

COMUNICATO STAMPA

Scoperta la quasiparticella racchiusa nel grafene

Osservata per la prima volta una quasiparticella, che testimonia ancora una volta le eccezionali proprietà elettroniche del grafene. A riconoscere la particella complessa, già nominata "plasmalone", un team internazionale di ricercatori che conta anche gli italiani del NEST dell'Istituto Nanoscienze del CNR di Pisa. Il risultato, pubblicato su Science, è importante per la natura fondamentale della scoperta, ma apre nuove prospettive anche per le applicazioni nella nano-fotonica e nei biosensori.*

Si chiamano 'plasmaloni' le nuove quasiparticelle individuate nel cuore del grafene, fondamentali per decifrare le proprietà elettroniche notoriamente eccezionali di questo materiale. Un risultato importante, si tratta della prima osservazione diretta di simili particelle complesse, pubblicato sulla prestigiosa rivista *Science*. La scoperta è il frutto di una collaborazione internazionale che vede coinvolti i ricercatori italiani del laboratorio **NEST dell'Istituto Nanoscienze del CNR** e della Scuola Normale Superiore di Pisa, insieme a laboratori di Berkeley, Erlangen, Berlino, Austin e Tehran.

Il nuovo fenomeno osservato dai ricercatori riguarda dei sorprendenti dettagli della struttura elettronica del grafene, il nano-materiale costituito da un solo strato di atomi di carbonio disposti in un reticolo a nido d'ape. Proprio in virtù di questa disposizione, il grafene è una sorta di foglio infinitamente sottile al cui interno gli elettroni possono muoversi con estrema mobilità, spostandosi come particelle del tutto prive di massa. Ma per comprendere a fondo le superiori qualità elettroniche del grafene è necessario considerare anche le interazioni tra gli elettroni e altre eccitazioni elementari, come le onde di plasma o, più semplicemente, i "plasmoni". Questi sono oscillazioni di densità del 'mare' di elettroni che assomigliano in maniera superficiale alle onde sonore. Un plasmalone è una particella complessa composta da un portatore di carica, come una buca o un elettrone, e, appunto, da un plasmonone.

L'esistenza dei plasmaloni era stata predetta da lungo tempo su basi puramente teoriche, ma non vi era mai stata evidenza sperimentale se non alquanto indiretta. "Il nostro lavoro è la prima osservazione diretta della loro dispersione nel grafene o in ogni altro materiale" – spiega Marco Polini, ricercatore del NEST di Pisa. La loro osservazione non ha semplicemente rilevanza di natura fondamentale, ma può aprire la strada a ricadute tecnologiche. "Capire le interazioni fondamentali tra portatori di carica, plasmoni e plasmaloni nel grafene – continua Polini – potrebbe avere un impatto notevole nello sviluppo di questo materiale come piattaforma tecnologica per la plasmonica. Questa è una branca molto attiva della nanofotonica che esplora, ad esempio, come realizzare connessioni ottiche superveloci tra circuiti integrati, centomila volte più veloci che in un normale microchip; o come realizzare biosensori ottici estremamente sensibili e selettivi".

* **Observation of Plasmarons in Quasi-Freestanding Doped Graphene** - A. Bostwick, F. Speck, T. Seyller, K. Horn, M. Polini, R. Asgari, A. H. MacDonald, E. Rotenberg.
Science 21 May 2010 Vol. 328. no. 5981, DOI: 10.1126/science.1186489

Pisa 07/06/2010

.....
Per ulteriori informazioni:

Marco Polini – NEST Istituto Nanoscienze CNR e Scuola Normale Superiore, Pisa.
Phone: 050-509.038 - E-Mail: m.polini@sns.it

Ufficio comunicazione:

Maddalena Scandola - Istituto Nanoscienze del CNR
Phone: +39-059-2055329, cell. 347 0778836, e-mail : maddalena.scandola@unimore.it