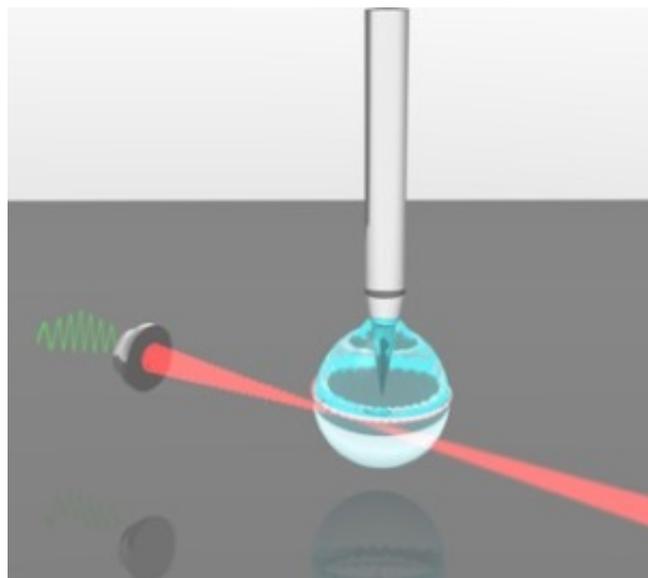




*Una ricerca dell'Istituto nazionale di ottica del Cnr ha dimostrato la possibilità di intrappolare un fascio luminoso al suo interno e di eccitare onde acustiche di superficie con le caratteristiche di emissione intensa e coerente di un laser. Lo studio delle onde così generate permette di analizzare il liquido utilizzato, di natura biologica e non, con importanti ricadute in ambito medico, chimico e ambientale. I risultati sono pubblicati su *Physical Review Letters**



Una goccia di polimero liquido illuminata da un fascio laser visibile

Roma, 26 febbraio 2018 - Una ricerca dell'Istituto nazionale di ottica del Consiglio nazionale delle ricerche (Ino-Cnr) di Napoli ha mostrato la possibilità di realizzare un vero e proprio laboratorio all'interno di una goccia liquida generando onde ad altissima frequenza sulla superficie delle stesse. Lo studio, svolto in collaborazione con il Technion Israel Institute of Technology di Haifa, è stato pubblicato sulla rivista *Physical Review Letters* in evidenza come Editor's Suggestion.

“Le onde generate sulla superficie della goccia hanno le stesse caratteristiche di emissione intensa e coerente di un laser, ma corrispondono in questo caso a vibrazioni ad alta frequenza, nel range ultrasonico-ipersonico, anziché a fotoni - commenta Gianluca Gagliardi, ricercatore Ino-Cnr - Il risonatore optomeccanico così realizzato si comporta come un vero e proprio micro-oscillatore, pur essendo costituito interamente da liquido mantenuto in forma sferica dalla sola tensione superficiale, che garantisce una regolarità superficiale quasi perfetta rendendo la goccia così un risonatore ottico ideale. Quando la quantità di liquido in gioco è inferiore a un determinato livello, tipicamente un microlitro (un milligrammo), la forza di gravità ha un effetto sostanzialmente trascurabile rispetto alla tensione e quindi la goccia può essere manipolata agevolmente e tenuta sospesa ad un capillare o poggiata su una superficie senza che questo perturbi in modo importante la sua sfericità. In questo modo, un oggetto così semplice e comune in natura viene trasformato in un sofisticato elemento ottico, al pari di un dispositivo costituito da materiale solido, come lenti e specchi”.

La gocciolina “in virtù della sua perfezione e della trasparenza del liquido consente, se illuminata da un laser in direzione tangenziale, di mantenere la luce intrappolata lungo traiettorie equatoriali per un tempo migliaia di volte più lungo che in condizioni normali - continua il ricercatore - Non solo. La goccia si comporta come risonatore acustico in cui parte dell'energia trasportata dalla luce si trasferisce alla superficie per eccitare onde ultrasoniche e ipersoniche, amplificate al suo interno come nella cupola di una chiesa”.

Le ricadute applicative che possono derivare dalla scoperta sono molteplici e importanti. “Ad esempio, all'interno di un liquido quale una soluzione acquosa contenente un fluido biologico, come sangue o plasma, diventerebbe possibile effettuare un'analisi chimica diretta: una piccola gocciolina fungerebbe infatti da campione e da sensore al tempo stesso - conclude Paolo De Natale direttore Ino-Cnr - Dai cambiamenti nelle oscillazioni meccaniche e nella luce diffusa sarebbe possibile ricercare e monitorare la presenza di nanoparticelle o biomolecole disciolte. L'impatto potrebbe essere altrettanto significativo anche in ambiti come quello dei materiali avanzati, per la caratterizzazione diretta, accurata e totalmente non invasiva delle proprietà chimiche e meccaniche di composti liquidi senza ricorrere a strumentazione complessa”.