

# Produzione di nanostrutture composite a base grafene ottenute mediante crescita in sospensione di nanorod e microrod di ZnO su fiocchi di GNP non supportati.

## Priorità

n. 102015000086050 del 21.12.2015.

## Tipologia Deposito

Brevetto per invenzione.

## Titolarità

Sapienza Università di Roma 100%.

## Inventori

Maria Sabrina Sarto, Giovanni De Bellis, Reddy Chandraiagari Chandrakanth.

## Settore industriale & commerciale di riferimento

Produttori di nanostrutture e nanopolveri. Produttori di catalizzatori, dispositivi per energy harvesting, aziende produttrici di materiali e rivestimenti antimicrobici.

## Stato di sviluppo

La tecnica di produzione descritta nell'invenzione è stata sviluppata a livello di laboratorio. La collocazione sul mercato può essere stimata tra i 24 e i 36 mesi.

## Disponibile

Cessione, Licenza, Ricerca, Sviluppo, Sperimentazione, Collaborazione e Avviamento Impresa.

## Pubblicazioni

❖ Chandraiahgari, C.R., De Bellis, G., Sarto, F., Sarto, M.S. et al. *Control of the size and density of ZnO-nanorods grown onto graphene nanoplatelets in aqueous suspensions* (2016) RSC Advances, 6 (86), pp. 83217-83225. DOI: 10.1039/c6ra18317d

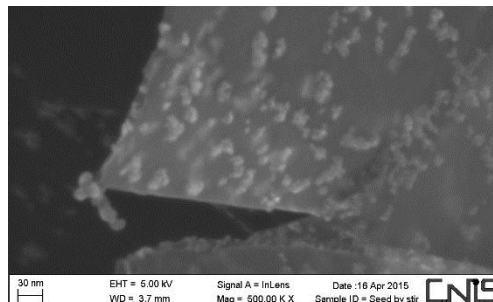


Fig. 1 Micrografia SEM di GNP ricoperto di strato base ottenuto per agitazione magnetica a 500000 ingrandimenti.

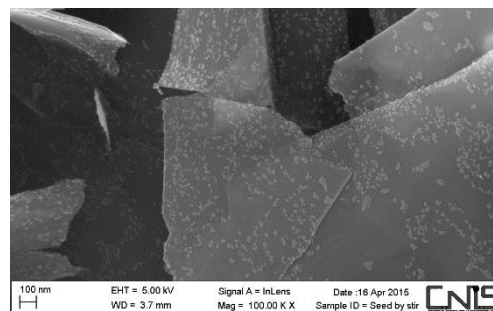


Fig. 2 Micrografia SEM di GNP ricoperto di strato base ottenuto per agitazione magnetica a 100000 ingrandimenti.

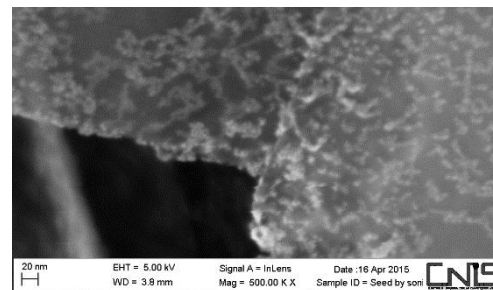


Fig. 3 Micrografia SEM di GNP ricoperto di strato base ottenuto per sonicazione con sonda a ultrasuoni a 500000 ingrandimenti.

## Abstract

La presente invenzione descrive un metodo per la produzione di nanoplacchette di grafene decorate con nanobacchette (nanorod) di ossido di zinco (ZnO). Il metodo sviluppato consente una uniforme decorazione delle nanoplacchette di grafene su entrambe le superfici ed il controllo della dimensione delle nanobacchette di ZnO e della densità di ricopertura.

Le nuove nanostrutture grafene-ZnO sviluppate presentano caratteristiche fisiche, chimiche, meccaniche, elettriche migliorative rispetto alle nanoplacchette di grafene non funzionalizzate.

La tecnica di produzione è economica, a basso impatto ambientale in quanto si sviluppa in sospensione a base acquosa, ed adatta alla produzione su larga scala.

Le nuove nanostrutture, che si presentano poi nella forma di polveri nanostrutturate e possono essere fornite sia a secco sia in sospensione con diverse tipologie di solventi.

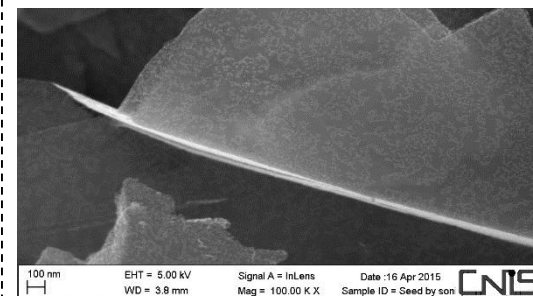


Fig. 4 Micrografia SEM di GNP ricoperto di strato base ottenuto per sonicazione con sonda a ultrasuoni a 100000 ingrandimenti.

## KEYWORDS

☐ NANOMATERIALI

☐ NANOSTRUTTURE

☐ GRAFENE

☐ OSSIDO DI ZINCO

☐ DROGAGGIO

## AREA

☐ NANOTECNOLOGIE & MATERIALI

## CONTATTI

➤ TELEFONI  
+39.06.49910888  
+39.06.49910855

➤ EMAIL  
u\_brevetti@uniroma1.it



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

ASuRTT \_ UFFICIO VALORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO  
SETTORE BREVETTI E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

➤ <http://uniroma1.it/ricerca/brevetti>

# Produzione di nanostrutture composite a base grafene ottenute mediante crescita in sospensione di nanorod e microrod di ZnO su fiocchi di GNP non supportati.

## Descrizione Tecnica

La presente invenzione descrive un metodo per la produzione di nanoplacchette di grafene decorate con nanobacchette (nanorod) o microbacchette (microrod) di ossido di zinco (ZnO).

Il metodo sviluppato consente una uniforme decorazione delle nanoplacchette di grafene su entrambe le superfici ed il controllo della dimensione delle nanobacchette di ZnO e della densità di ricopertura.

Le nuove nanostrutture grafene-ZnO sviluppate presentano caratteristiche fisiche, chimiche, meccaniche, elettriche migliorative rispetto alle nanoplacchette di grafene non funzionalizzate.

La tecnica di produzione è economica, a basso impatto ambientale in quanto si sviluppa in sospensione a base acquosa, ed adatta alla produzione su larga scala.

Le nuove nanostrutture, che si presentano poi nella forma di polveri nanostrutturate e possono essere fornite sia a secco sia in sospensione con diverse tipologie di solventi.

Viene inoltre riportata una tecnica di produzione di nanoplacchette di grafene, ricoperte di nano e microbacchette di ZnO, dorate con ioni metallici mono e divalenti.

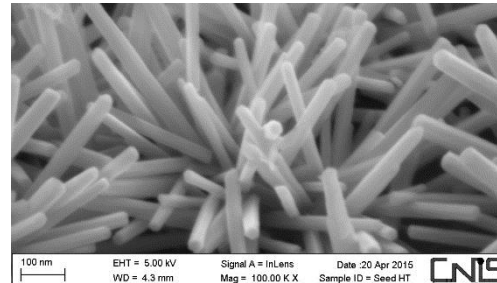


Fig. 5 Micrografia SEM di GNP ricoperti di nanorods di ZnO ottenuti per crescita idrotermale in condizioni dinamiche a 100000 ingrandimenti.

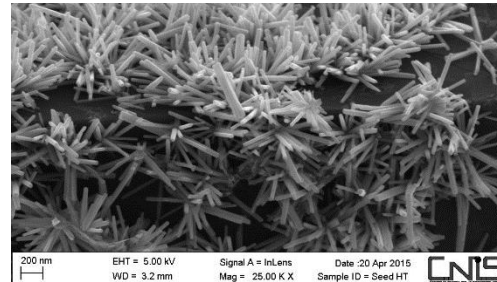


Fig. 6 Micrografia SEM di GNP ricoperti di nanorods di ZnO ottenuti per crescita idrotermale in condizioni dinamiche a 50000 ingrandimenti.

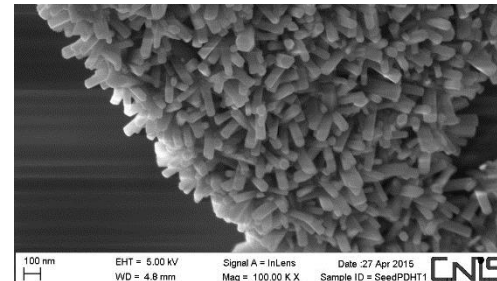


Fig. 7 Micrografia SEM di GNP ricoperti di nanorods di ZnO ottenuti per crescita idrotermale in condizioni dinamiche, con strato base prodotto per sonicazione a sonda, a 100000 ingrandimenti.

## Tecnologia & Vantaggi

Dal 2014 abbiamo iniziato lo sviluppo di tecniche di produzione a basso costo, a basso impatto ambientale e adatte alla scalabilità per la produzione di massa, di nanostrutture di ossido di zinco, ed in particolare di nanobacchette o nanofili di diametro di qualche decina di nanometri e lunghezze dell'ordine dei micron.

Tali materiali a base di ossido di zinco presentano proprietà complementari rispetto alle nanostrutture a base grafene. Pertanto al fine di combinare le proprietà e le caratteristiche delle due tipologie di nanostrutture, nella presente invenzione è stata messa a punto una tecnica di produzione di nanoplacchette di grafene decorate con nanobacchette di ossido di zinco.

La decorazione delle nanoplacchette di grafene con le nanobacchette di ZnO migliora le caratteristiche di dispersione delle nanoplacchette stesse in liquidi polari, limitandone l'aggregazione.

## Applicazioni

Le nanoplacchette di grafene decorate con ossido di zinco possono essere impiegate come nanofiller in compositi a matrice polimerica per ottenere materiali con migliorate proprietà: elettromagnetiche per applicazione in materiali radar assorbenti, elettroattive per applicazione in materiali per energy harvesting, antimicrobiche per applicazione in sospensioni o materiali antimicrobici, fotocatalitiche.

## CONTATTI

➤ TELEFONI  
+39.06.49910888  
+39.06.49910855

➤ EMAIL  
u\_brevetti@uniroma1.it



SAPIENZA  
UNIVERSITÀ DI ROMA

ASuRTT \_ UFFICIO VALORIZZAZIONE E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO  
SETTORE BREVETTI E TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

➤ <http://uniroma1.it/ricerca/brevetti>