

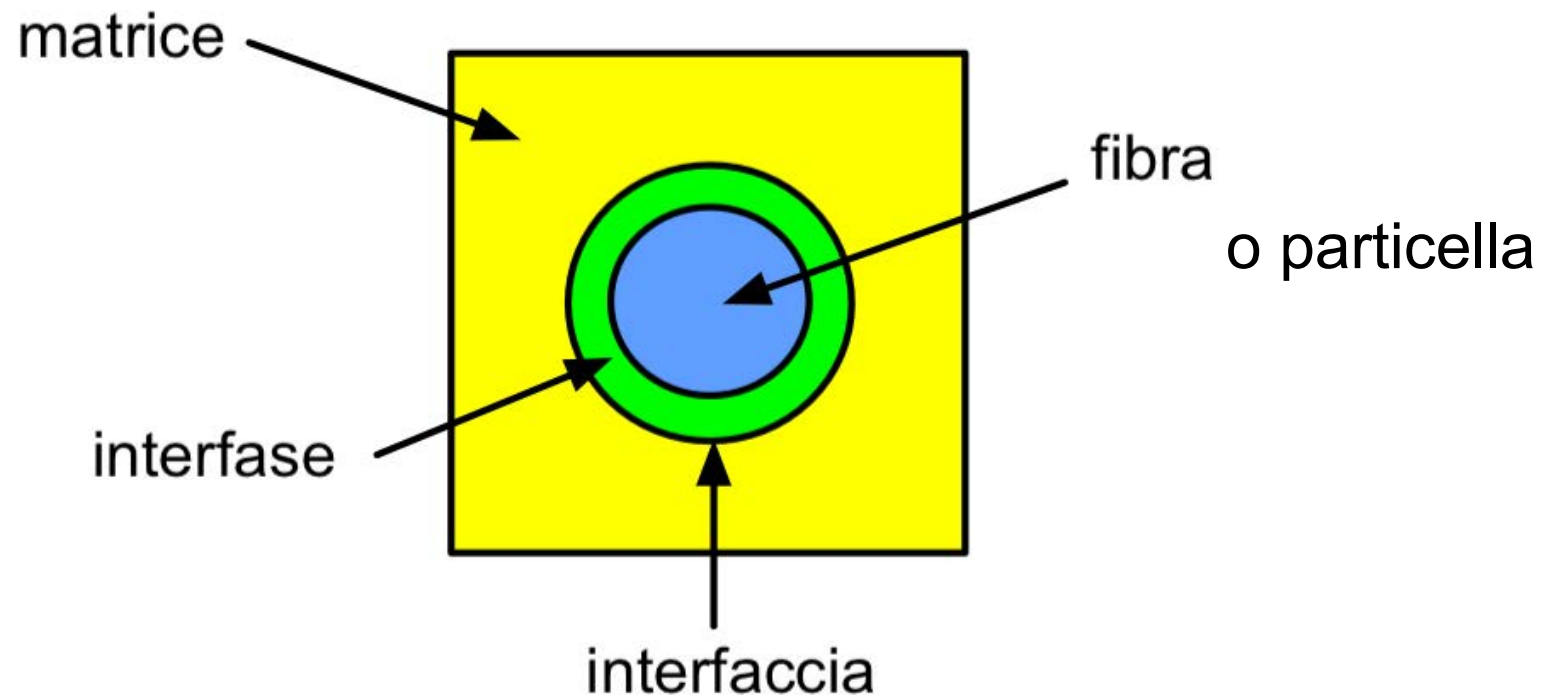
# Compositi, biopolimeri e grafene.... alcuni materiali che potrebbero rivoluzionare i prodotti



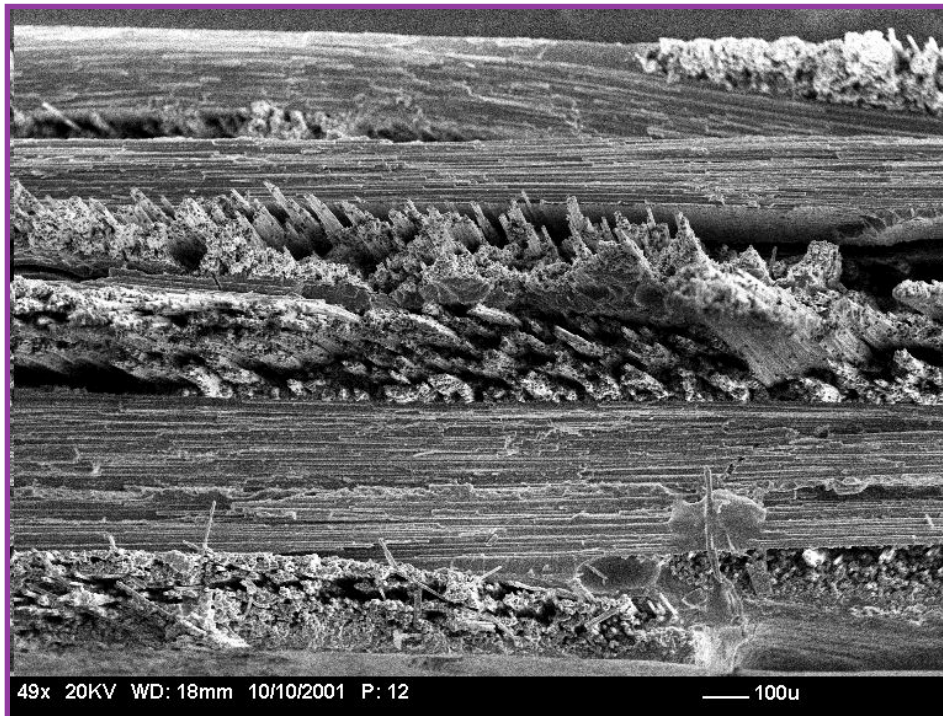
**Alessandro Pegoretti**

Università di Trento, Dipartimento di Ingegneria Industriale  
via Sommarive 9, 38123 Trento - ITALY

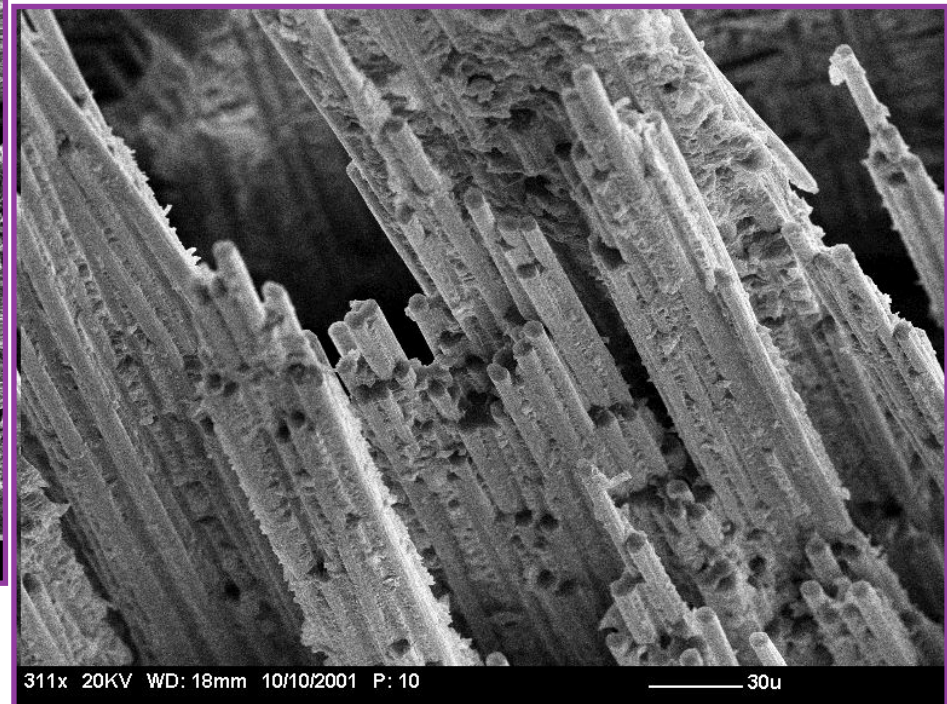
In un materiale composito si possono generalmente riconoscere una fase continua (**matrice**) e una o più fasi disperse (in forma di **fibre** o **particelle**). Le superfici di contatto fra le varie fasi costituenti il composito sono dette **interfacce**.



## Laminati epossidica - fibre di carbonio

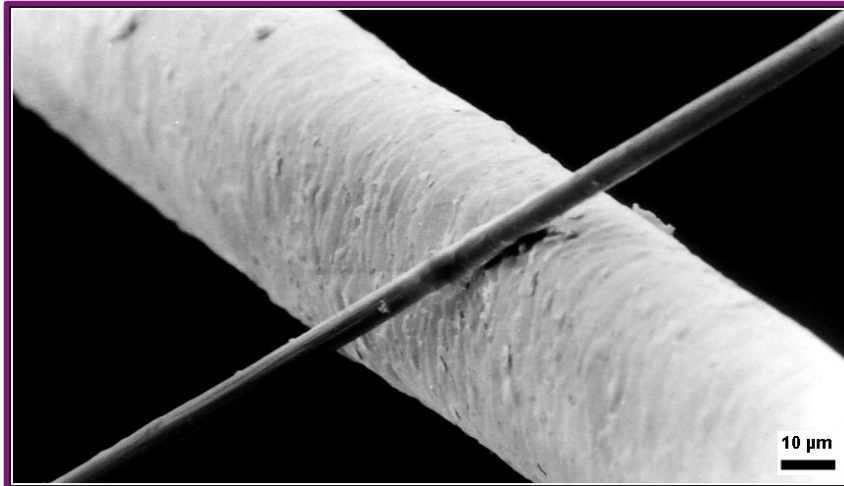


Fotografie al microscopio elettronico di un laminato epossidica-carbonio

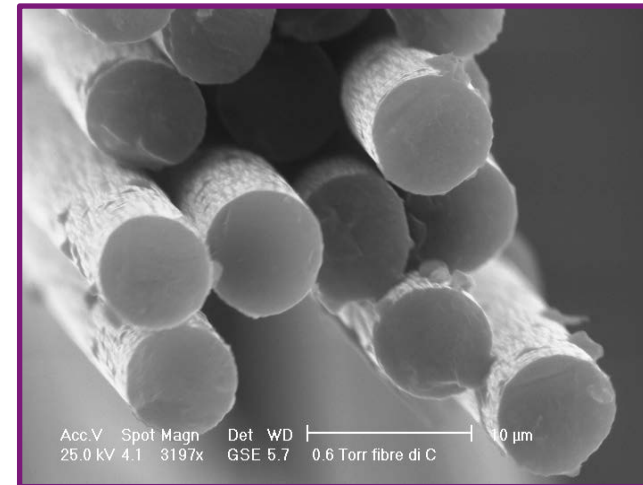


Nicoli F. Pogettazione, fabbricazione e caratterizzazione di un fissatore esterno innovativo in materiale composito. Tesi di Laurea in Ingegneria dei Materiali. Università degli Studi di Trento a.a. 2000-2001

Es: fibre di carbonio



fibre

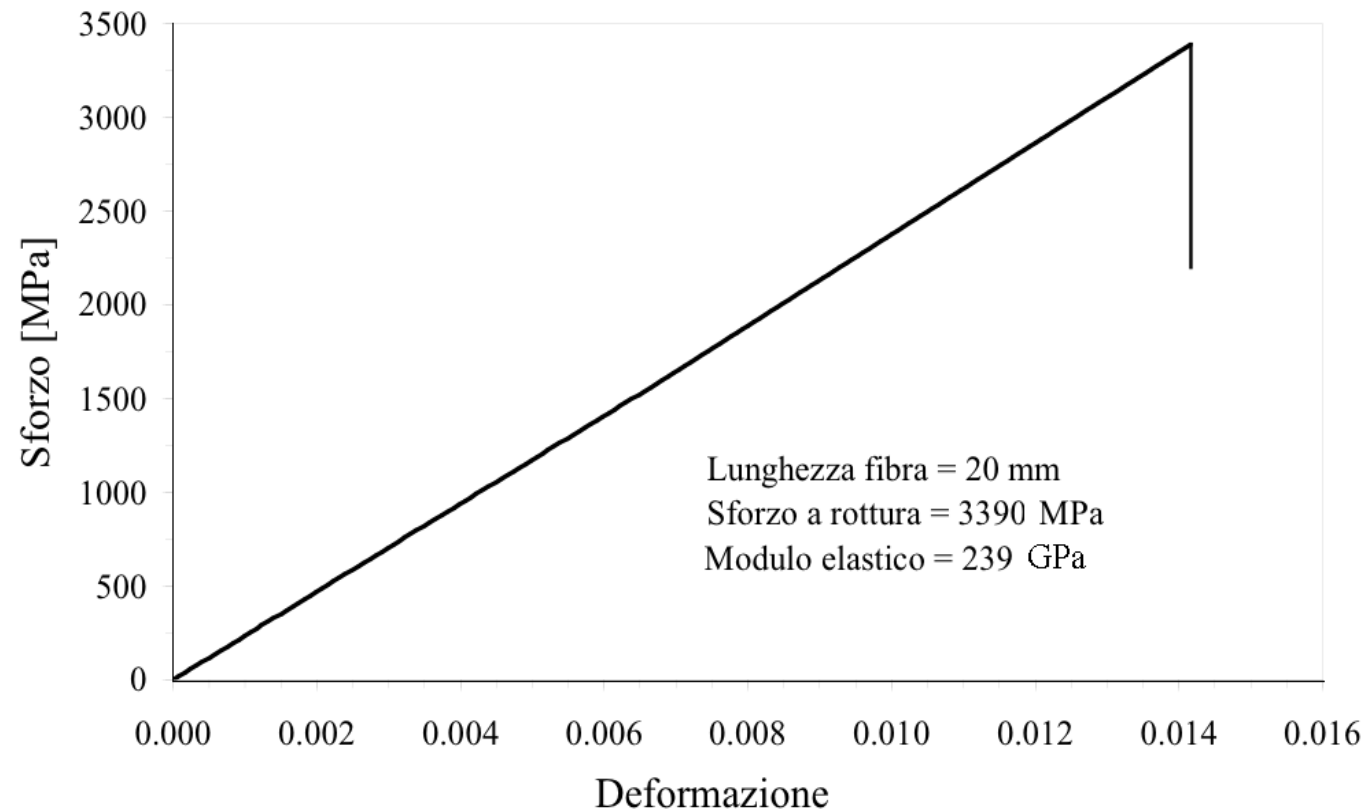


matasse



tessuti

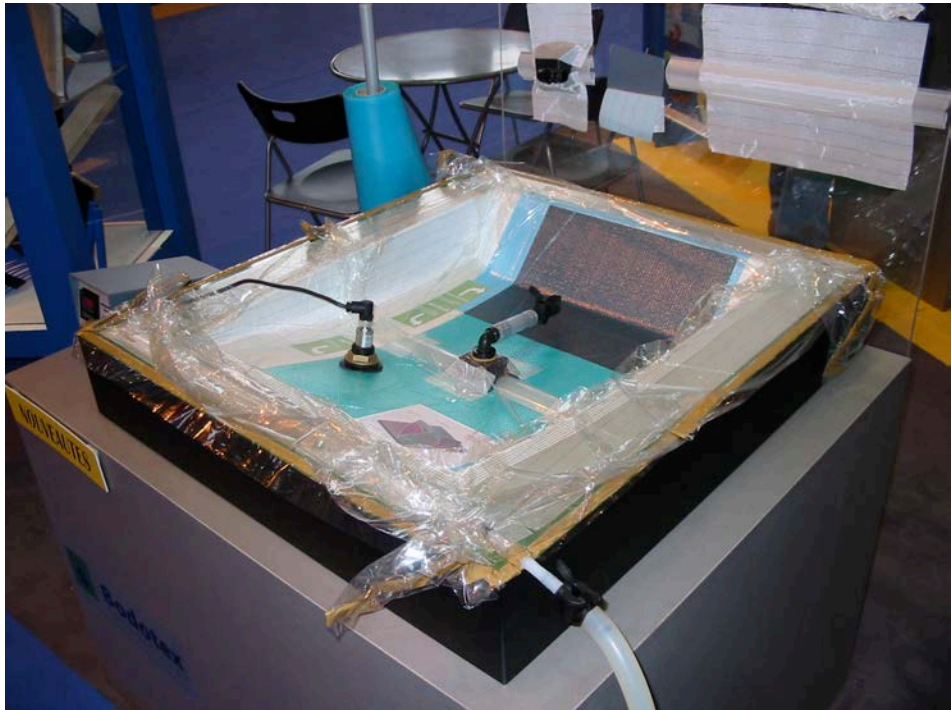
## Proprietà meccaniche delle fibre di carbonio



Leggerezza...



**Complessità delle forme grazie alla flessibilità dei processi produttivi**



**Resin infusion**













## **Definizione di Biopolimeri**

(secondo l' "European Bioplastics Association")

- ✓ **Polimeri biodegradabili, ossia compostabili secondo norma EN 13432**  
(derivati sia da fonte rinnovabile che fossile)
  
- ✓ **Polimeri ottenuti da materie prime rinnovabili**  
(sia biodegradabili che non biodegradabili)



*27 luglio 2012*

Bio-on e FLOS presentano il primo prodotto al mondo realizzato con la bioplastica PHAs, biodegradabile naturalmente in acqua al 100%. A dare forma al primo test di questo rivoluzionario materiale è stata scelta Miss Sissi, la lampada di FLOS disegnata nel 1991 da Philippe Starck e diventata una icona nel design dell'illuminazione.



**Graft** è la serie di stoviglie usa e getta che attinge al mondo vegetale, realizzata in bioplastica PLA dal progettista cinese Qiyun Deng.



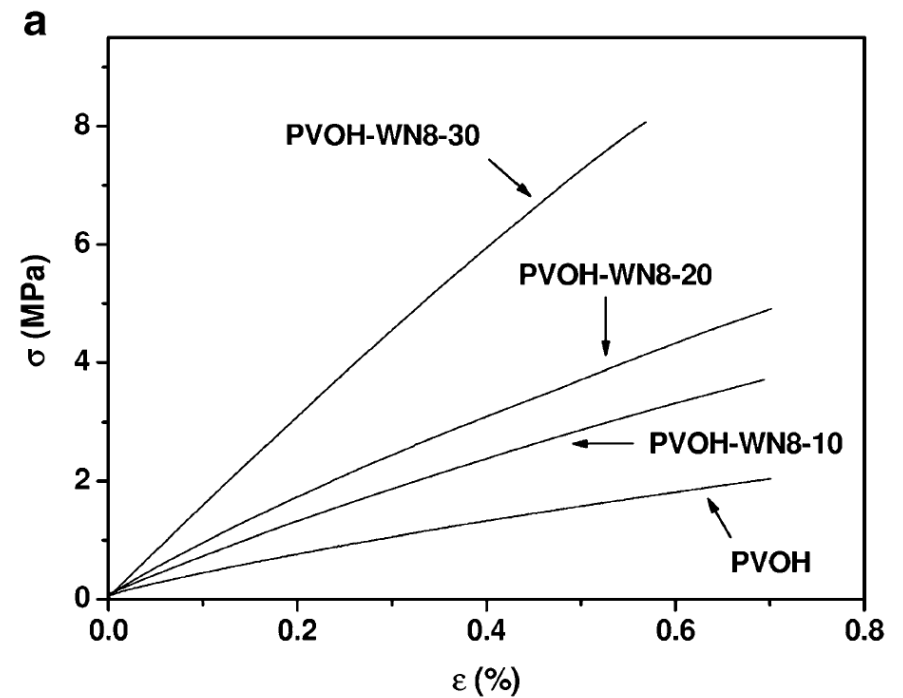
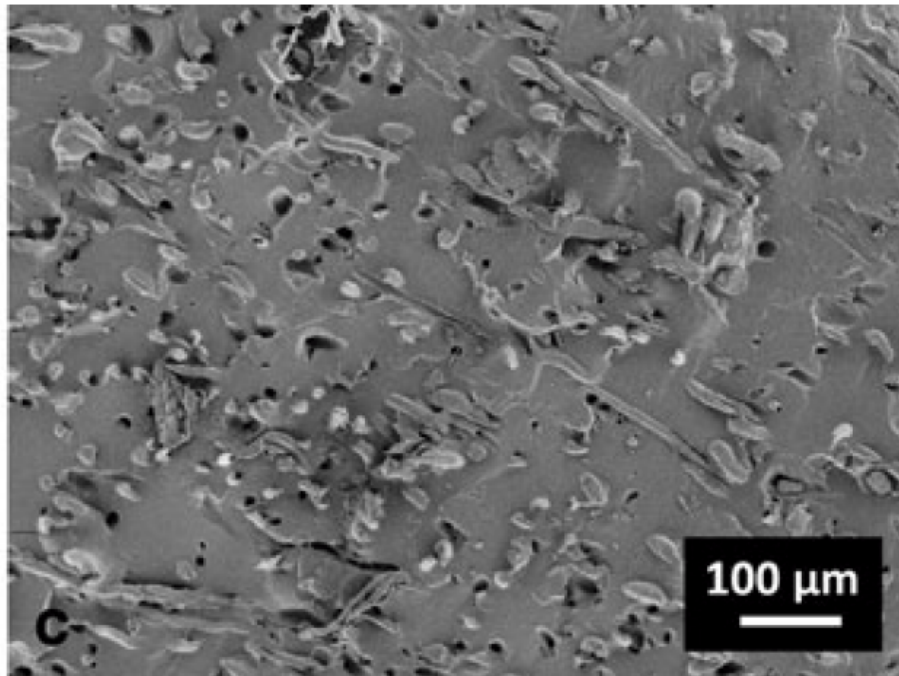
**Graft** è la serie di stoviglie usa e getta che attinge al mondo vegetale, realizzata in bioplastica PLA dal progettista cinese Qiyun Deng.



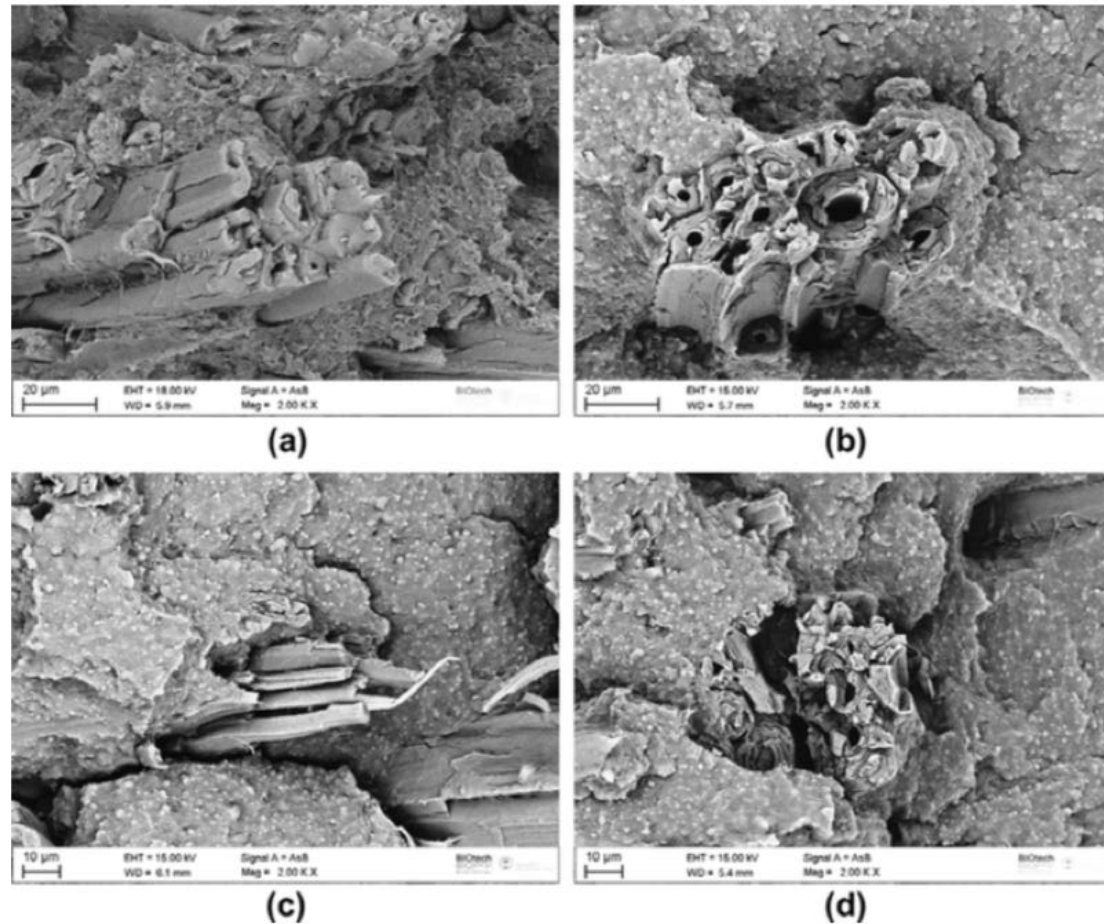


Tris di vasi arredamento "Elenoir, Isabel & Emily" in bioplastica ecologica realizzati in **stampa 3D**.  
Design by Ovi

È anche possibile realizzare dei **compositi biodegradabili** utilizzando i biopolimeri



É anche possibile realizzare dei **compositi biodegradabili** utilizzando i biopolimeri

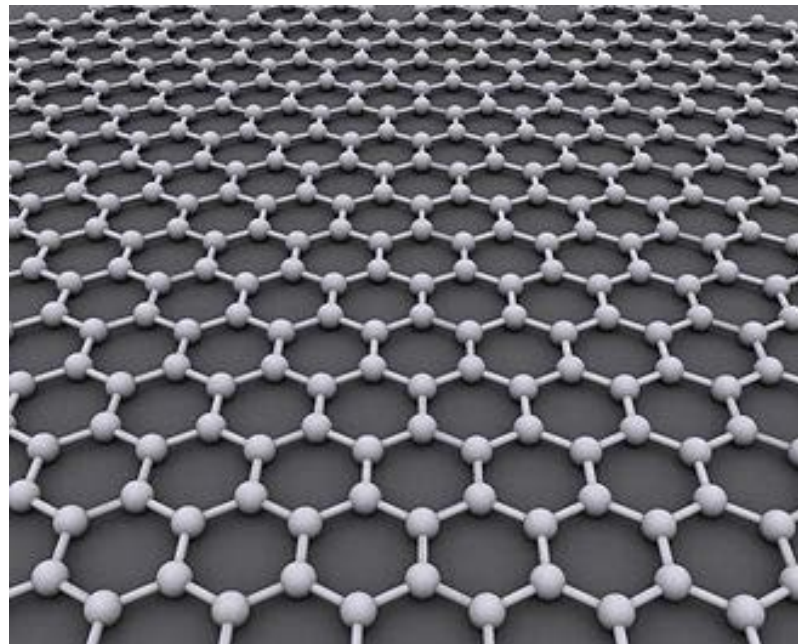


**Fig. 2.** FESEM micrographs of (a) G906PF/SKF, (b) G906PF/LKF, (c) G906PJ/SKF, and (d) G906PJ/LKF based composites at a fibre content of 20 wt.%.

Hamma, A., M. Kaci, Z.A. Mohd Ishak, and A. Pegoretti, *Starch-grafted-polypropylene/kenaf fibers composites. Part 1: Mechanical performances and viscoelastic behaviour*. Composites Part A - Applied Science and Manufacturing, 2014. **56**: p. 328–335 .

# Grafene

Il grafene è un materiale costituito da uno strato monoatomico di atomi di carbonio. Le scoperte sul grafene e le sue applicazioni conseguite nel 2004 sono valse il premio Nobel per la fisica del 2010 ai due fisici Andrej Gejm e Konstantin Novoselov dell'Università di Manchester.



Il notevole interesse nei confronti del grafene è motivato dalle sue eccezionali **proprietà meccaniche** e di **conducibilità elettrica**.

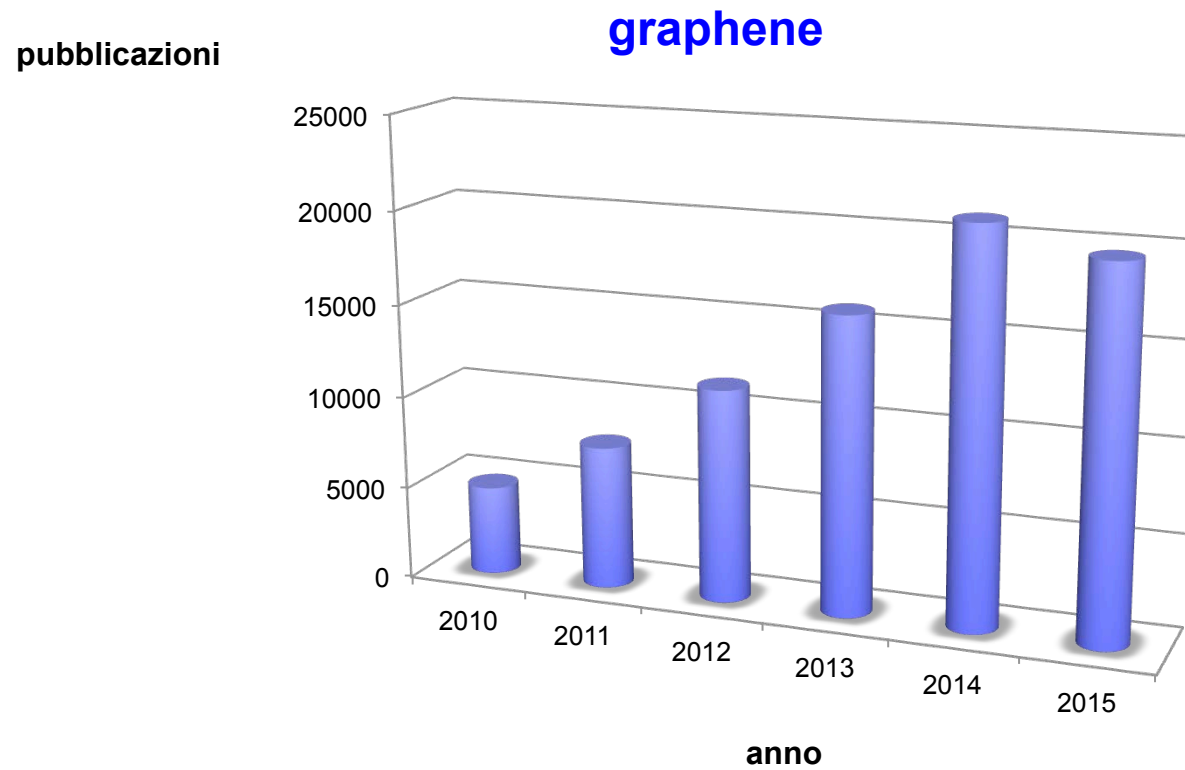
**Proprietà meccaniche.** E' il materiale con le più elevate proprietà meccaniche fra quelli conosciuti dall'uomo: il modulo elastico stimato è di circa 1 TPa e la resistenza può raggiungere i 130 GPa.



L'annuncio del premio Nobel riporta che con il grafene si potrebbe realizzare un'amaca in grado sostenere un gatto di 4 kg con un peso inferiore ad uno dei suoi baffi (0.77 mg).

**Proprietà elettriche.** La resistività del grafene è di circa  $10^{-6}$  ohm cm, ossia inferiore a quella dell'argento, ossia in assoluto la più bassa a temperatura ambiente.

Dal 2010 si è sviluppata un intensa attività di ricerca sul **grafene**

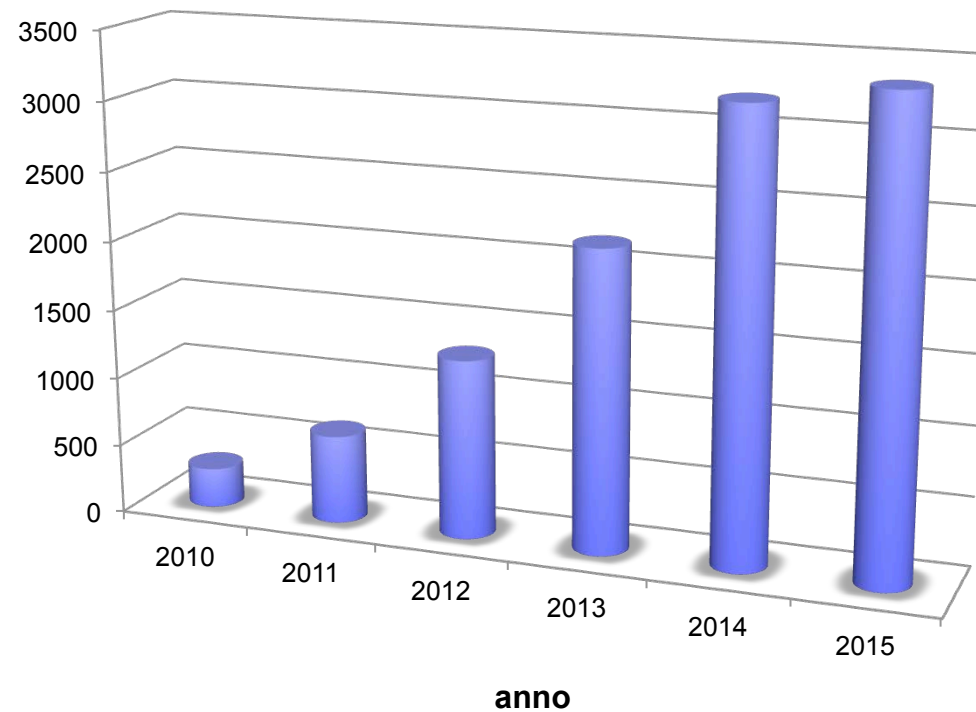


Fonte: ISI Web of Science

.... e sui **compositi a base grafene** (nanocompositi).

pubblicazioni

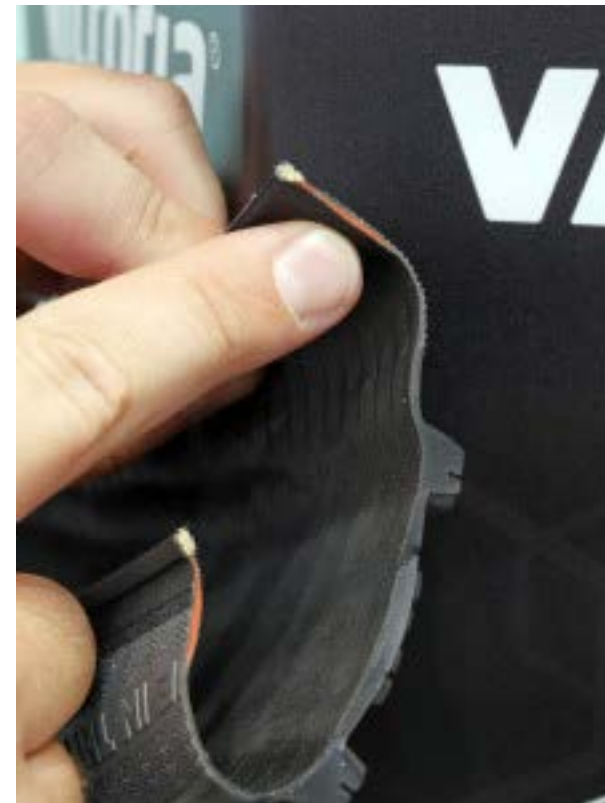
graphene nanocomposites



Fonte: ISI Web of Science

## Nanocompositi gomma-grafene per pneumatici

- maggior grip
- maggiore resistenza all'abrasione
- minor peso







## Electronica flessibile basata sul grafene

