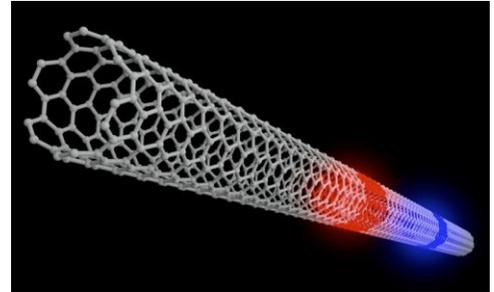


## Importante scoperta italiana sui nanotubi di carbonio

Ricercatori del centro Nano-Cnr dimostrano l'esistenza dell'isolante eccitonico, predetto mezzo secolo fa dal premio Nobel Walter Kohn.

22 marzo 2018 07:28

I ricercatori dell'Istituto nanoscienze del Consiglio nazionale delle ricerche (Nano-Cnr) sono riusciti a dimostrare che nei nanotubi di carbonio (CNT) - ottenuti 'arrotolando' strati di grafene - si realizza spontaneamente un nuovo stato quantistico della materia, detto isolante eccitonico, predetto mezzo secolo fa dal premio Nobel Walter Kohn e finora mai confermato in modo definitivo.



I nanotubi di carbonio sono cilindri ottenuti dal grafene, materiale bidimensionale composto da un foglio di carbonio dello spessore di un solo atomo che, una volta arrotolato, forma tubi con raggio di pochi nanometri e lunghi quanto il diametro di un capello. Tra le applicazioni dei CNT, c'è anche l'additivazione di materie plastiche per ottenere materiali capaci di condurre calore ed elettricità.

Finora la capacità di condurre corrente elettrica, all'interno dei nanotubi, si spiegava supponendo che gli elettroni degli atomi di carbonio si muovessero facilmente e indipendentemente uno dall'altro per tutta la lunghezza, cioè che il materiale si comportasse come un metallo. I ricercatori di Nano-Cnr hanno invece dimostrato che quando un elettrone abbandona un atomo di carbonio non si muove liberamente ma si lega con la buca che lascia dietro di sé, formando una particella composita fatta dall'elettrone e dalla buca, detta eccitone.

L'immagine in apertura dell'articolo illustra il processo: un elettrone (rosso) lungo un nanotubo di carbonio è 'legato' alla buca (blu) che si lascia dietro e forma un eccitone.

“Abbiamo riprodotto il comportamento collettivo di tutti questi eccitoni grazie a simulazioni numeriche sofisticate e molto affidabili basate sulla meccanica quantistica - spiega Massimo Rontani di Nano-Cnr - e verificato che gli elettroni sono liberi di spostarsi solo se viene fornita una quantità di energia sufficiente a dissolvere gli eccitoni. Questo significa che il nanotubo si comporta come un materiale isolante, un isolante eccitonico: si tratta di un fenomeno quantistico elusivo, a lungo inseguito”.

Lo studio, condotto in collaborazione con Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati (Sissa), Istituto officina dei materiali (Iom-Cnr) e Istituto struttura della materia (Ism-Cnr) del Consiglio nazionale delle ricerche, è stato pubblicato su [Nature Communications](#).