



Nuove possibilità dai metamateriali plasmati con la luce

Ricercatori Cnr dimostrano che è possibile plasmare con un fascio di luce nuovi materiali capaci di funzionare come componenti ottici reversibili e riconfigurabili. Il risultato pubblicato su Scientific Report

Costruire con la luce oggetti per controllare la luce. Sembra un gioco di parole ma è quanto hanno fatto ricercatori dell'Istituto di fotonica e nanotecnologie (Ifn-Cnr), dell'Istituto nanoscienze (Nano-Cnr) e dell'Istituto Spin del Consiglio nazionale delle ricerche che hanno realizzato un metamateriale plasmato con la luce e dimostrato che può funzionare come un dispositivo ottico reversibile e "riprogrammabile". Lo studio, in collaborazione con il Dipartimento Interateneo di Fisica dell'Università degli studi e del Politecnico di Bari e con l'Università dell'Insubria, è pubblicato sulla rivista *Scientific Reports*, rivista del gruppo *Nature*.

I metamateriali sono tra i settori di ricerca più recenti e promettenti nel campo dell'ottica. "Si tratta di strutture artificiali periodiche su scala più piccola della lunghezza d'onda della luce, in cui si alternano elementi con indice di rifrazione molto diverso", spiega Gaetano Scamarcio di Ifn-Cnr che ha coordinato la ricerca. "Materiali con proprietà ottiche progettate ad-hoc, che non esistono in natura, utilissimi per realizzare nuove funzioni e nuovi dispositivi ottici".

I ricercatori hanno in questo caso plasmato il metamateriale usando la luce. "Proiettando sulla superficie di un substrato di silicio un fascio laser infrarosso opportunamente suddiviso in una molteplicità di fascetti, è stato possibile generare un metamateriale e con esso controllare e modulare l'emissione di un altro laser". Il grande vantaggio di usare luce è che i metamateriali ottenuti sono infinitamente riconfigurabili, perchè il processo è reversibile, come spiega il ricercatore: "L'illuminazione laser, provocando l'eccitazione di cariche libere, 'trasforma' solo localmente e per il tempo voluto un materiale semiconduttore in uno quasi-metallico. In questo modo si può modificare a piacimento la risposta ottica del materiale semplicemente cambiando l'intensità e la geometria dell'illuminazione".

È quanto fatto dai ricercatori nell'esperimento, "creando una illuminazione a righe con spaziature variabili fra 15 e 80 micrometri (1 micrometro = 1 milionesimo di metro)", spiega Lorenzo Columbo di Ifn-Cnr, "con una semplice inversione della direzione da verticale ad orizzontale, è possibile ri-configurare il metamateriale che a sua volta modula la luce emessa da un laser a cascata quantica, che emette radiazione infrarossa nella regione terahertz dello spettro elettromagnetico".

"La possibilità di creare metamateriali con metodi ottici è recentissima ma già molto promettente", sottolinea Carlo Rizza di Spin-Cnr, "con potenziali applicazioni nella realizzazione di lenti o specchi planari sottili pochi micron e istantaneamente riconfigurabili, o di 'iper-lenti' prive di aberrazioni che non deformano le immagini e restituiscono i più minuti dettagli". "Promettenti in particolare per le tecnologie che usano la radiazione terahertz, per la quale, nonostante le enormi potenzialità, non sono facilmente disponibili ottiche compatte di alta qualità", conclude Miriam Vitiello di Cnr-Nano.

Roma, 2 dicembre 2015

Didascalia immagine: schema dell'apparato sperimentale; in rosso fascio di luce che genera il metamateriale

La scheda

Chi: Istituto di fotonica e nanotecnologie (Ifn-Cnr), Istituto nanoscienze (Nano-Cnr), Istituto Spin del Consiglio nazionale delle ricerche

Capo Ufficio Stampa

Marco Ferrazzoli

tel. 06/49933383, 333/2796719

e-mail marco.ferrazzoli@cnr.it

skype marco.ferrazzoli1

Piazzale Aldo Moro, 7 – 00185 Roma

tel. 06/4993.3383, fax 06/4993.3074, e-mail ufficiostampa@cnr.it

sito web www.stampa.cnr.it, www.almanacco.cnr.it, www.cnrweb.tv

Che Cosa: realizzato con la luce un metamateriale in grado di modulare laser . Pubblicato su *Scientific Reports Photo-generated metamaterials induce modulation of CW terahertz quantum cascade lasers*. Francesco P. Mezzapesa, Lorenzo L. Columbo, Carlo Rizza, Massimo Brambilla, Alessandro Ciattoni, Maurizio Dabbicco, Miriam S. Vitiello, Gaetano Scamarcio. *Scientific Reports* **5**, (2015). DOI:10.1038/srep16207
Per informazioni: Gaetano Scamarcio, Dipartimento Interateneo di Fisica, Università degli Studi di Bari e Politecnico di Bari e Ifn-Cnr Bari, tel. 080/5443234; e-mail: gaetano.scamarcio@uniba.it; *(recapiti per uso professionale da non pubblicare)*

Capo Ufficio Stampa
Marco Ferrazzoli
tel. 06/49933383, 333/2796719
e-mail marco.ferrazzoli@cnr.it
skype marco.ferrazzoli1

Piazzale Aldo Moro, 7 – 00185 Roma
tel. 06/4993.3383, fax 06/4993.3074, e-mail ufficiostampa@cnr.it
sito web www.stampa.cnr.it, www.almanacco.cnr.it, www.cnrweb.tv