Un'equipe di ricercatori ha creato le prime fibre di nanotubi di carbonio che combinano le migliori proprietà di cavi metallici ad alta conduttività elettrica, fibre di carbonio e fili tessili. Tra i protagonisti della scoperta due ex studenti dell'Università di Bologna: Matteo Pasquali, direttore del progetto di ricerca e professore di Ingegneria chimica e biomolecolare e di chimica alla Rice University e Natnael Behabtu, ricercatore alla Rice University e alla Dupont.

La scoperta è stata pubblicata su Science ed è il frutto del lavoro di ricercatori della Rice University, dell'azienda olandese Teijin Aramid, del laboratorio di Ricerca sui materiali dell'Aviazione Americana (US Air Force) e dell'Istituto Israeliano Technion. Nell'articolo viene descritto il processo di produzione – che può diventare di scala industriale - di queste fibre innovative che superano in diversi aspetti le migliori fibre high-tech.

“Finalmente abbiamo realizzato una fibra di nanotubi con proprietà che non esistono in altri materiali”, spiega Matteo Pasquali, direttore del progetto di ricerca e professore di Ingegneria chimica e biomolecolare e di chimica alla Rice University, formatosi all'Università di Bologna. “La fibra sembra un filo di cotone nero, ma si comporta contemporaneamente come un cavo metallico e una fibra di carbonio”. “La conduttività termica di queste nuove fibre di nanotubi è vicina a quella delle migliori fibre di carbonio, ma la loro conduttività elettrica è oltre 10 volte superiore,” osserva Marcin Otto, co-autore dello studio e manager per lo sviluppo di business innovativi alla Teijin Aramid. “Le fibre di carbonio sono dure ma fragili, mentre le nuove fibre di nanotubi sono flessibili e tenaci come il filo tessile. Questa combinazione di proprietà può portare a nuovi prodotti con performance uniche per applicazioni aerospaziali, automobilistiche, mediche e di smart clothing.”

Benché le affascinanti proprietà dei nanotubi di carbonio fossero note sin dalla loro scoperta all’inizio degli anni 90, sono rimaste fino ad oggi per lo più teoriche. I metodi di sintesi dei nanotubi formano un materiale disordinato più simile ad una microscopica pallottola di pelo che a materiali ad alta prestazione, che sono strutturati ed ordinati a livello molecolare.

Formare fibre da queste pallottole è molto difficile. Alcuni laboratori di ricerca hanno sviluppato e perfezionato metodi simili alla filatura tessile, ma le fibre prodotte con questi metodi non hanno raggiunto proprietà notevoli perché la filatura diretta non permette il raggiungimento di un sufficiente ordine molecolare.

In collaborazione con Rick Smalley, pioniere della nanotecnologia e Nobel per la chimica, Matteo Pasquali ha sviluppato nel 2003 un metodo di produzione di fibre di nanotubi basato sull’estrusione di una soluzione concentrata di nanotubi. Questo metodo è simile al processo di filatura dei bachi da seta e dei ragni, ed è utilizzato nella produzione industriale di fibre balistiche per giubbotti antiproiettile. L’estrusione da soluzione produce un ordine molecolare molto elevato perché i nanotubi in soluzione si ordinano spontaneamente in un cristallo liquido. Stranamente, malgrado l’elevato ordine molecolare, le fibre prodotte con questo metodo avevano proprietà deludenti. La chiave del dilemma era nella lunghezza dei nanotubi che costituiscono le fibre.

Usando nanotubi più lunghi, e modificando appropriatamente il processo di estrusione e filatura, l’equipe scientifica di Pasquali è riuscita a produrre nuove fibre di nanotubi che combinano le

proprietà salienti dei metalli e delle fibre di carbonio.