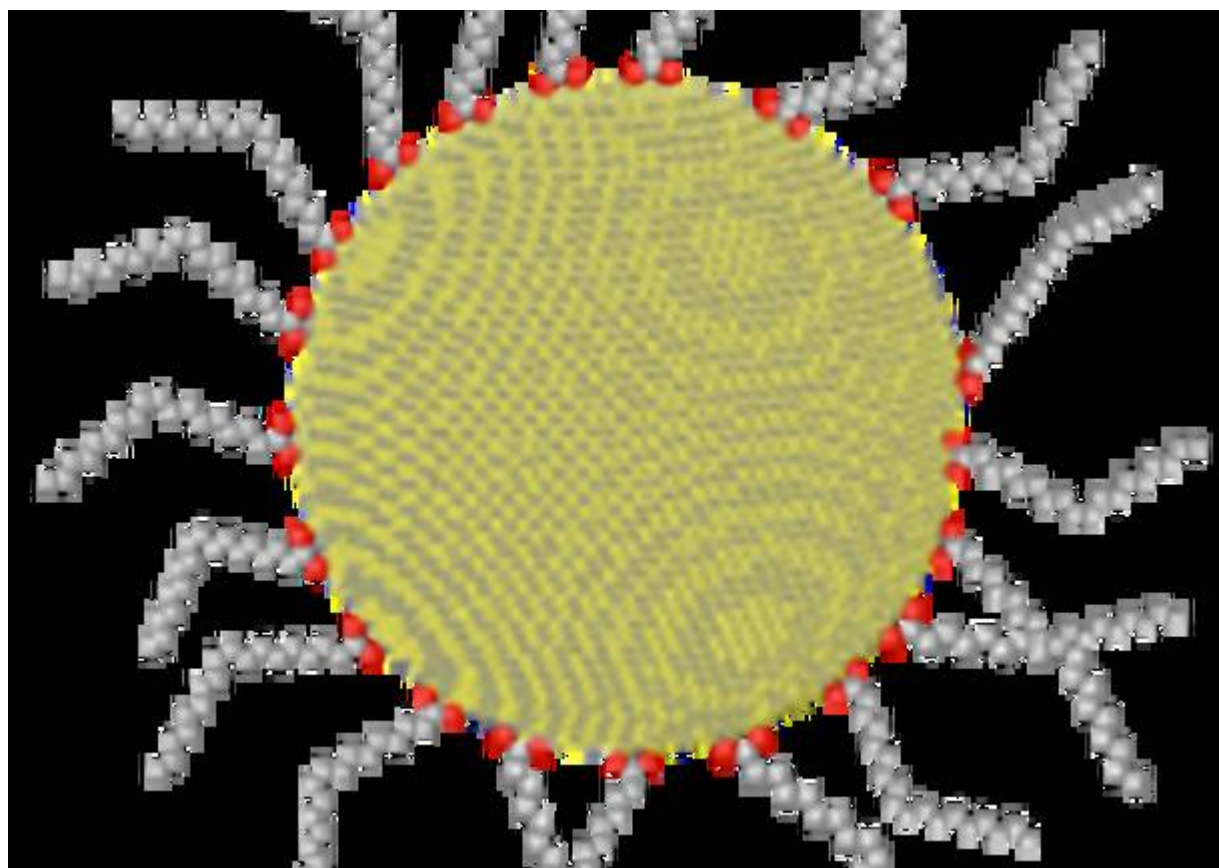


Una distorsione nei nanocristalli: brillante ricerca dell'Insubria

Pubblicato: Mercoledì 22 Giugno 2016



C'è un nesso tra la tecnologia del futuro e il sale da cucina: i **Quantum Dots (QDs)**- ossia punti quantici – nanocristalli di materiali semiconduttori che trovano applicazioni nel fotovoltaico e in schermi televisivi ad alta definizione. Se i nostri occhi fossero in grado di visualizzare i singoli QDs, oggetti della dimensione di pochi nanometri (un nanometro = un milionesimo di metro), probabilmente ci troveremmo davanti a immagini quali sferette, o poliedri, cristallini (coperti da “capelli molecolari” di acido oleico), di dimensioni variabili a seconda del colore emesso per “luminescenza” (*vedi immagine*). La ricostruzione dell'immagine dei QDs (dimensione e forma, ambedue invisibili ad occhio nudo) è accessibile solo con tecniche strumentali avanzate, e oggi **un team internazionale** guidato da **Antonella Guagliardi** dell'Istituto di Cristallografia del Consiglio nazionale delle ricerche (IC-Cnr) e da Università degli Studi dell'Insubria **ha “osservato” per la prima volta attraverso tecniche avanzate a raggi X una distorsione della struttura cristallina in Quantum Dots di Solfuro di Piombo** (composto strutturalmente analogo al Cloruro di Sodio, il comune sale da cucina). L'équipe, che coinvolge anche To.Sca.Lab, ETH di Zurigo, Paul Scherrer Institut e Università di Toronto, ha pubblicato i risultati dell'esperimento sulla rivista *Nature Materials* (DOI: 10.1038/NMAT4661).

Il Solfuro di Piombo (PbS) è noto con il nome di Galena, un minerale ampiamente utilizzato nei ricevitori radio di inizio '900. «Impiegando radiazione di sincrotrone (disponibile presso laboratori specializzati caratterizzati da acceleratori di particelle di ragguardevoli dimensioni) e tecniche cosiddette di Total Scattering a raggi X, siamo riusciti a osservare **la distorsione dei QDs nel solfuro di piombo per effetto combinato della loro taglia estremamente piccola e dei “capelli molecolari”** che ne assicurano la stabilità nel tempo. L'effetto distorsivo è della scala di frazioni di Angström (cioè

dell'ordine di grandezza degli atomi), e **assolutamente non rilevabile neanche dalle più moderne e raffinate tecniche di microscopia elettronica** ad alta risoluzione», spiegano **Masciocchi e Guagliardi**.

Da anni sono note le proprietà dei QDs e la loro potenzialità per applicazioni a basso costo in dispositivi ad alto contenuto tecnologico, in settori quali il fotovoltaico e quello opto-elettronico «Questi materiali hanno fortemente stimolato la ricerca sia di tipo fondamentale che applicativo» spiega il professor **Masciocchi**. «Sono infatti commercialmente disponibili da alcuni mesi nuovi schermi televisivi ad alta risoluzione, denominati *Quantum Dot Displays*, con colori vivaci e, nel contempo, fedeli, che costituiscono pertanto la nuova frontiera degli schermi LED e della loro evoluzione tecnologica. In particolare, i QDs di solfuro e seleniuro di piombo, caratterizzati nei nostri laboratori, sono di rilevante interesse per la realizzazione di celle fotovoltaiche a basso costo e di alta efficienza, alternative ai pannelli di silicio ora in commercio, e di rivelatori di raggi infrarossi per visione notturna».

«Tuttavia – continua la dottoressa **Guagliardi** – le proprietà funzionali dei QDs, così come di molti altri materiali alla nanoscala, **dipendono fortemente dalla struttura cristallina e da effetti di superficie**, che ne controllano efficienza e stabilità e che sono fondamentali per le applicazioni. Osservare questi effetti ad una scala così piccola richiede lo sviluppo di tecniche avanzate, sperimentali e di modeling, che sono tra le priorità delle linee di ricerca del laboratorio To.Sca.Lab (toscalab.uninsubria.it). Nel caso dei QDs studiati in questo lavoro, sono emerse ulteriori proprietà di questi materiali (struttura core-shell con composizione diversa di core e shell, vacanze strutturali, formazione di dipoli permanenti ed effetti di sostituzione con leganti inorganici) che hanno un ruolo importante nel controllare la auto-organizzazione dei QDs alla scala supra-molecolare dei dispositivi e, quindi, nella ottimizzazione della efficienza degli stessi».

Redazione VareseNews
redazione@varesenews.it