



Comunicato stampa

Dalla foglia di loto alla “foglia artificiale” a base di grafene: creato un nuovo nano materiale intelligente ispirato alla natura

Conduttivo, flessibile, trasparente e idrorepellente, a comando, servirà per applicazioni di nanoingegneria industriale, dall’elettronica flessibile alla nanomedicina. Lo hanno creato i ricercatori della Duke University, del MIT insieme a Nicola Pugno dell’Università di Trento, “stropicciando” un foglio di grafene e accoppiandolo ad un substrato polimerico. Il lavoro, finanziato anche dall’*European Research Council*, pubblicato oggi su *Nature Materials*

Trento, 21 gennaio 2013 – (a.s.) A volte il segreto delle scoperte scientifiche più avanzate e promettenti va ricercato negli elementi semplici, presenti in natura. Una foglia di loto, ad esempio, ha ispirato il lavoro di un gruppo internazionale di ricercatori di ingegneria dei materiali, che hanno tentato di ricreare in laboratorio una delle caratteristiche più sorprendenti e utili di questa famosa pianta acquatica. La foglia del loto, infatti, ha una struttura particolare che la rende estremamente idrofoba (idrorepellente) e che la mantiene costantemente pulita e protetta. Una qualità che è molto richiesta anche in ambito industriale, ad esempio, per lo sviluppo di nanomateriali bio-ispirati per l’auto-pulizia e l’anti-adesività. Tuttavia il loto non ha una idrofobia controllabile (perché non è stato portato ad evolversi in questo senso). La sfida della ricerca è quindi quella di ricreare un materiale che possa avere un comportamento modificabile e “intelligente” per adattarlo ad applicazioni molto diverse: dai sistemi elettronici flessibili e trasparenti di ultima generazione fino alla nanomedicina.

La sfida è stata raccolta da un gruppo di ricerca internazionale che nasce dalla collaborazione stretta fra la Duke University, il MIT e l’Università di Trento, con l’esperienza del professor Nicola Pugno, già fondatore del Laboratory of Bio-Inspired Nanomechanics e da poco in forza all’Università di Trento.

Dall’osservazione delle foglie del loto i ricercatori, attraverso calcoli di nanomeccanica e simulazioni atomistiche, sono riusciti a ricreare in laboratorio una **“foglia artificiale” multifunzionale a base di grafene**, un materiale intrinsecamente molto rigido e resistente. Un foglio di grafene (singolo strato di atomi di carbonio) è stato “stropicciato” e fatto aderire ad un substrato di materiale polimerico estremamente cedevole. Il substrato è stato poi tensionato meccanicamente e, di conseguenza, la topologia superficiale (responsabile di moltissime proprietà meccaniche e fisiche) del foglio di grafene ha cambiato aspetto: da stropicciata a liscia. In questo modo i ricercatori sono riusciti a realizzare una **superficie multifunzionale intelligente** che, ad esempio, può passare dall’essere super-idrofoba a idrofila, proprio grazie a questo effetto topologico.



«La foglia artificiale che abbiamo creato – spiega **Nicola Pugno**, ordinario di Scienza delle Costruzioni al Dipartimento di Ingegneria civile, ambientale e meccanica – è anche conduttiva e conserva la possibilità di deformazioni estreme senza rottura. Una caratteristica fondamentale, ad esempio, per lo sviluppo di sistemi elettronici flessibili di prossima generazione. In più la foglia realizzata è trasparente, con trasparenza anch'essa controllabile. Questo comportamento multifunzionale intelligente è reversibile grazie alla robustezza del sistema, che quindi rimane funzionante per moltissimi cicli. Le applicazioni possono essere molteplici, anche grazie alla dimensione macroscopica del sistema. Per dare un'idea delle potenzialità di questa scoperta, è già stato realizzato come esempio un muscolo artificiale».

Il lavoro è stato finanziato anche dall'European Research Council col progetto sui super-nanomateriali bio-ispirati gerarchici, coordinato dal professor Pugno. Lo studio "*Multifunctionality and control of the crumpling and unfolding of large-area graphene*" è disponibile da oggi sul sito web di *Nature Materials* all'indirizzo: <http://dx.doi.org/10.1038/NMAT3542>.

In allegato una fotografia del professor Nicola Pugno e alcune immagini della foglia di grafene.