



POLITECNICO
MILANO 1863

Aperta la strada a una nuova tipologia di materiali: potremo controllare e modificare simultaneamente e a piacimento le loro proprietà Lo studio del Politecnico di Milano su Nature

Milano, 1 marzo 2022 - Un team di ricercatori del **Politecnico di Milano** e dell'**Università di Rostock** (Germania) ha scoperto ed osservato in laboratorio un nuovo tipo di transizione di fase in un bizzarro quasi-cristallo fatto di luce laser. La scoperta è stata recentemente pubblicata sulla rinomata rivista **Nature** e potrebbe aprire la strada ad una comprensione olistica del funzionamento interno di materiali complessi o artificiali ed al loro utilizzo in applicazioni avanzate basate su materiali a controllo di fase.

“La scoperta di questa nuova transizione di fase nei quasi-cristalli, oltre a rappresentare una svolta nella comprensione di alcuni fenomeni fondamentali della materia quantistica, potrà aprire in futuro la strada allo sviluppo e alla tecnologia di una nuova tipologia di materiali, finora del tutto sconosciuti, in cui potremo controllare e modificare simultaneamente e a piacimento le loro proprietà: una nuova forma di materia molto più flessibile e controllabile di quella che conosciamo ora”. Afferma **Stefano Longhi** del Dipartimento di Fisica del Politecnico di Milano.

Un esempio molto familiare di transizione di fase è quello osservato nelle giornate invernali: piccole deviazioni dalla temperatura di 0°C determinano se l'acqua esiste nella sua forma liquida o come ghiaccio solido e neve. La materia mostra anche transizioni meno percettibili, e quindi meno familiari, fra stati (o fasi) che possono essere però altrettanto fondamentali per il funzionamento di molti dispositivi usati comunemente, dai chip dei computer ai nostri telefonini, per esempio la capacità o meno di un materiale di condurre elettricità, oppure di scambiare energia o particelle con l'ambiente circostante.

Con tecnologie ottiche all'avanguardia, il team di fisici sperimentali ha recentemente realizzato un quasi-cristallo di luce (i quasi-cristalli sono strutture non perfettamente ordinate, come i cristalli, ma non completamente disordinate e sono tra le strutture più rare in natura) e

Media Relations

Politecnico di Milano

T +02.2399.2229

M. +39 3666211436

relazionimedia@polimi.it



POLITECNICO
MILANO 1863

dimostrato che proprietà apparentemente indipendenti in questo bizzarro materiale sono in realtà intimamente legate e possono subire congiuntamente un cambiamento improvviso.

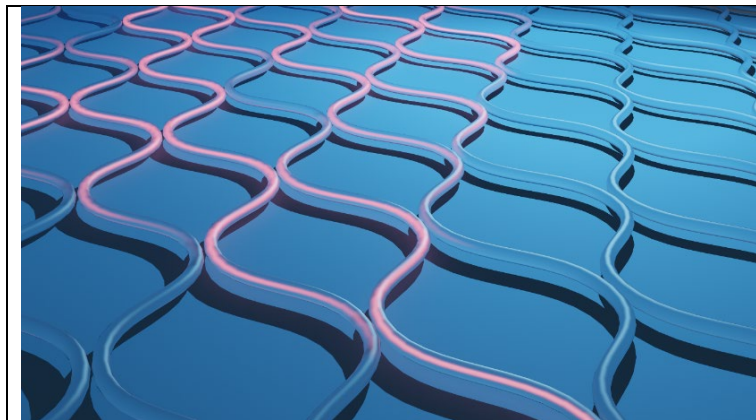
Per studiare le caratteristiche di questi affascinanti materiali è stato emulato in laboratorio un quasi-cristallo con della luce laser che si propaga in modo intrecciato in fibre ottiche lunghe chilometri. La complessa dinamica della luce in queste fibre rispecchia fedelmente il movimento quantistico degli elettroni nel quasi-cristallo.

Durante lo studio della propagazione della luce in questi sistemi, **è stata scoperta una tripla transizione di fase, in cui le proprietà topologiche, la conduttività e lo scambio di energia tra il quasi cristallo e l'ambiente circostante cambiano bruscamente, ma in modo simultaneo.**

Pubblicazione originale:

S. Weidemann, M. Kremer, S. Longhi, A. Szameit, Topological triple phase transition in non Hermitian Floquet quasicrystals. *Nature* **601**, 354–359 (2022).

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-04253-0>



Schema di un quasi-cristallo artificiale con luce laser. La luce di un laser si propaga in fibre ottiche la cui speciale disposizione intreccia diversi percorsi luminosi, in modo tale che la luce laser imiti il movimento quantistico degli elettroni in un quasi-cristallo.

Media Relations

Politecnico di Milano

T +02.2399.2229

M. +39 3666211436

relazionimedia@polimi.it