

NANOTUBI di CARBONIO

L'età del diamante

Nel 1985 il chimico americano Richard E. Smalley (Premio Nobel per questo) ha scoperto che, in particolari situazioni, gli atomi di carbonio compongono delle strutture ordinate di forma approssimativamente sferica, i fullereni, una terza forma allotropica degli atomi di carbonio. La struttura, dopo un successivo rilassamento, tende ad arrotolarsi su sé stessa, ottenendo la tipica struttura cilindrica: questi sono i nanotubi di carbonio., scoperti in maniera più o meno fortuita nel 1991 dal ricercatore giapponese Sumio. Iijima, che ne ha osservato la presenza di tra i prodotti secondari della produzione di fullereni.

I nano tubi vengono poi incorporati, tramite melt compounding, in diverse matrici polimeriche per ottenere compounds con particolari proprietà soprattutto elettriche, per es la conducibilità.

Attualmente sono diffusi compound caricati con carbon black, grafite e fibre di carbonio, fibre d'acciaio ma tutti questi sistemi mostrano una serie di limiti consistenti per quanto concerne la conducibilità elettrica, la stabilità dimensionale, le proprietà meccaniche o la presenza di polveri abrasive durante l'impiego. Normalmente ad es si deve impiegare una percentuale di oltre il 20% di carbon black conduttivo con ovvi decrementi delle caratteristiche meccaniche del polimero di base, soprattutto l'urto e l'allungamento a rottura.

I nanotubi di carbonio permettono pertanto di ottenere compounds a bassa resistività elettrica (fino a 10^0 ohm/cm) già con bassi contenuti di carica.

Inoltre essi sono esenti dalla produzione di polverino e particolato derivante dall'usura, come invece accade per fibre di carbonio ed acciaio (che porta facilmente ad inquinamento, abrasione e cortocircuiti elettrici) e conferiscono, data la limitata percentuale di impiego, un ottimo aspetto superficiale privo di difetti.

A basse concentrazioni di nano tubi si ottengono dei prodotti con caratteristiche antistatiche, ad es. per la dissipazione di scariche elettrostatiche (quali tubi benzina, tubi passaggio vernice con solventi, tappi serbatoio, filtri benzina), mentre ad alte concentrazioni si possono ottenere dei prodotti EMI Shielding o schermatura elettromagnetica (telefoni, cellulari, sistemi radiofrequenza, antenne etc).

Ulteriori campi applicativi sono:

- l'impiego in contesti in cui è richiesta la massima pulizia come nel campo dell'elettronica, del medicale o della micromeccanica
- produzione di manufatti che debbano rispondere alle norme di sicurezza contro i rischi di esplosione o scarica accidentale (es. ATEX)
- particolari stampati conduttivi costituiti da pareti molto sottili il cui riempimento sarebbe altrimenti difficoltoso
- manufatti destinati alla verniciatura elettrostatica senza ricorrere a primer o altri accorgimenti , come parti di carrozzeria (parafanghi, cofani, specchietti retrovisori)