



*Ricercatori del gruppo di Nanofotonica dell'Istituto di scienze applicate e sistemi intelligenti del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Isasi), in collaborazione con l'Istituto di biochimica e biologia cellulare (Cnr-Ibbc) e la Molecular Foundry (Lawrence Berkeley National Laboratory, USA), hanno mostrato che sfruttando queste tecnologie è possibile manipolare e confinare la luce su dimensioni del miliardesimo di metro, consentendo di misurare e visualizzare con una precisione incredibilmente elevata le caratteristiche ottiche di qualsiasi campione con cui entri in contatto. Lo studio è stato pubblicato sulla rivista ACS Nano*



Roma,

24 novembre 2020 - La nuova frontiera nel campo di ricerca della sensoristica e diagnostica punta sulla possibilità di manipolare e confinare la luce su dimensioni del miliardesimo di metro, dove particolari fenomeni di risonanza ereditati dalla meccanica quantistica possono aprire scenari inesplorati anche in sistemi di comune utilizzo che possono essere applicati in campo biomedico.

In particolare, i ricercatori del gruppo di Nanofotonica dell'Istituto di scienze applicate e sistemi intelligenti del Consiglio nazionale delle ricerche (Cnr-Isasi), in collaborazione con l'Istituto di biochimica e biologia cellulare (Cnr-Ibbc) e la Molecular Foundry (Lawrence Berkeley National

Laboratory, USA), hanno sviluppato una nuova tecnica per manipolare e confinare la luce su una superficie nano-strutturata e periodica (definita “cristallo fotonico”) che consente di misurare e visualizzare con una precisione incredibilmente elevata le caratteristiche ottiche di qualsiasi campione con cui entri in contatto, fornendo un’immagine ricca di informazioni non ottenibili con le tecnologie attuali. Lo studio è stato pubblicato sulla rivista ACS Nano.

“La nuova tecnica, applicata all’identificazione e visualizzazione diretta di cellule tumorali, può rappresentare una svolta anche nello studio delle patologie oncologiche e in generale nel campo della diagnostica medica. L’innovazione sta nell’impiego di un particolare fenomeno, inizialmente teorizzato per la meccanica quantistica degli elettroni e poi traslato in molti ambiti della fisica, dal suono ai fluidi, e infine alla luce, fenomeno che prende il nome di Stato legato nel continuo (BIC, Bound State in the Continuum)”, afferma Gianluigi Zito (Cnr-Isasi), ideatore del lavoro, che aggiunge: “Il fenomeno dei BIC consente di accumulare i fotoni, i quanti dell’energia della luce, in una specifica posizione anche se non vi sono reali barriere fisiche a contenerli”.

“La luce emessa dalle molecole fluorescenti, alla base del nanosensore, può essere confinata ed amplificata dalla nanostruttura e alterata in maniera specifica dalla presenza del campione da identificare. Dalla misura amplificata dell’indice di rifrazione puntuale del campione analizzato, è possibile rivelare e mappare in maniera puntuale la superficie della cellula tumorale o eventualmente altro materiale biologico”, prosegue Silvia Romano (Cnr-Isasi).

“Gli stati legati nel continuo offrono lo spunto per enormi innovazioni nel campo della fisica, e in questo caso abbiamo raggiunto un risultato raffinato grazie alla coesistenza di due BIC con proprietà ottiche uniche, con una opportuna configurazione che ne consentisse l’applicazione nel campo della microscopia correlativa avanzata. Riuscire ad applicare questa tecnica su vari tipi cellulari e su vasta scala potrebbe fornire un nuovo strumento diagnostico per identificare cellule tumorali. Applicare metodologie basate sulla più moderna ricerca nel campo della nanofotonica può davvero fare la differenza consentendo un passo avanti significativo anche e soprattutto nella diagnostica precoce mediante la microscopia correlativa”, aggiunge Vito Mocella che coordina il gruppo di nanofotonica del Cnr-Isasi.

“Infatti, grazie alla particolare tipologia della nanostruttura il meccanismo di lettura avviene su larga area senza limitazioni tecniche tipiche di altre nanocavità a cristallo fotonico - conclude Zito - Questo dà la possibilità di acquisire una vera e propria immagine spaziale del campione da poter correlare con altre informazioni morfologiche dello stesso, come in microscopia. In particolare, nel lavoro questo viene dimostrato su cellule tumorali della prostata. In prospettiva, altri lavori ci consentiranno di dimostrare la versatilità di questa applicazione in molti altri campi della ricerca scientifica”.