

## Nanomateriali a basso costo

Dall'IIT un'innovativa tecnica litografica a nanocristalli per la produzione di materiali versatili per l'industria elettronica, con un impatto ambientale ridotto.

**R**ealizzare nuovi nanomateriali molto versatili per l'industria elettronica e telematica, che spesso non è possibile ottenere attraverso la sintesi chimica o altre tecnologie industriali: questa è una delle sfide della nanochimica e uno dei risultati di rilievo ottenuti dai ricercatori del Dipartimento di Nanochimica dell'Istituto Italiano di Tecnologia di Genova, che hanno lavorato alla realizzazione di film di nanocristalli processabili chimicamente e fisicamente per riprodurre circuiti elettrici, stampe, immagini luminose, fotosensori e microchip.

La ricerca, coordinata da Liberato Manna e Roman Krahné del Dipartimento di Nanochimica dell'IIT e pubblicata dalla prestigiosa rivista "Nano Letters" nell'articolo *Nanocrystal film patterning by inhibiting cation exchange via electron-beam or X-ray lithography*, propone un approccio innovativo per modificare chimicamente un film di nanocristalli e realizzare nuovi nanomateriali, attraverso un metodo simile al processo chimico che consente di "trasformare" una pellicola fotografica per lo sviluppo di un'immagine.

La tecnica litografica sviluppata dai ricercatori dell'IIT consiste nel modificare fisicamente un film omogeneo e sottile di nanocristalli attraverso l'esposizione a un raggio di elettroni o raggi X, creando un'immagine non ancora rilevata (negativo) che viene poi messa in luce tramite l'immersione del film in un solvente chimico che modifica selettivamente solo i nanocristalli esposti agli elettroni, andando a riprodurre il disegno.

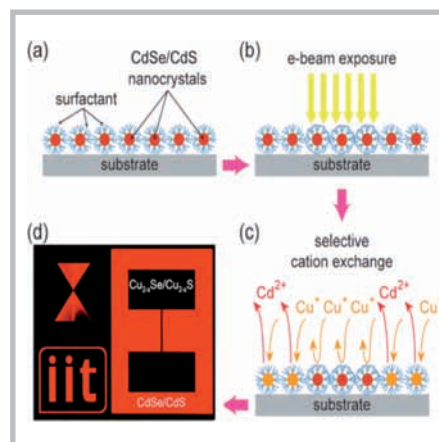
Tale processo consentirà la creazione di nuovi nanomateriali di diversa applicazione: da un circuito elettrico stampato a un'immagine ad alta risoluzione con pixel definiti, una scheda con componenti ottici o elettronici come diodi, oppure fotosensori.

«La scoperta di questa nuova tecnica litografica è stata casuale e inaspettata», spiega il prof. Krahné. «Nel corso di uno studio delle proprietà elettriche e ottiche di film a nanocristalli, ci siamo accorti che le parti del film esaminate con il microscopio

elettrico a scansione (esposte quindi al fascio di elettroni del microscopio stesso), risultavano bloccate, impressionate dal fascio e non più modificabili da reazioni successive. Rendendoci conto della potenzialità di questo nuovo metodo, abbiamo così proseguito nello sviluppo della nuova tecnica per impressionare i film di nanocristalli e produrre schede con proprietà elettriche o ottiche ben definite».

I nanocristalli oggetto della ricerca sono cristalli di cadmio e selenio, disposti in maniera uniforme e omogenea, che vengono ricoperti e "mascherati" da uno strato di molecole organiche; sono proprio queste molecole a venire modificate dal fascio di elettroni, creando dei veri e propri scudi protettivi per i nanocristalli così alterati. Nel passaggio successivo, con l'immersione dello strato in un solvente ricco di ioni rame, si ottiene la modifica dei nanocristalli privi dello scudo protettivo attraverso uno scambio ionico.

«In futuro, sarà possibile cambiare sia la composizione dei nanocristalli che formano il film sia il bagno di ioni, per sviluppare lastre di nanomateriali con proprietà ottiche ed elettriche distinte, produrre circuiti integrati e microchip utili all'industria elettronica e telematica», aggiunge il prof. Manna. «Questi metodi di fabbricazione sono a basso costo e a basso impatto ambientale, se paragonati agli attuali metodi adottati dall'industria elettronica». ■



## L'Emily M. Gray Award ad Alberto Diaspro

Il prestigioso riconoscimento conferito dalla Biophysical Society premia l'impegno di IIT a favore dei giovani talenti della ricerca.

**È** stato conferito ad Alberto Diaspro, Responsabile del Dipartimento di Nanofisica dell'Istituto Italiano di Tecnologia, l'Emily M. Gray Award 2014. Per la prima volta, questo importante riconoscimento internazionale – istituito dalla Biophysical Society nel 1997 per premiare gli scienziati che più di altri si sono distinti nell'insegnamento della biofisica – è stato assegnato a un italiano.

In particolare, Alberto Diaspro – che è anche Professore di Fisica Applicata presso il Dipartimento di Fisica dell'Università di Genova, Facoltà di Scienze MFN – ha ottenuto il premio per «avere dedicato la sua carriera all'attività di mentoring degli studenti e per il grande impegno profuso nel farsi promotore di workshop internazionali di biofisica volti a valorizzare il talento dei giovani ricercatori».

Quale ulteriore conferma del ruolo di spicco rivestito dal prof. Diaspro all'interno della comunità scientifica interazionale, all'Award ricevuto dalla Biophysical Society si è aggiunta di recente la nomina a SPIE Fellow, da parte della Società internazionale di ottica e fotonica SPIE – di cui è membro dal 1995 – in particolare per i progressi ottenuti nello sviluppo di nuove tecniche di microscopia ottica.

Oltre alle attività di ricerca legate alla progettazione, realizzazione e all'utilizzo di metodologie e strumentazioni avanzate nell'ambito della spettroscopia e microscopia ottica, il suo ambito di lavoro include lo studio di materiali innovativi nano-strutturati, l'oncologia molecolare e le neuroscienze, ambito che dal 2009 lo vede impegnato quale coordinatore del Dottorato in Nanoscienze della Scuola di dottorato in tecnologie umanoidi e della vita che l'IIT realizza in collaborazione con l'Università di Genova. ■