

Al via un nuovo progetto dell'università in collaborazione col premio nobel Novoselov

La scommessa del grafene

PISA - Transistore tunnel in grafene bistrato per applicazioni: un foglio sottilissimo, ottenuto tramite ossigenazione del grafene, che può fornire eccellenti prestazioni per la realizzazione di circuiti digitali: è uno studio su questo materiale che un gruppo di ricercatori dell'università di Pisa guidato da Giuseppe Iannaccone insieme al premio Nobel Konstantin Novoselov ha presentato alla Commissione europea per ottenere un finanziamento nell'ambito del VII programma quadro.

Un progetto che costituisce una vera e propria sfida, soprattutto considerando che la ricerca sull'argomento è ancora agli inizi. Il progetto prevede la collaborazione con il gruppo di Manchester, dove lavorano Geim e Novoselov, e il Max Planck Institut di Stoccarda, che hanno unito le loro forze per individuare e sviluppare tecniche sperimentali in grado di modificare chimicamente il grafene in modo da renderlo più adatto alla realizzazione di sistemi elettronici. "Il grafene non è un materiale perfetto", spiega il professor Iannaccone. "Ha un difetto - l'assenza di un gap di energia - che se non corretto ne impedirà l'impiego fu-

turo in sistemi elettronici per applicazioni digitali. Una delle tecniche possibili è l'idrogenazione, che trasforma il grafene in grafane, un idrocarburo che ha la forma di un foglio sottilissimo. Konstantin Novoselov è riuscito a produrre il grafane nel 2009, e nel 2010 il gruppo di Pisa ha dimostrato la sua rilevanza nell'ambito delle applicazioni elettroniche".

Nel 2004 André Geim e Konstantin Novoselov sono riusciti a manipolare un comune grafite in modo da ottenere in modo stabile uno strato di grafene, un cristallino costituito da uno strato di carbonio dello spessore di un singolo atomo, ed è subito diventato centro degli interessi di ricerca di alcuni scienziati dell'università di Pisa: presso il dipartimento di Ingegneria dell'Informazione, con l'obiettivo di valutare le possibilità di uso come materiale per l'elettronica del futuro; presso il dipartimento di Fisica, con una maggiore concentrazione sulle proprietà di fondamentali di conduzione del materiale.

Gianluca Fiori e Giuseppe Iannaccone dell'Università di Pisa hanno dimostrato con simulazioni atomiche che i transistori tunnel a effetto di campo basati su grafene a

doppio strato possono avere eccellenti prestazioni a bassissime tensioni di alimentazione, e quindi sono molto promettenti per la realizzazione di chip in grafene dai minimi consumi di potenza. In alternativa, l'idrogenazione del grafene, dimostrata da Novoselov nel 2009, può consentire di indurre nel materiale un ampio gap di energia, importante per poter realizzare dei transistori.

L'Università di Pisa è impegnata in una serie di progetti di ricerca sulla nanoelettronica in grafene. Giuseppe Iannaccone coordina Dewint, finanziato dalla European science foundation e realizzato in collaborazione con le università di Cambridge, Sheffield, e il politecnico di Vienna, con l'obiettivo di realizzare transistori usando strettissimi nastri di grafene. Il progetto Grand, coordinato dall'Università di Aachen, ha Massimo Macucci come responsabile italiano: è finanziato dalla Commissione europea e punta alla realizzazione di transistori in grafene. Infine Pisa partecipa con Gianluca Fiori al progetto Prin Granfet, dedicato alla modellizzazione di transistori in grafene per applicazioni a basso consumo di energia.

