



Il grafene perfetto? È nella grafite

Uno studio in collaborazione tra l'Istituto nanoscienze del Cnr di Pisa e la Columbia University e pubblicato questa settimana su Physical Review Letters mostra che in questo minerale esistono cristalli di grafene, il materiale oggetto di ricerche che hanno portato quest'anno al Nobel per la Fisica, più puri di quelli realizzabili in laboratorio. In questi cristalli sono stati osservati effetti mai visti nel grafene 'standard'

Il miglior grafene in circolazione, il più puro e uniforme, è racchiuso nella grafite, il minerale con cui sono realizzate anche le mine delle matite. Lo attesta uno studio condotto da Sarah Goler e Vittorio Pellegrini del laboratorio Nest dell'Istituto nanoscienze del Consiglio nazionale delle ricerche e della Scuola normale superiore di Pisa, insieme a colleghi della Columbia University, pubblicato questa settimana sulla rivista *Physical Review Letters*.

Tanto semplice quanto speciale, il grafene consiste in un singolo foglio di atomi di carbonio disposti in un reticolo regolare a nido d'ape. Considerato uno dei materiali più promettenti e versatili, è oggetto di ricerche internazionali che sono valse l'ultimo Premio Nobel per la Fisica. "Oltre a una promessa per la tecnologia, il grafene è anche un laboratorio unico per gli studi di fisica fondamentale: nel suo reticolo bidimensionale si combinano meccanica quantistica e relatività e si manifestano fenomeni fisici altrimenti osservabili solo nelle condizioni estreme ricreate con gli acceleratori di particelle", commenta Vittorio Pellegrini. "Ma per studiare la fisica nel 'laboratorio-grafene' servono campioni estremamente puri, in cui le imperfezioni del reticolo di carbonio non ostacolano l'emergere degli effetti relativistici. Per questo in tutto il mondo si cerca di produrre, con tecniche diverse, fogli di grafene di elevata qualità".

Ecco quindi l'importanza della scoperta che nella grafite, composta da miliardi di fogli di carbonio sovrapposti, impilati uno sull'altro a meno di un nanometro, esistono fogli di grafene isolati e con un grado di purezza che sorpassa quello del grafene prodotto in laboratorio. "Analizzando un blocco di grafite con tecniche di microscopia laser abbiamo scoperto la presenza di questi cristalli di grafene ultra-puri", prosegue Pellegrini, "e, grazie a questa qualità, abbiamo potuto misurare per la prima volta un effetto quantistico mai osservato prima in questo materiale: la risonanza magneto-fononica, un particolare fenomeno dovuto all'accoppiamento degli elettroni relativistici del grafene con le vibrazioni del reticolo cristallino del grafene. In questi cristalli sarà quindi più facile studiare fenomeni di fisica fondamentale, solitamente molto sensibili alle imperfezioni presenti nel grafene prodotto artificialmente: la vita degli elettroni relativistici che vi risiedono è infatti così lunga da rendere possibili fenomeni come quello da noi osservato".

L'interesse per il grafene come 'tavolo di laboratorio' per eseguire studi di fisica fondamentale è in continua crescita. "Se per applicazioni come schermi flessibili serve grafene prodotto in larga scala e basso costo e qualità, per studiare la fisica fondamentale è essenziale che sia purissimo", conclude

Capo ufficio Stampa

Marco Ferrazzoli

tel. 06/4993.3383 - cell.333/2796719

marco.ferrazzoli@cnr.it

www.stampa.cnr.it

Sarah Goler, studentessa della Columbia University che sta completando i propri studi alla Normale e al Nest: “avere a disposizione cristalli di qualità così alta apre la strada allo studio di molti fenomeni fondamentali, finora reso difficile proprio dalla mancanza del grafene ottimale”.

Roma, 3 dicembre 2010

La scheda

Chi: Istituto nanoscienze del Consiglio nazionale delle ricerche di Pisa

Che cosa: ‘*Observation of Magnetophonon Resonance of Dirac Fermions in Graphite*’, Jun Yan,, Sarah Goler, Trevor D. Rhone, Melinda Han, Rui He, Philip Kim, Vittorio Pellegrini, and Aron Pinczuk - *Physical Review Letters* – doi: 10.1103/PhysRevLett.105.227401

Per informazioni: Vittorio Pellegrini, Laboratorio Nest Istituto Nanoscienze Cnr; t. 050-509414; vp@sns.it; Maddalena Scandola , Ufficio Comunicazione Istituto Nanoscienze. 059 2055329 c. 347 0778836 maddalena.scandola@unimore.it (recapiti per uso professionale da non pubblicare)

Capo ufficio Stampa

Marco Ferrazzoli

tel. 06/4993.3383 - cell.333/2796719

marco.ferrazzoli@cnr.it

www.stampa.cnr.it