

Un metallo utile all'ambiente

DI ROSANNA MAMELI

Il silicio nelle sue varie forme strutturali promette ancora molto alla microelettronica e all'ambiente. Lo dimostrano studi condotti in diverse parti del mondo, in particolare in Europa, nell'ambito di progetti nazionali e comunitari. Tra questi il progetto Nanophoto, finanziato dall'Ue con 1,5 milioni di euro, che dopo aver superato i test preliminari sta iniziando la costruzione di un prototipo di cella fotovoltaica con un nuovo materiale costituito da grani cristallini di silicio di dimensioni nanometriche (il nanometro è un milionesimo di millimetro) immersi in silicio amorfo.

«Anche se le efficienze di conversione dell'energia solare in energia elettrica non saranno quelle ottenute con silicio cristallino, si prevedono rendimenti rispettabili, superiori al 12%, con costi notevolmente inferiori a quelli delle celle tradizionali – dice Sergio Pizzini, professore ordinario di fisica all'Università di Milano-Bicocca e coordinatore del progetto –. Questo perché il

*Un nuovo materiale
composto da grani di silicio
abbassa i costi
e aumenta il rendimento
delle celle fotovoltaiche*

nuovo materiale ha caratteristiche molto superiori a quello usato in celle a film sottili di silicio amorfo che, pur avendo trovato applicazioni industriali in celle solari usate abitualmente per l'alimentazione di computer portatili in ambienti illuminati artificialmente e in campo edilizio, presenta un problema: l'efficienza degrada nel tempo e si assesta su un valore dell'8%».

Le proprietà del nuovo materiale, più efficiente rispetto a un materiale completamente cristallino, dipendono proprio dal fatto che non è né

completamente ordinato (cristallino), né completamente disordinato (amorfo). Il fatto che i nanocristalli siano separati tra di loro da silicio amorfo impedisce che i portatori di carica generati dalla luce assorbita vengano persi in corrispondenza delle interfacce tra un cristallo e l'altro.

Un vantaggio cui se ne aggiunge un altro se le dimensioni dei nanocristalli sono inferiori a cinque nanometri perché in tal caso entrano in gioco effetti della meccanica quantistica che generano nuove interessanti proprietà. Come la capacità di emettere luce, ad esempio, in accordo con esperienze recenti condotte negli Stati Uniti al National renewable energy laboratory (Nrel), dove si è osservato che nanoparticelle di silicio possono aumentare l'efficienza delle celle fotovoltaiche del 60-70% nell'ultravioletto e del 10% nel visibile, riuscendo a trasformare gli Uv nocivi in energia elettrica.

«La difficoltà maggiore nella preparazione e ottimizzazione del nuovo materiale, ottenuto sotto forma di pellicola di silicio dello spessore di qualche millesimo di millimetro su un sub-



C'è silicio e silicio. Una bicicletta elettrica che funziona con una batteria a pannelli fotovoltaici. Il materiale realizzato nell'ambito del progetto europeo Nanophoto consentirebbe di produrli coniugando il basso costo del silicio amorfo con l'efficienza del silicio cristallino.

ne del materiale viene invece condotta dal Dipartimento di scienza dei materiali dell'Università di Milano-Bicocca e da quelli di fisica dell'Università di Bologna e dell'Université de Aix-Marseille III. Il compito di testare la funzionalità dei dispositivi prodotti spetta all'Università di Costanza e al partner industriale Microsharp, che si deve anche occupare del trasferimento tecnologico dal laboratorio all'industria.

«Tra le ricadute di questa cooperazione internazionale – conclude Pizzini – ci attendiamo: l'impiego a livello industriale della tecnica di deposizione utilizzata a Como; l'uso del nuovo materiale nella produzione di dispositivi emettitori di luce (Led) che funzionino in un ampio intervallo di energie; la diffusione dell'esperienza e delle competenze maturate nel progetto; la consapevolezza che il nostro Paese ha i numeri per entrare attivamente nel campo fotovoltaico con attività industriali». Di questo e di altri progetti italiani ed europei si tratterà il 18 settembre al Politecnico di Milano, sede Bovisa, nell'ambito del convegno «Nanoforum».

strato di vetro ricoperto di un ossido metallico trasparente – sottolinea Pizzini –, è la gestione ottimale dei parametri in gioco, che ha richiesto la modellizzazione al computer del comportamento della macchina (un reattore a plasma) usata per la deposizione».

Di tale problema, tra i partecipanti al progetto, si occupa un gruppo del Politecnico di Milano, mentre i gruppi dell'Università di Milano-Bicoc-

ca e del Cnr-Infm hanno messo a punto metodi di computer modelling per predire le condizioni sotto cui cresce ed evolve il materiale nella camera di deposizione. Quest'ultima viene fatta materialmente nel laboratorio L-Ness del polo di Como del Politecnico di Milano applicando per la prima volta nel campo fotovoltaico una tecnica che garantisce alta qualità e velocità compatibile con applicazioni industriali. La caratterizzazio-