

# Luce nello spazio da cellule italiane

**D**al 1990 nello spazio l'energia sarà fornita da celle fotovoltaiche di costruzione italiana, messe a punto dal Ise-Fiar. Si tratta del tipo più avanzato: le celle all'arseniuro di gallio. Attualmente esistono vari tipi di celle fotovoltaiche: le più note sono quelle a silicio cristallino, quelle a silicio amorfo e composti, e quelle ad arseniuro di gallio.

Le celle a silicio cristallino hanno alta efficienza di conversione (il rendimento teorico di tali celle è del 28%; quello reale massimo è però del 14%), hanno elevati spessori di materiale (300 milionesimi di metro); hanno alti costi - energetici ed economici - di costruzione; sono sensibili alla luce con lunghezza d'onda compresa fra 0,35 e circa 1,1 milionesimi di metro (all'interno del quale è contenuto quasi tutto lo spettro visibile e infrarosso).

Le celle a silicio amorfo (a-Si) - che non hanno struttura atomica ordinata tipica dei materiali cristallini - hanno bassa efficienza di conversione (inferiore al 10%) e costi contenuti. Tali celle possono però essere costruite con spessori ridotti (0,5 milionesimi di metro) contro i 300 di quelle a silicio cristallino con evidenti risparmi.

Ulteriori miglioramenti sono stati ottenuti con il carburo di silicio amorfo (a-SiC), il silicio-germanio amorfo (A-SiGe), il nitruro di silicio amorfo (A-SiN) ed altri ancora. Queste leghe consentono di costruire celle in cui è possibile scegliere l'intervallo di energia in cui è concentrata la maggior parte della energia solare, con elevata efficienza di conversione. Altro vantaggio derivante dalla possibilità di costruire celle estremamente sottili (0,5 milionesimi di metro) è quello di poter sovrapporre più celle, per sfruttare meglio lo spettro solare. Per esempio le celle degli strati superiori possono raccogliere la luce con lunghezze d'onda minori, mentre quelle sottostanti quella a lunghezza d'onda maggiori.

Le celle ad arseniuro di gallio (GaAs) sono gli elementi fotovoltaici più innovativi. La maturità di que-

sta tecnologia è stata raggiunta a livello di laboratorio e sono in corso diverse iniziative industriali per giungere ad una produzione di massa.

A causa delle caratteristiche del semiconduttore, le celle al GaAs se confrontate con quelle al Si, mostrano diversi vantaggi: efficienza di conversione più elevata (fino a 17-18%) maggiore resistenza alle radiazioni, scarsa dipendenza dell'efficienza dalla temperatura, possibilità di funzionare in presenza di flussi luminosi elevati. Di contro i principali inconvenienti rispetto alle celle in silicio sono: tecnologia di fabbricazione non ancora qualificata per lo spazio, maggiore densità (e quindi peso), elevato costo del materiale: il gallio è un elemento la cui abbondanza è circa 5.000 volte inferiore a quella del silicio che a sua volta è fra gli elementi più abbondanti (27%) in assoluto sulla terra (sabbia, rocce etc).

Il costo espresso in dollari per watt elettrico prodotto è di 8-10 dollari-watt per celle al silicio, per impieghi tradizionali; circa 120 dollari-watt per quelle al silicio per uso spaziale; da 400 a 1.000 dollari-watt per quelle a GaAs.

Le caratteristiche delle celle a GaAs fanno sì che tale materiale sia particolarmente vantaggioso in applicazioni spaziali (fra l'altro, a parità di potenza è possibile ridurre l'area dei pan-

nelli solari del 30%), mentre è poco utilizzato per impieghi terrestri se non in prototipi a scopo dimostrativo come veicoli a energia solare. Attualmente le celle a GaAs per uso spaziale sono prodotte solo negli Usa, dalla Asec e dalla Spectrolab e in Giappone dalla Mitsubisci. In Europa - una volta tanto - l'Italia è all'avanguardia grazie soprattutto alla tecnologia sviluppata al Cise di Segrate fin dal 1976.

Dal 1976 al 1984 tale tecnologia è stata sviluppata grazie a finanziamenti dell'Enel. Dal 1988 il programma di ricerca e sviluppo sulle celle a GaAs ha potuto proseguire con successo solo grazie a importanti commesse dell'Esa (l'ente spaziale europeo). Tali commesse riguardano due progetti con i quali l'Europa vuole contrastare la leadership giapponese e americana: un primo progetto per lo studio di celle a GaAs di seconda generazione (a basso costo e più leggere); un secondo progetto per la costruzione di pannelli solari con cui alimentare un satellite europeo il cui lancio è previsto per il 1990. Concedendo tale finanziamento al Cise (e alla Fiar che cura l'assemblaggio dei pannelli) l'Esa ha riconosciuto all'Italia una superiorità tecnologica indiscussa in questo settore.

Claudio Zarotti

## In corteo a Milano le automobili solari

**D**omenica 22 maggio, dalle ore 10 alle 12, per le vie di Milano, con itinerario Castello Sforzesco-Piazzale Loreto-Castello Sforzesco è in programma il «Gran Premio 4E», competizione per veicoli elettrici e prototipi solari, indetto dalla rivista Quattroruote con il patrocinio del Comune di Milano.

Fra le vetture presenti ci sarà il famoso prototipo della General Motors (il Sunracer), costato oltre sette miliardi di lire e vincitore della traversata dell'Australia. Il Sunracer ha una potenza di 1,1 kW (1,5 CV) ed è del tipo a magneti permanenti senza spazzole.

I suoi pannelli fotovoltaici sono a base di Arseniuro di Gallio per una potenza complessiva di 1 kW. Esse alimentano una batteria zinco-argento. Il veicolo può raggiungere la velocità di 75 km/h utilizzando la sola luce solare, mentre attingendo alle batterie tocca i 113 km/h.