



## **Risultati più rilevanti ottenuti dal MIT nell'ambito del Solar Frontiers Program**

**2008-2009**

I moduli fotovoltaici attualmente disponibili sono lastre di vetro rigide che incapsulano fragili wafer di silicio, con un telaio in alluminio di supporto che aumenta il tempo di restituzione dell'energia e il peso del dispositivo. Questo tipo di struttura, anche se affidabile e adatto per resistere all'esposizione all'aria aperta per più di 25 anni, ha poche possibilità di competere realmente con le fonti energetiche convenzionali, e ha un ambito di applicazione piuttosto limitato – perlopiù retrofit su edifici o attraverso vaste installazioni su terreni con grande consumo di spazio:

La nuova generazione di dispositivi fotovoltaici sarà caratterizzata da una serie di innovazioni che includono:

- Uso di materiali fotoattivi meno costosi in strati sottili - come i polimeri e materiali nano-strutturati;
- Tecniche di lavorazione a basso costo più vicine al comune processo di stampa che ai sofisticati processi derivati dai semiconduttori utilizzati al giorno d'oggi;
- Uso di diversi materiali di imballaggio, come ad esempio fogli di plastica flessibile, o anche di carta o tessuti, che porterà allo sviluppo di una gamma di applicazioni non immaginabili oggi - come dispositivi leggeri e flessibili che possono essere facilmente installati su superfici non piatte, in diverse forme e dimensioni;

Alcuni dei risultati più notevoli ottenuti finora dal team del MIT al lavoro nell'Eni-MIT Solar Frontiers Center comprendono dispositivi realizzati con materiali nuovi e possibilità di applicazione completamente originali e in gran parte inesplorate.

Di seguito un'idea dei risultati più promettenti e innovativi.

1. **Cella solare ultraflessibile.** E' il primo prototipo di questo tipo realizzato al MIT, costituito da uno strato sottile di materiale fotoattivo rivestito da un foglio di plastica trasparente con un innovativo- e potenzialmente economico –metodo realizzativo a bassa temperatura.

Le celle possono essere piegate senza rotture o cali di performance, il che implica la possibilità di copertura di superfici irregolari, senza bisogno di ingombranti supporti metallici e strutture, la riduzione del vincolo di peso per la copertura, ad esempio, di tensostrutture, serre, barriere antirumore lungo le strade, barche, e una serie di applicazioni all'interno degli edifici.

Tuttavia le prestazioni e la durata del dispositivo sono ancora limitati, e questa è la sfida che i ricercatori del MIT dovranno affrontare nel prossimo periodo.



2. **Cella solare su carta.** E' la prima volta in assoluto che un dispositivo funzionante è stato realizzato su carta, come se fosse un documento stampato. La tecnica innovativa utilizzata per realizzare il dispositivo è la stessa in grado di produrre celle su substrati plastici e flessibili. Una "cella di carta" può essere l'ultima soluzione a basso costo per applicazioni in cui la durata non è necessariamente l'aspetto chiave, e dove invece l'aspetto importante è la velocità di installazione e la facilità di trasporto – ad esempio, per il crescente numero di applicazioni da viaggio. Si potrebbe immaginare di piegare un pannello solare in una busta, infilarlo in una valigetta, e dispiegarlo per alimentare un pc portatile - senza bisogno di pesanti cavi o ingombranti adattatori per i diversi paesi. Naturalmente questo è ancora il futuro. Ma

anche se la commercializzazione dei dispositivi è ancora lontana, perchè c'è ancora bisogno di ottimizzare le loro prestazioni, questo primo prototipo dimostra che è possibile allontanarsi dal classico modulo rigido.



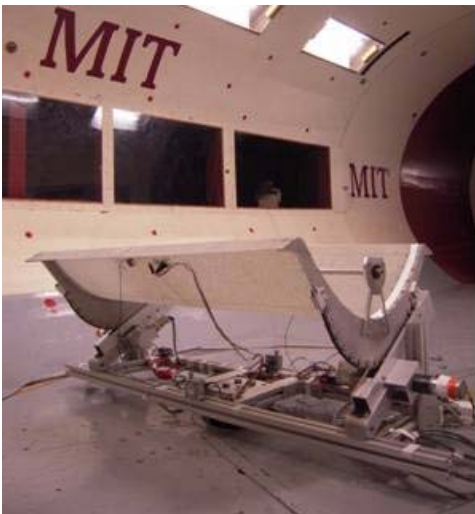
**3. Contatti di metallo basati su virus per celle solari.** Uno degli elementi chiave nella prossima generazione di celle solari sarà la possibilità di abbandonare i metalli attualmente in uso - che sono gli stessi utilizzati nei display delle TV a schermo piatto o nei computer. La tecnologia di oggi, infatti, utilizza sottili strati trasparenti di metalli rivestiti che includono indio - un vero collo di bottiglia per la distribuzione su vastissima scala del fotovoltaico, ma anche di display. I ricercatori del MIT potrebbero avere una soluzione a questo problema. Sono infatti in grado di progettare alcuni tipi di virus capaci di legarsi elettrostaticamente alle varie nanoparticelle.

In particolare, grazie a una duplice modifica di un virus chiamato M13, sono stati in grado di produrre un composto in cui il virus si lega ai nanotubi di carbonio su un lato, e, ad esempio, a nanoparticelle di biossido di titanio, sull'altro. Tale composto può essere usato al posto del contatto di metallo trasparente a base di indio per realizzare una cella solare a base di titanio, una soluzione questa potenzialmente a basso costo. La performance è ancora limitata, ma il potenziale sarebbe molto grande, e non solo per le celle solari.

**4. Celle solari fotosintetiche.** I ricercatori del MIT hanno realizzato un prototipo di dispositivo dimostrando così la possibilità di riprodurre il meccanismo di auto-riparazione

utilizzato dalle foglie nel processo di fotosintesi. Comprendere questo meccanismo, insieme con la possibilità di realizzare dispositivi nanostrutturali ordinati auto-assemblanti è un passo avanti verso la costruzione di dispositivi di raccolta solare più resistenti agli effetti di degradazione solare, imitando ciò che la natura è già in grado di fare.

**5. Capire come la fotosintesi scinde le molecole d'acqua.** Il maggior contributo della fotosintesi all'accumulo di energia deriva dalla scissione dell'acqua, una trasformazione complessa da energia solare a energia chimica, cioè la separazione in idrogeno e ossigeno. I ricercatori del MIT hanno fatto luce sui fondamenti di tale meccanismo. Ciò consentirà nel lungo periodo di realizzare dispositivi di foto-elettro-chimici o fotocatalitici in grado di riprodurre in modo efficiente e a buon mercato ciò che fanno le foglie.



**6. Prototipo di specchio a basso costo basato sul sistema di concentrazione dell'energia solare.** La maggior parte degli elevati costi dei sistemi di concentrazione di energia solare, che fanno convergere la luce solare in particolari ricevitori dotati di specchi parabolici è inclusa nella parte degli investimenti. Il lavoro al MIT si è concentrato sulla progettazione a basso costo del sistema, dal punto di vista della struttura meccanica, della capacità di auto-pulizia e anche su approcci di materiali a basso costo quali la fibra di vetro rivestita di lamina o qualcosa simile a una grande lattina di birra. Un prototipo di piccole dimensioni è stato costruito ed è attualmente in fase di test. Se si potranno confermare su scala commerciale i dati sul risparmio, questo potrebbe spianare la strada a una distribuzione sostenibile di energia solare concentrata.

