anno della cultura italiana negli Usa, un'iniziativa col patrocinio della Presidenza della Repubblica Italiana ed è organizzata dal Ministero degli Esteri con il supporto di Eni in qualità di Corporate Ambassador.

## Il futuro va affidato al sole ma l'Italia deve crederci di più

**Siamo secondi al mondo nel comparto del fotovoltaico. Però le tecnologie che utilizziamo sono cinesi**

PIETRO GRECO

**I DATI DEL «RENEWABLES GLOBAL STATUS REPORT» 2013, IL RAPPORTO PIÙ AGGIORNATO SULLE FONTI RINNOVABILI, PARLANO DA SOLI:** nel 2012 la produzione mondiale di energia da fotovoltaico ha raggiunto i 100 Gigawatts. Contro i 71 del 2011, i 40 del 2010, i 24 del 2009, i 16 del 2008.

Certo, in assoluto l'energia da solare fotovoltaico è ancora poca cosa, se la si paragona ai 13.000 Gigawatts della produzione globale di energia. Ma la crescita è lineare. Tanto che economisti e ingegneri guardano con immutata fiducia al futuro del settore. Dal 1975 a oggi, infatti, la produzione di elettricità mediante celle solari al silicio raddoppia con andamento costante ogni 2,45 anni. Un andamento che è quello tipico della «legge di Moore», che prevede il raddoppio della performance di una tecnologia di successo più o meno ogni 2 anni.

Non si tratta di una legge fisica. Tanto meno deterministica. Ma sembra funzionare lo stesso. È successo e continua a succedere con i computer: che ogni due anni raddoppiano le loro prestazioni perché ogni due anni, in media, gli ingegneri informatici riescono a dimezzare il volume fisico dei transistor e, dunque, a occupare il medesimo spazio col doppio di elementi.

Se la legge di Moore continuerà a funzionare anche col fotovoltaico si prevede che da qui a cinque anni l'energia elettrica dal sole supererà l'energia elettrica dal vento e si imporrà come la prima delle nuove fonti rinnovabili. Che da qui a dieci anni il fotovoltaico produrrà tanta energia elettrica quanta ne ha prodotto il mondo intero nel 2010. E che da qui al 2040 diventerà la massima fonte di energia al mondo. Rendendo possibile il cambio di paradigma, dai combustibili fossili alle fonti rinnovabili e «carbon free», quelle che non producono gas serra.

Ci sono due forze di lungo periodo che sembra-

no agire, puntando in direzione opposte, sul mercato e sull'intero paradigma dell'energia. Da un lato la necessità, sempre più evidente e sempre più impellente, di rallentare i cambiamenti climatici, abbattendo le emissioni di gas serra prodotte, soprattutto, dai combustibili fossili. Dall'altra, le nuove tecniche del *fracking* che consentono l'estrazione a basso costo di gas e petrolio da scisti e sabbie.

Difficile dire quale spinta prevarrà nel futuro prossimo. D'altra parte fare previsioni è sempre difficile. Specialmente quando riguardano il futuro, come diceva tra il serio e il faceto un grande fisico, Niels Bohr. Così, anche se l'andamento degli ultimi quarant'anni sembra confermare che il fotovoltaico segue la legge di Moore, prendiamo con le molle le previsioni sul futuro del fotovoltaico.

Ma guardiamo al presente. Il presente ci dice che il Paese che produce più energia da fotovoltaico al mondo, il 32% del totale, è la solita Germania. Ma al secondo posto, con una forte accelerazione negli ultimi anni, c'è l'Italia: che vanta un ottimo 16%. Seguono ben distanziati gli Stati Uniti (7,2%) e la Cina (7,0%).

Tuttavia se guardiamo alle 15 aziende che producono le tecnologie per il fotovoltaico, ben nove sono cinesi (per un totale superiore al 30% del mercato) e nessuna italiana. Dunque il nostro Paese importa quasi per intero le tecnologie con cui produce la sua energia elettrica dal sole. Il che rende più pesante la nostra bilancia dei pagamen-

ti nel settore delle fonti rinnovabili: che ogni anno risulta negativa per ben 10 miliardi di euro.

Gli scenari futuri e l'analisi del presente impongono due scelte precise nella politica energetica italiana. Da un lato dobbiamo continuare la produzione di energia da fonti rinnovabili, in particolare nel fotovoltaico, seguendo la Germania lungo questo percorso. Dall'altro dobbiamo puntare a realizzare in Italia le tecnologie di cui c'è bisogno, se non vogliamo penalizzare la nostra bilancia dei pagamenti.

Queste tecnologie sono in continua evoluzione. E molte sono ancora in fase di ricerca. Le principali sono tre. Ci sono quelle fondate sul silicio: una è quella che prevede la realizzazione di pannelli sempre più efficienti, ma del tipo che già conosciamo; l'altra è quella fondata sulla messa a punto di film sottili. Quest'ultima tecnologia rappresenta già il 15% all'incirca del mercato mondiale, anche se nel 2012 la sua espansione ha subito una netta frenata.

Una seconda tecnologia è fondata sulla sull'ipotesi di nuove celle fotovoltaiche realizzate non al silicio, ma con nanoparticelle al titanio e all'alluminio. Alcune ricerche, pubblicate nei mesi scorsi dalla rivista *Science*, dimostrano che è possibile migliorarne le performance e, almeno in prospettiva, abbattere i costi di produzione.

Una terza tecnologia, proposta di recente da alcuni scienziati del Mit di Boston nell'ambito di un progetto finanziato dall'italiana Eni, è quella di cui si parla in questa stessa pagina.