

Il grafene dai mille talenti

Un team di ricercatori internazionali, tra cui fisici del Cnr e del Politecnico di Milano, ha mostrato la capacità dei nanoribbons, ovvero strisce strettissime, di grafene di assorbire ed emettere luce grazie a stati quantistici detti bieccitoni. Un risultato che rende più concreto l'uso industriale di questo materiale e apre la strada a laser basati su grafene e nuove tecnologie di illuminazione. Lo studio è pubblicato su Nature Communications

I *nanoribbons*, nano-strisce sottilissime, di grafene si rivelano potenzialmente utili per produrre, rivelare e controllare la luce nonché per assorbirla e convertirla in energia - un uso promettente, ad esempio, nel settore fotovoltaico - grazie a fenomeni quantistici chiamati bieccitoni. È la scoperta di un gruppo di ricercatori di due Istituti del Consiglio nazionale delle ricerche - Istituto nanoscienze (Nano-Cnr) e Istituto di fotonica e nanotecnologie (Ifn-Cnr) - in collaborazione con Politecnico di Milano, Università di Modena e Reggio Emilia e Max Planck Institute di Mainz. Lo studio è stato appena pubblicato su *Nature Communications*.

A differenza dei fogli di grafene semi-metallici, i *nanoribbons* di grafene si comportano come semiconduttori con interessanti proprietà ottiche. “Abbiamo utilizzato il grafene ridotto in strisce larghe meno di cinque nanometri, pari a un decimillesimo dello spessore di un capello”, spiega Deborah Prezzi di Nano-Cnr di Modena. “In tale configurazione il grafene diventa un semiconduttore, proprietà indispensabile per applicazioni ottiche, e al contempo mantiene molte caratteristiche del materiale semi-metallico. Il grafene così modificato potrebbe essere impiegato in dispositivi ottici, come LED, laser e celle solari”.

Il team di scienziati ha studiato i processi ultraveloci che avvengono nei *nanoribbons* di grafene in seguito all'eccitazione con impulsi di luce laser ultra brevi: “In questo caso un elettrone del grafene viene eccitato e si genera una lacuna di carica, tipica dei semiconduttori, che si lega all'elettrone a formare il cosiddetto eccitone”, continua la ricercatrice. “Esperimenti e simulazioni mostrano che due eccitoni possono formare a loro volta degli aggregati fortemente legati, i bieccitoni. Questi effetti quantistici sono dovuti alle dimensioni estremamente ridotte dei *nanoribbons* - spessi un solo atomo e larghi appena una decina, e sono alla base del funzionamento di vari dispositivi ottici, come ad esempio i processi di moltiplicazione di carica all'interno delle celle solari”.

L'esperimento è stato possibile grazie a un avanzato sistema di spettroscopia sviluppato nei laboratori di Ifn-Cnr e Politecnico di Milano che, spiega Giulio Cerullo del Dipartimento di Fisica del Politecnico, “permette di 'fotografare' fenomeni che evolvono in tempi che vanno dai femto- ai pico-secondi, vale a dire meno di un millesimo di miliardesimo di secondo. Abbiamo osservato che i bieccitoni si formano molto rapidamente e danno luogo ad emissione stimolata di luce con grande efficienza. Un risultato che potrebbe aprire la strada all'utilizzo dei *nanoribbons* di grafene come materiali attivi in laser, fotorivelatori e altri dispositivi ottici”.

Immagine allegata

Formazione di bieccitoni in un *nanoribbon* di grafene ultrasottile

Capo ufficio stampa

Marco Ferrazzoli

tel. 06/4993.3383, cell.333.2796719

marco.ferrazzoli@cnr.it

skype marco.ferrazzolil

Piazzale Aldo Moro 7 – 00185 Roma

tel. 06/4993.3383, fax 06/4993.3074, e-mail ufficiostampa@cnr.it

sito web www.stampa.cnr.it, www.almanacco.cnr.it

Roma, 12 aprile 2016

La scheda

Chi: Nano-Cnr e Ifn-Cnr, Università di Modena e Reggio Emilia, Politecnico di Milano e Max Planck Institute di Mainz

Che cosa: Studio sulla capacità dei nanonastri di grafene di assorbire ed emettere luce; Nature Communications 7, Article number: 11010, DOI:10.1038/ncomms11010

<http://www.nature.com/ncomms/2016/160317/ncomms11010/full/ncomms11010.html>

Per informazioni: Deborah Prezzi, Nano-Cnr, tel. 059 2055314, email:

deborah.prezzi@nano.cnr.it; Maddalena Scandola, Ufficio comunicazione Nano-Cnr, cell. 347

0778836, comunicazione@nano.cnr.it; Giulio Cerullo, Dipartimento di Fisica, Politecnico di

Milano, tel. 02 23996164, e-mail: giulio.cerullo@polimi.it; Cristina Perini, Responsabile Ufficio

Relazioni con i Media Politecnico di Milano, tel. 02 2399 2508, relazionimedia@polimi.it (*recapiti per uso professionale da non pubblicare*)

Capo ufficio stampa

Marco Ferrazzoli

tel. 06/4993.3383, cell.333.2796719

marco.ferrazzoli@cnr.it

skype marco.ferrazzolil

Piazzale Aldo Moro 7 – 00185 Roma

tel. 06/4993.3383, fax 06/4993.3074, e-mail ufficiostampa@cnr.it

sito web www.stampa.cnr.it, www.almanacco.cnr.it