



*Consiglio Nazionale delle Ricerche*

INFM

*Istituto Nazionale per la Fisica della Materia*

16152, Genova - Corso F.M. Perrone 24  
Tel. 010 6598710  
Fax. 010 6506302  
E-mail: [sede@infm.it](mailto:sede@infm.it)

## COMUNICATO STAMPA

# Sia fatta luce. Ma superfluida

*Nasce la luce superfluida. Che attraversa indisturbata materiali anche opachi, senza alcuna dispersione. Una straordinaria predizione che è stata appena dimostrata in una collaborazione italo-francese. È un passo successivo alle ricerche che hanno dato il Nobel 2009 per la fisica a Kao. E apre la strada a comunicazioni ad altissima velocità su fibra, e chip elettro-ottici a basso consumo. La scoperta, pubblicata su Nature Physics\*.*

Un altro "super" arricchisce la lista degli effetti straordinari nella fisica: è la luce superfluida, capace di attraversare materiali semi-opachi, vetri scalfiti e sospensioni come la nebbia senza difficoltà alcuna. La sua esistenza è stata appena dimostrata a Parigi da una collaborazione tra Iacopo Carusotto, del centro BEC di INFM-CNR di Trento, il gruppo teorico di Cristiano Ciuti all'Università di Paris 7, e il gruppo sperimentale guidato da Alberto Bramati ed Elizabeth Giacobino presso il Laboratoire Kastler Brossel dell'Università Paris 6. La predizione di questa luce particolarissima è tutta italiana, e risale solo a cinque anni fa grazie a un lavoro di Carusotto e Ciuti del 2004.

Nel suo viaggiare attraverso l'aria e i materiali più vari, la luce comune viene deviata e dispersa. Dopo un temporale, ad esempio forma arcobaleni. Nella nebbia, si riflette sulle gocce d'acqua in sospensione creando un accecante muro luminoso. Nei cristalli, viene deviata dalle imperfezioni interne che la distorcono e disperdono. La luce superfluida invece, come predetta da Carusotto e Ciuti, sarebbe in grado di attraversare tutti questi materiali senza la minima difficoltà: i fotoni che la compongono infatti, avrebbero interazioni tra loro talmente forti che la luce stessa comincerebbe a comportarsi come un vero e proprio fluido. Uno stato simile a quello di altri "super", come l'elio superfluido, che da normale liquido come l'acqua si trasforma in un superfluido capace di scorrere senza alcun attrito.

Per testare la bontà di questa ipotesi, gli scienziati si sono messi in caccia di una luce capace di attraversare un materiale opaco senza la minima dispersione o distorsione. Per individuarla, hanno utilizzato una luce, e un bersaglio da farle attraversare. La luce è un laser altamente stabile, mentre il bersaglio è un piccolissimo semiconduttore di arsenuro di gallio, capace di far passare la luce ma le cui imperfezioni normalmente la degradano. I parametri della luce sono stati variati secondo le indicazioni dei fisici teorici, modificandone il colore e l'intensità, finché la luce superfluida è apparsa proprio come predetto: il laser ha attraversato il semiconduttore – che fino a poco prima ne degradava il fascio – senza la minima interferenza: un comportamento che non era mai stato osservato in precedenza.

«I comportamenti superfluidi hanno una straordinaria importanza teorica e pratica – commenta Iacopo Carusotto - basti pensare ai magneti a superconduttore che sono alla base dell'acceleratore LHC di Ginevra. E così per la luce superfluida si possono prevedere già applicazioni brillanti: una luce capace di attraversare indisturbata un materiale può portare a enormi benefici nello sviluppo delle fibre ottiche (che sono valse al loro inventore, Charles Kao, il Nobel per la Fisica 2009). E potrebbe permettere non solo il trasporto dell'informazione, come attualmente accade, ma anche la sua elaborazione: enormi quantità di dati potrebbero essere trattate in via ottica da chip ottico-elettronici, a velocità impossibili per l'elettronica attuale. Nuovi chip velocissimi, ma capaci anche di risparmiare molta energia rispetto agli attuali. Un risparmio piccolo in proporzione, ma enorme se si pensa che ogni giorno sono miliardi i chip utilizzati al mondo, tra computer, telefoni, televisori e automobili».

Roma, 14 ottobre 2009

*Nature Physics*, 20 settembre 2009. doi: 10.1038/NPHYS1364

-----  
**CNR-Istituto Nazionale per la Fisica della Materia**

Ufficio Stampa

Lorenzo Del Pace

telefono: 3357905227

e-mail: [lorenzo.delpace@infm.it](mailto:lorenzo.delpace@infm.it)