

 Contenuto archiviato il 2024-06-18



# Large Area Fabrication of 3D Negative Index Metamaterials by Nanoimprint Lithography

## Risultati in breve

### Uno sguardo verso l'invisibilità

Dispositivi di occultamento e lenti perfette sono oggetto di intense ricerche. Gli scienziati hanno dimostrato che, in vista della loro realizzazione, è possibile produrre i necessari elementi fondamentali mediante la tecnologia di produzione consolidata.



© Thinkstock

Lo sviluppo di dispositivi di occultamento richiede il previo sviluppo di metamateriali, composti sintetici che dimostrano proprietà normalmente non presenti in natura. Tra questi, i materiali con un indice di rifrazione negativo (NIM, Negative Index Material) che piega la luce nella direzione opposta a quella prevista nel passaggio da un materiale a un altro.

La prima dimostrazione di tali metamateriali nell'intervallo visibile risale al 2007, ma la corsa per la produzione su larga scala di materiali a grande superficie, in particolare quelli 3D, è ancora aperta. L'ambizioso progetto NIM\_NIL ("Large area fabrication of 3D negative index metamaterials by nanoimprint lithography"), finanziato dall'UE, è andato oltre lo stato dell'arte per mantenere la posizione europea nell'ambito dei dispositivi ottici.

Gli scienziati hanno sfruttato l'argento e il grafene per ottenere NIM nell'intervallo visibile. Hanno scelto la litografia a nanostampa (NIL, Nanoimprint Lithography) per consentire l'upscaling dei processi di produzione per la produzione di massa. La NIL è un metodo per modellatura ad alta produttività di materiali nanostrutturati attraverso la deformazione meccanica che abbina grande precisione e costi contenuti.

Sulla base dei dati ricavati dalle simulazioni, i ricercatori hanno progettato vari NIM e dispositivi micro-ottici. Hanno prodotto i timbri NIL con dimensioni fino a 50 nanometri (nm) nonché strutture micro-ottiche 3D per realizzare prismi NIM. Per ottenere NIM nell'intervallo visibile, i ricercatori hanno selezionato argento lavorato in modo tale da migliorarne la stabilità e la risposta ottica. L'applicazione di grafene sulle strutture in argento ne aumenta ulteriormente la stabilità. I NIM a singolo strato ottimizzati sono stati sovrapposti, ancora una volta utilizzando un processo basato su NIL, per ottenere NIM 3D. Gli scienziati che hanno partecipato al progetto NIM\_NIL sono riusciti infine a realizzare un prisma NIM micro-ottico 3D formato da strati di materiali NIM prodotti con NIL scalabili che dimostra rifrazione negativa nel regime di luce visibile.

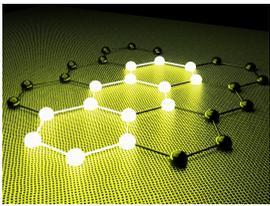
I risultati NIM\_NIL hanno aperto la strada alla produzione su larga scala di NIM 3D a grande superficie. Grazie a questo sviluppo, dispositivi di occultamento, lenti perfette e ingrandimento di dispositivi al di sotto del limite di diffrazione diventano una possibile realtà.

## Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione

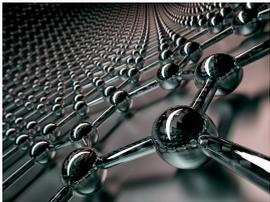


[Immettere sul mercato elettrodomestici senza fili a ricarica rapida](#)





Tecnica innovativa per sintetizzare nanocompositi avanzati basati sul grafene



Progressi nella produzione europea di dispositivi in grafene



Consentire la produzione rapida di elettronica stampata con inchiostri basati su nanomateriali



Informazioni relative al progetto

**NIM\_NIL**

ID dell'accordo di sovvenzione: 228637

[Sito web del progetto](#) 

Progetto chiuso

**Data di avvio**  
1 Settembre 2009

**Data di completamento**  
31 Agosto 2012

**Finanziato da**

Specific Programme "Cooperation": Nanosciences, Nanotechnologies, Materials and new Production Technologies

**Costo totale**

€ 4 519 708,66

**Contributo UE**

€ 3 373 100,00

**Coordinato da**

## Questo progetto è apparso in...

RIVISTA RESEARCH\*EU



From the forest to the lab,  
what science can learn  
from nature

**Ultimo aggiornamento:** 16 Gennaio 2014

**Permalink:** <https://cordis.europa.eu/article/id/92430-with-an-eye-on-invisibility/it>

European Union, 2025