Il segreto di un materiale perfetto, non soggetto a rotture, distorsioni o altre imperfezioni è crescere ben impilato. È la scoperta dei ricercatori del Centro Interuniversitario per le Nanostrutture Epitassiali su Silicio e Spintronica L-NESS (del Dipartimento di Scienza dei Materiali dell'Università di Milano-Bicocca con il Dipartimento di Fisica e il Polo Territoriale di Como del Politecnico di Milano) e del Laboratorio di Fisica dello Stato Solido del Politecnico di Zurigo, insieme al Centre Suisse d'Electronique et de Microtecnique di Neuchatelle, pubblicata sul numero di *Science* del 16 marzo che gli dedica la copertina.

I principali autori della ricerca (*Scaling hetero-epitaxy from layers to three-dimensional crystals*), Leo Miglio dell'Università di Milano-Bicocca, Giovanni Isella del Politecnico di Milano, Hans von Känel e Claudiu Falub del Politecnico di Zurigo hanno, infatti, dimostrato come si possano integrare strati di materiali semiconduttori, particolari e diversi, sul silicio (abbondante, economico e ben conosciuto), senza avere crisi di rigetto, difetti, distorsioni e rotture. Grazie alla tecnologia sviluppata si può ottenere un miglioramento delle prestazioni dei diversi materiali applicati sul silicio, potenziandone le proprietà.

Grazie a questa tecnologia sarà possibile realizzare celle solari ad alta efficienza per satelliti, più leggere e meno costose; sensori che monitorano le operazioni in laparoscopia con bassissime dosi di raggi X; dispositivi elettronici di potenza meno costosi e più efficienti, per gestire autoveicoli e produzione di energie alternative.

Base di questa tecnologia, per la quale è stata depositata domanda di brevetto internazionale è produrre un intarsio micrometrico e profondo nel silicio (si immagini una microscopica tavoletta di cioccolato, con scavi molto profondi) e di regolare la deposizione dello strato soprastante di un materiale diverso, in modo che si impili esattamente sopra i quadretti, andando a creare uno strato di materiale compatto, ma composto di tasselli indipendenti con elevatissima qualità.

Vantaggi

Il primo sta nell'utilizzo di un supporto poco costoso e molto abbondante come il silicio. I nuovi materiali semiconduttori così fatti hanno una resa elevata e un'ottima qualità in termini di prestazioni e resistenza.

Senza questa tecnologia, per ottenere materiale senza rotture, discontinuità o difetti, bisognerebbe utilizzare un'intera fetta di materiale pregiato, con costi molto maggiori.

In termini strettamente economici, il risparmio, ad esempio nelle celle fotovoltaiche, è stimato intorno al 15/20 per cento per ogni cella (sul costo di circa 200 euro). Nelle celle usate per alimentare satelliti, a questo risparmio si aggiunge il risparmio del carburante del vettore, dovuto alla leggerezza delle celle su silicio, stimato in circa 50 euro a cella.

La tecnologia

Gli elementi fondamentali della crescita per impilamento:

- la profondità elevata dello scavo sul silicio, il substrato sul quale viene depositato il film di

materiale, diverso a seconda dell'uso che se ne deve fare (es. germanio, arseniuro di gallio, carburo di silicio)

- la velocità di deposizione del materiale sul substrato è molto elevata e determina una crescita cinetica e non termodinamica del materiale. È la cinetica che permette di dare la forma voluta al materiale e quindi di far sì che si impili ordinatamente e in modo perfetto
- la sfaccettatura geometrica delle pile di materiale depositato è governata dalla temperatura di crescita: più è alta, più il materiale è sfaccettato e privo di difetti.