

# Come Spiderman una supertela grazie al grafene

Indistruttibile. È il filamento ottenuto a Trento da ragni nutriti con il materiale a base di carbonio: “E' più resistente dell'acciaio e più tenace del kevlar”

di ELENA DUSI - La Repubblica  
18 agosto 2017

ROMA - Anche i ragni hanno i loro supereroi. Già normalmente la loro seta è considerata resistente come l'acciaio. Oggi, nutriti con un bibitone di grafene e nanotubi di carbonio, gli insetti allevati in un laboratorio dell'Università di Trento sono riusciti a secernere un filamento ancora più resistente (tre volte in più) e tenace (dieci volte in più). L'idea dell'esperimento è venuta a un gruppo coordinato da Nicola Pugno (già veterano dell'argomento, con i suoi studi sulla capacità di aderenza delle zampe del gecko) insieme ai colleghi del Graphene Centre di Cambridge.

«Il filamento che abbiamo ottenuto - spiega Pugno - è fino a tre volte più resistente dell'acciaio e dieci volte più tenace del kevlar», che sono considerati i materiali più robusti, fra quelli diffusi intorno a noi. Due in particolare sono le proprietà per cui la ragnatela di Trento si distingue rispetto a quelle sospese fra gli alberi e sui soffitti: la possibilità di reggere pesi e di allungarsi e sottostare a stress senza spezzarsi. «La resistenza è la capacità di sopportare una forza in rapporto alla sezione del filamento» spiega Pugno. «La tenacità invece è un concetto che può essere legato alla duttilità. È il contrario della fragilità. In termini tecnici parliamo di capacità di dissipare energia prima di arrivare alla rottura, per unità di massa». Nel caso dei ragni alimentati con il grafene, il diametro della tela andava da cinque a dieci micrometri (millesimi di millimetri), più o meno come avviene in natura. Si stima che se il diametro del filamento arrivasse a un millimetro, la ragnatela sarebbe in grado di bloccare un elicottero. Altro che mosche.

Nell'esperimento, che è stato pubblicato sulla rivista 2D Materials, i ricercatori hanno nebulizzato nelle gabbie di 21 ragni di diverse specie dell'acqua con grafene o nanotubi di carbonio. Quando gli insetti sono andati a bere, hanno ingerito anche i cosiddetti “materiali delle meraviglie”, anch'essi dotati di eccezionali proprietà di resistenza e leggerezza. Sia il grafene che i nanotubi sono formati da atomi di carbonio assemblati l'uno accanto all'altro. Mentre il primo è un “foglio” sottilissimo, dello spessore di un singolo atomo, nei nanotubi il carbonio è arrotolato a formare un minuscolo filamento. Tanto ricche sono le promesse di questi materiali che i loro scopritori hanno ricevuto il Nobel per la fisica nel 2010. «I nanotubi hanno prodotto filamenti più resistenti rispetto ai fogli di grafene, che forse erano un po' stropicciati» spiega Pugno. Il sogno dei ricercatori è di usare la seta del ragno per fabbricare fibre da usare in medicina, nello sport o in battaglia. Ma rinforzati o no con il carbonio, questi eccezionali filamenti sono in realtà ancora lontani dall'uso quotidiano. Gli insetti non tollerano la vita in cattività e se messi uno accanto all'altro si danno al cannibalismo. Dei “supereroi” dell'Università di Trento, il 29% è morto prima di iniziare a produrre la sua seta (raccolta tra 2 e 12 giorni dopo l'esposizione all'acqua arricchita) e un altro 24% non è sopravvissuto ai 12 giorni. «Dobbiamo migliorare i protocolli» ammette Pugno. «Intanto ci dedicheremo anche a migliorare le proprietà della seta dei bachi». Una specie molto più agevole da allevare.

Altri tentativi di produrre seta di ragno (senza carbonio) sono in corso fra Europa e Nordamerica. Prevedono di inserire in vari tipi di organismi la famiglia di geni che sovrintende alla produzione di questi filamenti. Fallito il tentativo di ingegnerizzare delle capre e di mungere la seta nel loro latte, qualche successo si sta ottenendo con batteri o lieviti che secernono ragnatele. Una ditta californiana ha prodotto scarpe da corsa e cravatte che costano 314 dollari. Ma si tratta ancora di una fatica improba: i rarissimi clienti devono essere estratti a sorteggio.

