

GRAFENE LA RIVOLUZIONE È HI TECH

Alberto Diaspro

La rivoluzione è giovane, scaturita da un curioso esperimento scientifico che ha avuto uno degli impatti più veloci e rilevanti nella vita quotidiana di sempre. Quante volte vi è capitato di vedere i vostri figli o nipoti tracciare uno scarabocchio a matita su un foglio, e poi cercare di toglierlo con una gomma, con un dito o con un nastro adesivo.

pagina XIII

La scienza

GRAFENE, LA RIVOLUZIONE HI TECH

Alberto Diaspro

La rivoluzione è giovane, scaturita da un curioso esperimento scientifico che ha avuto uno degli impatti più veloci e rilevanti nella vita quotidiana di sempre. Quante volte vi è capitato di vedere i vostri figli o nipoti tracciare uno scarabocchio, un tratto ripetuto di matita su un foglio, e poi cercare di toglierlo con una gomma, con un dito o magari, con un po' di "audacia" sperimentale, con un nastro adesivo. Ecco, se avete provato a farlo anche voi o lo fate adesso, delicatamente, potreste sfogliare la grafite della matita fino a non vederla più e quando non la vedete più potreste avere lasciato sul foglio un "tappeto" sottile di atomi di carbonio. Nessuno pensava si potesse isolare uno "strato monoatomico" di atomi di carbonio fino a che nel 2004 i due fisici Gejm e Novoselov dell'Università di Manchester riuscirono in quel gioco di ingegno tra loro, la grafite e quella geometria esagonale organizzata e funzionale in due dimensioni: il grafene. Fu subito chiaro che quella scoperta, quel risultato, avrebbe rivoluzionato le vite di tutti. Nel 2010 vennero insigniti del Nobel per la Fisica per gli "esperimenti innovativi riguardanti il materiale a due dimensioni grafene". Uno strato monoatomico di carbonio, sì proprio così, un oggetto a due dimensioni (2D) dello spessore di un atomo che ha la resistenza del diamante e la flessibilità della plastica. Un materiale 2D che proietta la giovane rivoluzione che ha innescato nelle tre dimensioni (3D) fino alla quarta (4D) unendovi il tempo. Ne "Gli Ardenauti" (Repubblica-Robinson, 8 aprile) l'idea del passaggio "dal murale al 3D in 10 mosse" non poteva che rimandare al grafene 2D per realizzare proiezioni 3D, adattabili a ogni circostanza, in uno spazio realmente 4D dove magari sarà possibile viaggiare nel tempo a ritroso! Non è una provocazione. Il grafene ha prodotto non solo ammirazione ma anche commozione nel mondo scientifico (Nobelprize.org). Le sue proprietà esotiche che scatenano la comunità dei fisici teori-

ci fanno il paio con una incredibile vastità di applicazioni che va dai nuovi materiali all'elettronica, dall'energia "pulita" fino alla cattura di cellule tumorali circolanti. Non ditemi che non vi sentite infiltrati da una infinita curiosità come quella che si diffonde nel breve viaggio nella fisica contemporanea narrato da Barone e Banucci (edizioni Dedalo, 2017). Quotidianamente ne utilizziamo le proprietà quando paghiamo il conto del supermercato avvicinando il nostro cellulare alla cassa, quando arrotoliamo un dispositivo elettronico trattandolo come un foglietto di plastica o come quando vinciamo una partita a tennis grazie al nuovo bilanciamento della racchetta. Quella desinenza "-ene" del nome dice che gli atomi si dispongono a formare esagoni con angoli di 120 gradi. La contaminazione con pentagoni o ottagoni introduce imperfezioni e la struttura si deforma, si ottengono altri materiali e affascinanti increspature della superficie fanno salire a tre le dimensioni. Possiamo passare dall'icosaedro troncato o il rombicubottaedro disegnati da Leonardo per il trattato "De divina Proportione" (1497) di Fra Luca Bartolomeo Pacioli per arrivare agli studi di Tullio Regge e Mario Rasetti, fisici italiani, sui reticoli atomici del 1981 che nel 1985 portarono Kroto, Smalley e Curl a scoprire il fullerene inaugurando l'era dei nanomateriali, Nobel nel 1996. Scienza e arte si mischiano in quel nome dato in onore della cupola geodetica di Buckminster Fuller (Expo 1967). Sembra di essere nella Biblioteca di Babele di Borges (1941): "L'universo si compone d'un numero indefinito, e forse infinito, di gallerie esagonali...". Diamante, fullerene, grafene e nanotubi sono le forme diverse del carbonio per il quale l'organizzazione spaziale conta, conta eccome. Topologia, struttura e funzione, condividiamo tutti gli stessi atomi, sei atomi principali, eppure se ci incontriamo non mi scambiate affatto per George Clooney. Colpa o merito di come i miei atomi sono disposti nello spazio 4D. Ma, quel tappeto bidimensionale di atomi mi fa venire subito in mente un

tappeto volante. Il tappeto volante Vasnecov, un olio su tela del 1880 (Museo d'Arte, Nižnij Novgorod) che ritrae il principe Carevič e penso ad un tappeto volante delle idee. Ed eccomi a Genova, capitale europea delle ricerche sul grafene dall'Iit al Cnr e al Dipartimento di Fisica dell'Università. All'Iit, sotto la direzione di Pellegrini, ha sede l'avamposto europeo per la ricerca sul grafene. La "flagship" che mette in competizione tecnologica ed economica l'Europa e il resto del Mondo. A Genova, in Iit, si chiude un cerchio di trasferimento tecnologico con una start-up che ha un nome, per me, bellissimo: "BeDimensional", un "Be" pronunciato "Bi" che richiama il 2D ed incita ad essere - to be - "dimensionali". All'Iit, con le intuizioni di Pellegrini e Bonaccorso, diventa impresa, acquisendo soci industriali, con l'obiettivo di pareggio in tre anni e importanti previsioni occupazionali, già confermate per il 2018, che al 2022 sono di 30 nuovi posti di lavoro. Un moltiplicatore per tutto quello che sviluppa e si potrà sviluppare intorno. Un potentissimo moltiplicatore. Se è vero che le potenzialità sono un orizzonte da esplorare è altrettanto vero che oggi, nel concreto, si va dal casco da moto per la Momodesign ai progetti di produzione di plastiche al grafene con Eni Versalis. In questo crescendo gli studi di base, la ricerca ispirata dalla curiosità scientifica, sono un capitolo aperto che unisce sul territorio le realtà di ricerca. La Rivoluzione siamo noi con le nostre idee e la nostra curiosità e con quelle consapevolezze scientifiche e tecnologiche che altro non possono fare che proiettarci lontano nel cercare di trovare una applicazione chiave per il grafene o farci comprendere la fisica che ne governa i meccanismi. Facile, in fondo, in piedi sul tappeto volante delle idee. La Rivoluzione "non russa", come scriveva "il manifesto" anni fa.

© RIPRODUZIONE RISERVATA

“
Uno strato di carbonio a due dimensioni dello spessore di un atomo che ha la resistenza del diamante e la flessibilità della plastica
”

“
Le sue proprietà esotiche che scatenano la comunità dei fisici teorici fanno il paio con una incredibile vastità di applicazioni
”

