



Con la luce ‘compressa’ il grafene dà il meglio

Uno studio Cnr rivela per la prima volta in questo materiale che un impulso luminoso brevissimo moltiplica ‘a cascata’ gli elettroni, aumentandone le potenzialità fotovoltaiche. Lo studio, condotto con Politecnico di Milano, Normale di Pisa, Università di Cambridge e Manchester, è pubblicato su Nature Communications

Il grafene si conferma ‘materiale delle meraviglie’. Un team di ricercatori dell'Istituto nanoscienze (Nano-Cnr) e dell'Istituto di fotonica e nanotecnologie (Ifn-Cnr) del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr) ha osservato per la prima volta un fenomeno che potrebbe essere sfruttato per aumentare l'efficienza di dispositivi fotovoltaici come le celle solari: il grafene, sottoposto a impulsi luminosi estremamente brevi, innesca un processo di moltiplicazione a cascata degli elettroni. Il risultato, in collaborazione con Politecnico di Milano, Scuola normale superiore e Università di Cambridge e Manchester, è pubblicato su *Nature Communications*.

“Studiare il comportamento degli elettroni nel reticolo bidimensionale di questo materiale, che è costituito da un foglio monoatomico di atomi di carbonio, è la chiave per capirne e sfruttarne al meglio le eccezionali proprietà: conduzione di elettricità e calore migliore del rame, leggerezza e resistenza maggiori dell'acciaio”, spiega Marco Polini di Nano-Cnr di Pisa.

“Un aspetto ancora poco noto, per esempio, è cosa accade agli elettroni dopo che un lampo intenso e ultra-breve di luce li ha fortemente perturbati: abbiamo pertanto indagato le primissime fasi successive alla foto-eccitazione, quando gli elettroni, riscaldati dalla luce a temperature di migliaia di gradi, si raffreddano in un tempo brevissimo”.

I ricercatori hanno dimostrato che in questo caso i fotoni incidenti innescano un processo di ‘moltiplicazione a cascata’ degli elettroni. “Un fenomeno noto come ‘carrier multiplication’, grazie al quale, per ciascun fotone assorbito dal grafene, più elettroni si mettono in moto e incrementano la corrente elettrica”, continua Polini. “La possibilità di innescare questo fenomeno potrebbe migliorare le prestazioni delle tecnologie fotovoltaiche e dei dispositivi optoelettronici in termini di efficienza, robustezza, risparmio energetico”.

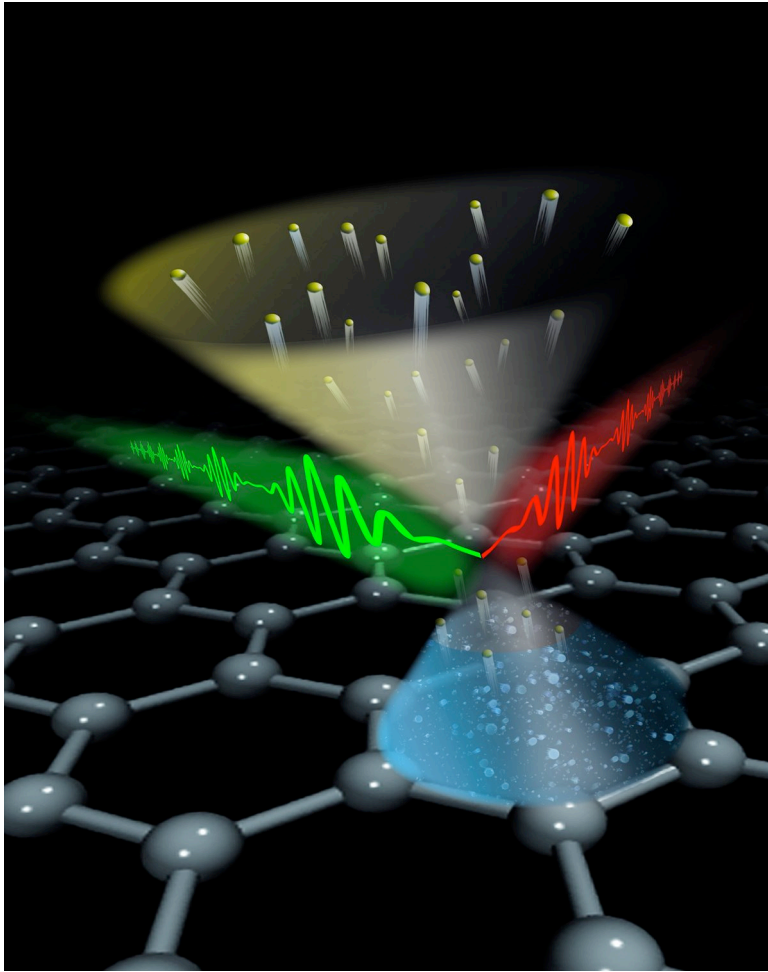
“La moltiplicazione di carica è estremamente difficile da rilevare poiché dura appena un centinaio di femtosecondi, meno di un milionesimo di milionesimo di secondo!”, spiega Giulio Cerullo di Ifn-Cnr e Politecnico di Milano. “Per studiare effetti fisici su scale temporali così brevi servono impulsi luminosi altrettanto brevi, che siamo stati in grado di ottenere con tecniche di spettroscopia ultra-veloce capaci di ‘comprimere’ la luce. Il nostro esperimento rappresenta al momento l’evidenza sperimentale più chiara del fenomeno nel grafene”.

I gruppi di Nano-Cnr, Ifn-Cnr, Politecnico di Milano, Sns, Cambridge e Manchester, autori dello studio, hanno un ruolo di primo piano nella Graphene Flagship, il progetto europeo premiato con un maxi-finanziamento di un miliardo di euro per i prossimi dieci anni, che ha ufficialmente preso il via il primo ottobre scorso e coinvolge oltre 70 partner scientifici e industriali, con lo scopo di portare il grafene dai laboratori di ricerca alle applicazioni, attraverso tecnologie in una vastissima gamma di settori.

Capo Ufficio Stampa
Marco Ferrazzoli
tel. 06/49933383, 333/2796719
e-mail marco.ferrazzoli@cnr.it
skype marco.ferrazzoli1

Roma, 27 novembre 2013

Immagine: (credits Andrea Freccioni, SNS) rappresentazione grafica: cascata di elettroni prodotti nel reticolo di grafene



La scheda

Che cosa: studio della dinamica ultraveloce degli elettroni nel grafene

D. Brida, A. Tomadin, C. Manzoni, Y. J. Kim, A. Lombardo, S. Milana, R. R. Nair, K. S. Novoselov, A. C. Ferrari, G. Cerullo & M. Polini, Ultrafast collinear scattering and carrier multiplication in graphene, pubblicato su Nature Communications 4, Article number: 1987
[doi:10.1038/ncomms2987](https://doi.org/10.1038/ncomms2987)

Chi: [Istituto nanoscienze del Cnr](#) (Nano-Cnr) e [Istituto di fotonica e nanotecnologie del Cnr](#) (Ifn-Cnr)

Per informazioni: Marco Polini, Nano-Cnr, tel: 050/509038, e-mail m.polini@sns.it ; Giulio Cerullo, Ifn-Cnr e Politecnico di Milano, tel. 02/23996164, e-mail, giulio.cerullo@polimi.it ; Maddalena Scandola, Ufficio comunicazione Nano-Cnr, cell. 347/ 0778836, e-mail: comunicazione@nano.cnr.it (*recapiti per uso professionale da non pubblicare*)

Capo Ufficio Stampa
Marco Ferrazzoli
tel. 06/49933383, 333/2796719
e-mail marco.ferrazzoli@cnr.it
skype marco.ferrazzoli1

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, www.cnrweb.tv

Capo Ufficio Stampa
Marco Ferrazzoli
tel. 06/49933383, 333/2796719
e-mail marco.ferrazzoli@cnr.it
skype marco.ferrazzoli1

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, www.cnrweb.tv