

**EFFETTI DELL'ESPOSIZIONE AI NANOTUBI DI CARBONIO  
SUL FOTOBIONTE LICHENICO *TREBOUXIA SP.***

Stefano BERTUZZI<sup>1</sup>, Camila DE OLIVEIRA VIANA<sup>2</sup>, Susanna BOSI<sup>3</sup>, Fabio CANDOTTO  
CARNIEL<sup>1</sup>, Ary CORREA Junior<sup>2</sup>, Alice MONTAGNER<sup>1</sup>,  
Maurizio PRATO<sup>3</sup>, Mauro TRETACH<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dipartimento di Scienze della Vita, Università degli Studi di Trieste; <sup>2</sup>Instituto de  
Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte,  
Brasile; <sup>3</sup>Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche, Università degli Studi di  
Trieste

Le conoscenze degli effetti dei nanotubi di carbonio (carbon nanotubes, CNT) sugli organismi vegetali sono ancora scarse e frammentarie, nonostante un costante sviluppo e diffusione delle tecnologie che impiegano tali nanoparticelle, anche a livello ambientale: alcuni autori osservano una forte riduzione dell'attività fotosintetica legata all'esposizione ai CNT - che tuttavia può essere dovuta agli effetti schermanti dei loro aggregati - mentre altri segnalano effetti positivi sui tassi di crescita cellulare.

L'obiettivo di questo studio è di fornire i primi contributi ad un progetto volto a verificare il potenziale utilizzo dei licheni come biomonitor di CNT. A causa dell'assenza totale di dati, si è deciso di limitare l'indagine, in questa fase, al solo fotobionte. A tale scopo, colture axeniche di un'alga verde del genere *Trebouxia* Puymaly, isolata dal lichene *Parmotrema perlatum* (Huds.) M. Choisy, sono state sottoposte a trattamenti con CNT in soluzione acquosa a concentrazioni comprese tra 0,01 e 100  $\mu\text{g mL}^{-1}$ , e quindi inoculate su dischetti sterili in fibra di vetro o acetato di cellulosa. Gli effetti dei CNT sono stati misurati a intervalli di tempo regolari prima e dopo 4 settimane dall'esposizione ai CNT mediante: (i) conte algali; (ii) misure del contenuto di clorofilla; (iii) misure di fluorescenza della clorofilla a ( $\text{Chl}_a\text{F}$ ); (iv) osservazioni in microscopia confocale per valutare sia l'integrità delle membrane plasmatiche sia la penetrazione dei CNT all'interno delle cellule; a tal fine sono stati utilizzati nanotubi funzionalizzati mediante un cromoforo fluorescente.

Le modalità di somministrazione dei CNT influenzano il loro effetto sulle colture algali: la presenza di CNT sulla superficie dei dischetti di inoculo non causa danni apprezzabili, mentre la somministrazione dei CNT alle colture in soluzione acquosa porta a decrementi del contenuto di clorofilla e a danni alle membrane, che non sono però dose-dipendenti. Le misure di  $\text{Chl}_a\text{F}$  non

evidenziano invece alcun danno alla funzionalità dei fotosistemi.