



## Un po' onda e un po' luce, così funziona il nuovo laser Terahertz

*L'Istituto nanoscienze del Cnr e l'Università di Pisa hanno creato un nuovo laser che sfrutta la doppia natura delle onde Terahertz, per produrre un fascio molto collimato e a basso consumo. Sarà impiegato per l'analisi spettroscopica dei materiali e nei futuri Lab-on-a-Chip. Il lavoro pubblicato su Light: Science & Applications*

Un innovativo laser in grado di emettere un fascio molto focalizzato è stato ottenuto grazie alla duplice natura delle onde Terahertz. Lo studio è stato pubblicato su *Light: Science & Applications* da un gruppo di ricercatori dell'Istituto nanoscienze del Consiglio nazionale delle ricerche (Nano-Cnr) e dell'Università di Pisa, in collaborazione con la Scuola normale superiore (Sns) e l'Università di Cambridge. Le onde Terahertz, che penetrano facilmente plastica, vestiti e altri materiali, sono una nuova frontiera della radiologia applicata alla rilevazione di armi o agenti biologici nascosti, o per evidenziare difetti nei materiali, negli imballaggi o nelle opere d'arte.

Le Terahertz sono onde elettromagnetiche 'vicine' alle microonde e all'infrarosso e hanno una natura ibrida: si propagano sia con le proprietà delle onde - come le onde radio - sia con quelle dei raggi di luce. Per questo è possibile manipolarle combinando le tecniche di questi due campi, sia con antenne che con lenti o specchi. È quanto è stato fatto nel nuovo laser, da Luca Masini, Alessandro Pitanti, Lorenzo Baldacci, Miriam Vitiello di Nano-Cnr, coordinati da Alessandro Tredicucci dell'Università di Pisa, con l'obiettivo di generare un fascio di onde Terahertz altamente collimato da superare i limiti imposti dai microlaser disponibili finora.

"L'idea originale è quella di utilizzare in un unico dispositivo le due anime della radiazione Terahertz: quella ereditata dalla luce e quella proveniente dalle microonde", spiega Luca Masini di Nano-Cnr e Sns. "Infatti, per generare la radiazione il dispositivo la tratta come fosse luce, usando un disco di materiale artificiale composto da strati di semiconduttore, mentre per diffonderla verso l'esterno la manipola come un'onda, utilizzando un'antenna in oro integrata nel dispositivo. Il risultato è un'emissione verticale e molto focalizzata che permette di impiegare questo laser in apparecchiature per analisi spettroscopica di materiali e di integrarlo nei nuovi laboratori miniaturizzati, i cosiddetti Lab-On-a-Chip".

Le onde Terahertz, considerate i raggi X del futuro per le grandi potenzialità di imaging (dai body scanner alla rivelazione di veleni, alle recenti applicazioni per il risparmio idrico), unite a bassi rischi per la salute, sono tra le frontiere della fotonica: "Generare radiazione Terahertz ha rappresentato una sfida scientifica per molti anni", commenta Alessandro Tredicucci, pioniere di questo settore, "ora la nuova sfida è farne una tecnologia, con dispositivi sempre meno complessi. Il nostro laser, che per la prima volta utilizza un approccio ibrido, va in questa direzione poiché permette di miniaturizzare il dispositivo e ridurre i consumi necessari per il funzionamento". Il laser

Capo ufficio stampa  
Marco Ferrazzoli  
tel. 06/4993.3383, cell.333.2796719  
[marco.ferrazzoli@cnr.it](mailto:marco.ferrazzoli@cnr.it)  
skype marco.ferrazzoli1

Ufficio Stampa  
Emanuele Guerrini  
tel. 06/4993.2644  
[emanuele.guerrini@cnr.it](mailto:emanuele.guerrini@cnr.it)

Piazzale Aldo Moro 7 – 00185 Roma  
tel. 06/4993.3383, fax 06/4993.3074, e-mail [ufficiostampa@cnr.it](mailto:ufficiostampa@cnr.it)  
sito web [www.cnr.it](http://www.cnr.it), [www.almanacco.cnr.it](http://www.almanacco.cnr.it), [www.cnrweb.tv](http://www.cnrweb.tv)  
Twitter @StampaCnr  
Facebook Almanacco della scienza CNR, CNR WEB TV

è stato sviluppato nell'ambito del progetto europeo ERC SouLMan coordinato da Alessandro Tredicucci.

Roma, 6 giugno 2017

### **Didascalia immagine1**

Il cuore del dispositivo: due dischi di semiconduttore generano il fascio laser uniti da un ponte metallico che funge da antenna. Ogni disco è largo circa 20 micron. Un singolo disco è un dispositivo laser ben noto e molto efficiente ma con il problema che emette luce diffusa in ogni direzione - come una lampadina. La soluzione innovativa sta nell'aver realizzato due dischi molto vicini e collegati con il ponte, si crea così un 'effetto antenna' per cui i dischi generano un fascio diretto solo verso l'alto.

### **Immagine2**

Laboratorio NEST di CnrNano e Scuola Normale Superiore (Pisa)

### **La scheda**

**Chi:** Istituto nanoscienze del Cnr di Pisa (Nano-Cnr)

**Che cosa:** sviluppato un laser Terahertz innovativo basato su una tecnologia ibrida tra ottica e elettronica. L. Masini, A. Pitanti, L. Baldacci, M. S.Vitiello, R. Degl'Innocenti, H. E. Beere, D. A. Ritchie and A.Tredicucci. Continuous wave laser operation of a dipole-antenna terahertz microresonator. Light: Science & Applications, 2017; doi: 10.1038/lssa.2017.54

**Per informazioni:** Luca Masini, Istituto nanoscienze del Cnr (CnrNano), [luca.masini@nano.cnr.it](mailto:luca.masini@nano.cnr.it), tel. 050 509125, *(recapiti per uso professionale da non pubblicare)*

#### **Capo ufficio stampa**

**Marco Ferrazzoli**

tel. 06/4993.3383, cell.333.2796719

[marco.ferrazzoli@cnr.it](mailto:marco.ferrazzoli@cnr.it)

skype marco.ferrazzoli1

#### **Ufficio Stampa**

**Emanuele Guerrini**

tel. 06/4993.2644

[emanuele.guerrini@cnr.it](mailto:emanuele.guerrini@cnr.it)

**Piazzale Aldo Moro 7 – 00185 Roma**

tel. 06/4993.3383, fax 06/4993.3074, e-mail [ufficiostampa@cnr.it](mailto:ufficiostampa@cnr.it)

sito web [www.cnr.it](http://www.cnr.it), [www.almanacco.cnr.it](http://www.almanacco.cnr.it), [www.cnrweb.tv](http://www.cnrweb.tv)

Twitter [@StampaCnr](https://twitter.com/StampaCnr)

Facebook Almanacco della scienza CNR, CNR WEB TV