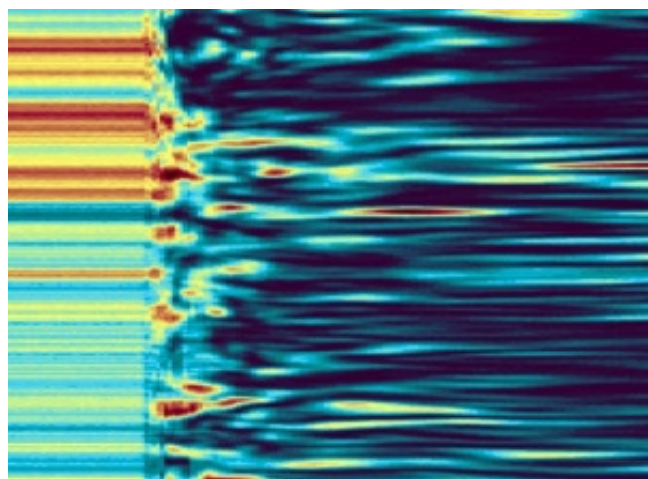




*Un gruppo di ricerca di Sapienza, Isc-Cnr e Università di Gerusalemme ha osservato una nuova fase per la propagazione luminosa caratterizzata da proprietà tipiche dello stato vetroso. La ricerca pubblicata su Nature Communications*



Transizione della luce dallo stato fluido (a sinistra) a quello vetroso (a destra) come osservata tramite la distribuzione nello spazio di intensità luminosa

Roma, 5 dicembre 2017 - La luce è composta da fotoni, particelle elementari che generalmente non interagiscono tra loro tanto intensamente da dare luogo a fasi collettive quali quella liquida o solida, come avviene invece per la materia. Nella fisica moderna la comprensione delle fasi collettive è di particolare rilevanza nei cosiddetti sistemi disordinati o complessi, quelli cioè che presentano molteplici modalità d'interazione.

Uno dei concetti più paradigmatici e affascinanti della complessità è quello secondo il quale più copie identiche di un sistema disordinato possono mostrare comportamenti completamente differenti tra loro: teorizzato da Giorgio Parisi, tale fenomeno è noto come rottura di simmetria delle repliche e definito come fase vetroso di un sistema disordinato, poiché caratterizzato da proprietà tipiche dello stato vetroso.

Un gruppo di ricercatori di Sapienza Università di Roma, dell'Istituto sistemi complessi del Consiglio nazionale delle ricerche (Isc-Cnr), e della Hebrew University of Jerusalem, coordinato da Eugenio Del Re e Claudio Conti, ha osservato per la prima volta la rottura di simmetria delle repliche per onde luminose che si propagano non linearmente in un mezzo disordinato. La ricerca è pubblicata sulla rivista *Nature Communications*.

“L'emergere di uno stato vetroso della luce è reso possibile dalla forte interazione disordinata che regola le onde elettromagnetiche quando viaggiano in particolari materiali. Per mettere in luce il fenomeno abbiamo pertanto studiato la propagazione di fasci laser in un sottilissimo film di materiale ferroelettrico disordinato e fotorifrattivo, dove i diversi raggi luminosi si influenzano fortemente ed in modo complesso tra loro - spiega Davide Pierangeli del Dipartimento di fisica di Sapienza - Con questa abbiamo confermato come realizzazioni analoghe del sistema possano avere proprietà completamente diverse, pur

nelle medesime condizioni sperimentali”.

“Si tratta di una importante verifica fotonica della teoria dei sistemi disordinati. Questo studio dimostra l’universalità del fenomeno di rottura di simmetria delle repliche per onde classiche”, prosegue Claudio Conti, direttore dell’Isc-Cnr.

“La scoperta di una fase vetroso per la luce apre prospettive uniche per lo studio sperimentale di quei fenomeni complessi che raramente trovano una realizzazione in condizioni di laboratorio controllate - conclude Eugenio Del Re del Dipartimento di fisica di Sapienza - La fisica dei sistemi disordinati ha infatti implicazioni enormi nella biologia, nelle neuroscienze, nelle dinamiche sociali, nelle nanotecnologie e nello sviluppo di nuovi materiali”.