

# Una foglia ci scaldereà

**Riprodurre la fotosintesi. Che nelle piante trasforma la luce del sole in energia. È la nuova frontiera del fotovoltaico. Su cui scommettono gli italiani**

DI VALENTINA MURELLI

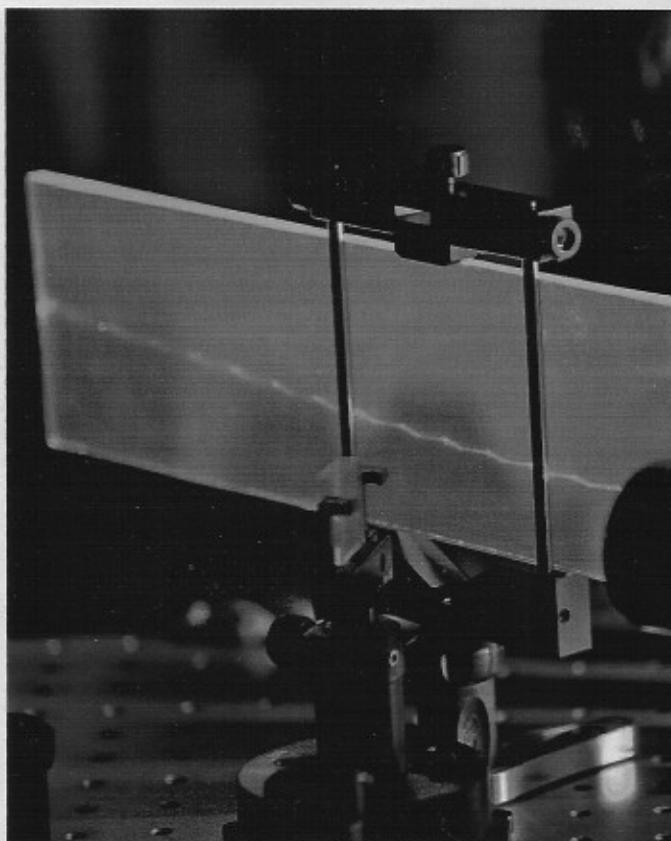
**S**ole, acqua, silicio e un paio di metalli (nickel e cobalto). Per Daniel Nocera, chimico del Massachusetts Institute of Technology (Mit), la soluzione al problema energetico mondiale sta tutta qui. In una manciata di ingredienti che, combinati nel modo giusto, copiano quello che le foglie delle piante fanno da centinaia di milioni di anni: trasformare l'energia solare in combustibile. Nocera ha presentato il suo modello di "foglia artificiale" poche settimane fa al congresso annuale dell'American Chemical Society: un dispositivo delle dimensioni di una carta da gioco che, sfruttando l'energia solare, divide l'acqua in ossigeno e idrogeno. Secondo Nocera, un metro quadrato di un pannello solare di questo tipo basta per rifornire una casa in un Paese in via di sviluppo di elettricità sufficiente ai consumi di un giorno e una notte. E lui ci crede al punto che ha già fondato una company, la Sun Catalytix, per sviluppare e vendere le sue foglie.

Copiare la foglia, dunque, o meglio la fotosintesi, il processo biochimico che permette alla pianta di ottenere il suo combustibile, il glucosio, soltanto con acqua, anidride carbonica e luce solare. Non è una prospettiva da poco. Lo scrittore Ian McEwan l'ha messa al centro del suo ultimo bestseller, "Solar", che si dipana proprio attorno allo squallido furto di un progetto di fotosintesi artificiale. Il lavoro di Nocera, però, ci dice che siamo già ben oltre la letteratura e la fan-

tascienza. Gli investimenti nel settore, sempre più consistenti, confermano.

Anche in Italia. Il Politecnico di Torino ha inaugurato nella sua sede di Alessandria il Biosolar Lab, laboratorio dedicato alla ricerca sulla foglia artificiale, con la direzione scientifica di uno dei pionieri del settore, il biochimico James Barber dell'Imperial College di Londra. Sul versante privato, l'Eni ha appena stanziato 106,5 milioni di euro nella ricerca sul solare, fotosintesi artificiale compresa, promuovendo anche una collaborazione con il Mit di Boston. Petra Scudo, fisica del Centro ricerche sulle energie non convenzionali dell'Istituto Eni Donegani di Novara, riassume così la questione: «In natura, la fotosintesi si divide grosso modo in tre fasi. Primo: la foglia assorbe energia solare e la trasferisce a uno speciale complesso di molecole. Secondo: questo complesso rompe l'acqua in ossigeno e idrogeno. Terzo: l'idrogeno si combina con anidride carbonica formando glucosio. Stiamo tentando di riprodurre con sistemi artificiali in particolare le prime due».

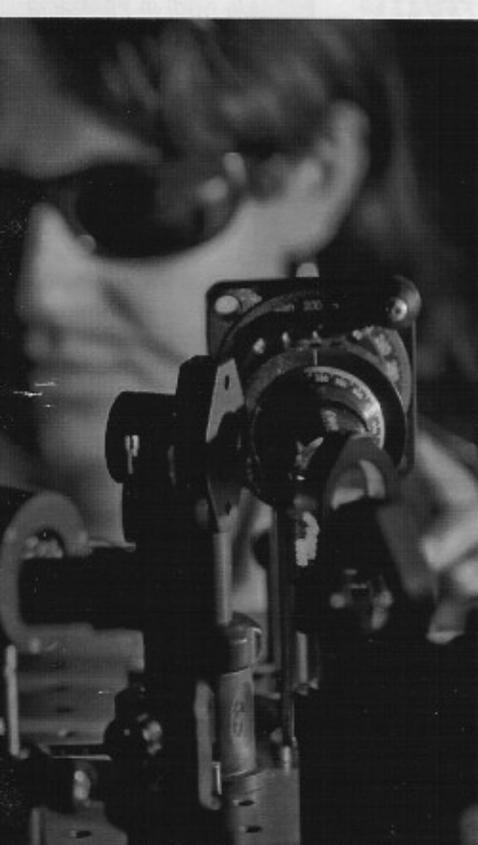
La prima fase, quella per cui la foglia assorbe energia solare e la trasferisce a uno speciale complesso di molecole, è la più nota: le celle solari fotovoltaiche classiche non sono altro che dispositivi



per assorbire la luce del Sole e convertirla in energia elettrica. Tipicamente sono fatte di silicio, materiale abbastanza efficiente ma costoso. Ora si tratta di sviluppare nuovi materiali, altrettanto (o più) efficienti, ma soprattutto più economici. «A Novara abbiamo un progetto su celle organiche, in cui il silicio è sostituito da materiali plastici colorati, molto meno costosi», racconta la ricercatrice: «Queste celle hanno due grossi punti a favore: assorbono molto bene l'energia solare e sono facili da lavorare: pensiamo che in futuro si potranno letteralmente stampare a fogli, come oggi si stampa un giornale».

Per ottimizzare ancora di più i processi di fotosintesi artificiale, Eni e Mit hanno avviato un progetto di ricerca

**IL NUOVO SOLARE  
IMITA LA NATURA. E  
PROMETTE PANNELLI  
LEGGERI, EFFICIENTI  
E MANEGGEVOLI**



RICERCA SUL FOTOVOLTAICO ALL'ISTITUTO ENI DONEGANI DI NOVARA

che chiama in causa la fisica quantistica, quella fisica ostica e controintuitiva che descrive il comportamento di atomi e particelle subatomiche. Alcuni anni fa, infatti, si è scoperto che l'assorbimento e il trasferimento di energia solare nelle foglie non avvengono secondo le leggi della fisica classica, ma appunto secondo fenomeni quantistici. La faccenda è complicata, ma ci basti sapere, spiegano i ricercatori, che i processi quantistici aumentano l'efficienza del sistema. E quindi, capire meglio come funziona la natura può permettere di sviluppare dispositivi artificiali più efficienti.

C'è però ancora un passaggio oscuro in quella che Petra Scudo ha definito come la seconda fase della fotosintesi: la scissione dell'acqua in ossigeno e idrogeno con un processo alimentato direttamente dall'energia solare. Perché il sole non c'è sempre e replicare questo processo della natura ci permetterebbe di immagazzinare e conservare, sotto forma

## Francesco Sylos Labini A GENOVA L'HI-TECH HA FATTO FLOP



Gli enti di ricerca italiani ormai da un decennio si trovano in una condizione di grandissima difficoltà per effetto dei tagli di bilancio e del blocco nelle assunzioni. Punti nodali sono l'iper burocratizzazione, la progressione delle carriere per anzianità anziché per merito, e il fatto che gli enti di ricerca vengono trattati dal legislatore al pari di qualsiasi altro comparto della pubblica amministrazione. Invece di impegnarsi a risolvere i problemi degli enti di ricerca, una decina di anni fa il governo ha pensato di costituire un nuovo istituto con delle particolarità che, secondo i piani di chi lo ha progettato, gli avrebbero permesso di affermarsi come un polo di eccellenza nazionale, il Mit italiano. Si tratta dell'Istituto Italiano di Tecnologia (Iit) che, a differenza dei normali enti di ricerca che devono sottostare a una quantità enorme di regole e leggi, ha uno stato giuridico che gli permette uno snellimento della burocrazia e una maggiore elasticità, per esempio negli stipendi, nelle assunzioni e così via. Questo stato dovrebbe dare all'Iit un notevole vantaggio in termini di produttività e costi.

Per capire se le cose stanno così, in attesa di poter fare riferimento a un rapporto di valutazione indipendente, abbiamo confrontato qualche dato macroscopico dell'Iit con quelli di altri enti di ricerca italiani. La tabella qui a fianco mostra che la sua produttività di pubblicazioni per ricercatore è più bassa di quelle dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia e dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare, e dunque una unità di personale produce di meno in termini di risultati scientifici. Inoltre l'Iit ha il più alto valore del costo di una pubblicazione in termini di finanziamento statale: più del doppio dell'Ingv, il triplo dell'Infn. Vista questa situazione da più parti si chiede che sia fatta, da parte di una commissione internazionale ed indipendente una valutazione dell'Istituto.

*Astrofisico del Centro Enrico Fermi di Roma e dell'Istituto dei Sistemi Complessi del Cnr*

ENTE	*FINANZIAMENTI PERSONALE	PUBBLICAZIONI	**QUANTO COSTA UN DIPENDENTE	***QUANTO PRODUCE UN DIPENDENTE	****QUANTO COSTA OGNI PUBBLICAZIONE	
1. INFN	270.000.000	1.906	2.423	141.658	1,27	111.432
2. INAF	91.000.000	1.130	1.356	80.530	1,20	67.109
3. CNR	566.000.000	6.591	6.301	85.875	0,96	89.827
4. INGV	60.000.000	628	405	95.541	0,65	148.148
5. IIT	100.000.000	11	274	123.000	0,34	363.636

1. Istituto Nazionale di Fisica Nucleare
2. Istituto Nazionale di Astrofisica
3. Consiglio Nazionale delle Ricerche
4. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia
5. Istituto Italiano di Tecnologia

\* Fondo di finanziamento ordinario (FFO)

\*\* Rapporto tra FFO e unità di personale

\*\*\* Rapporto tra numero di pubblicazioni e unità di personale

\*\*\*\* Rapporto tra FFO e numero di pubblicazioni

di idrogeno, l'energia solare. Una delle possibilità per raggiungere lo scopo è quella di riprodurre con un sistema artificiale l'attività dell'enzima naturale che rompe l'acqua; e al Biosolar Lab di Alessandria ci stanno provando con diversi materiali. «Parliamo di materiali lavorati in modo molto sofisticato per ottimizzarne le prestazioni», precisa Petra Scudo: «All'Eni lavoriamo con biossido di titanio o ossido di tungsteno modificati a livello atomico e molecolare».

Il lavoro, dunque, non è finito. Tutto si può ottimizzare, e molto rimane da fa-

re a proposito della terza fase della fotosintesi, quella in cui idrogeno e anidride carbonica si combinano per dare glucosio. A noi in realtà lo zucchero non interessa, ma con gli stessi ingredienti di base si possono ottenere anche carburanti, per esempio metano. Di ricerca su questo fronte, però, ce n'è ancora poca. Eppure, avere a disposizione anche questo tassello ci consentirebbe non solo di produrre carburanti direttamente dalla luce solare, ma anche di farlo consumando il killer ambientale per eccellenza dei nostri tempi: l'anidride carbonica. ■