

Vedere l'invisibile con il microscopio quantistico di "FastGhost"

9 Dicembre 2020

Un nuovo progetto di ricerca finanziato dall'Unione Europea, tra i cui partner figura anche FBK, punta a realizzare una tecnica di microscopia di avanguardia che potrà portare ad applicazioni importanti

Sviluppare un **microscopio quantistico** capace di visualizzare la biochimica di un campione in "tempo reale": è questo l'obiettivo principale di "**FastGhost**", un progetto di ricerca finanziato dall'**Unione Europea**, con un contributo di circa 3 milioni di euro, partito ufficialmente lo scorso 1 ottobre. Tra i cinque partner del consorzio, che includono centri di ricerca di Germania, Svezia e Olanda, figura anche la **Fondazione Bruno Kessler**, in particolare con l'unità **IRIS** (Integrated Radiation and Image Sensors) guidata da **Matteo Perenzoni**.

Alla base del progetto c'è il potenziamento di una tecnica nota come *ghost imaging*, che consiste nell'illuminare un oggetto con un certo tipo di radiazione (in questo caso, il medio infrarosso), utilizzando poi un'altra radiazione (la luce visibile) per costruire l'immagine dell'oggetto stesso. A rendere possibile questo processo è l'esistenza di una **forte correlazione** tra i fotoni (i quanti di luce) relativi alle due radiazioni utilizzate. Si tratta del cosiddetto **entanglement**, un fenomeno tipico della **meccanica quantistica** per cui due oggetti presentano una sorta di legame a distanza: il comportamento dell'uno determina quello dell'altro, e viceversa.

«Da un punto di vista **sperimentale** il processo avviene in questo modo: una sorgente di luce genera coppie di fotoni *entangled* di "colore" diverso (o, più precisamente, di lunghezza d'onda diversa), uno nel **medio infrarosso** e l'altro nel **visibile**, che percorrono due percorsi ottici differenti», spiega Perenzoni. «Il primo attraversa l'oggetto da osservare e raggiunge un **rivelatore**, che a sua volta produce un segnale. Nell'altro ramo, il fotone visibile non interagisce con l'oggetto ma arriva direttamente a un **sensore di immagine**, fatto di pixel, da cui è possibile risalire alla sua posizione. A questo punto, ripetendo **milioni di volte** l'operazione per ciascuna coppia e correlando, grazie all'entanglement, ciascun segnale del rivelatore con la posizione sul sensore, si ricostruisce l'**intera immagine** dell'oggetto».

In definitiva, quindi, grazie alle proprietà quantistiche della luce usata, il sensore di immagine può vedere un oggetto misurando una radiazione con cui non ha interagito, per di più di “colore” diverso. Il gruppo di FBK si occuperà proprio della **realizzazione e caratterizzazione** dello speciale sensore di immagine, in grado di riconoscere i singoli fotoni separatamente ([qui un'immagine dell'apparato sperimentale](#)).

Benché questo principio sia già noto, l'obiettivo del progetto è renderlo **fruibile**, arrivando a sviluppare un vero e proprio **microscopio** che agisca in “tempo reale”, e capace di acquisire un'intera immagine in **meno di un secondo**. Il valore aggiunto sarà la capacità di fare **microscopia nel medio infrarosso**, operazione che a oggi è molto complessa, aprendo la strada ad applicazioni importanti. «La microscopia infrarossa permette di indagare sulle **proprietà biochimiche** in modo selettivo: in prospettiva questa possibilità potrebbe essere molto utile anche nell'ambito della ricerca **medica e diagnostica**», sottolinea ancora Perenzoni.

Il progetto, che durerà tre anni, fa parte del programma **Future Emerging Technologies (FET)** all'interno di [Horizon 2020](#) (grant agreement n. 899580), dedicato a progetti di ricerca di avanguardia nel campo della tecnologia.

LINK

<https://magazine.fbk.eu/it/news/vedere-linvisibile-con-il-microscopio-quantistico-di-fastghost/>

TAG

- #entanglement
- #meccanica quantistica
- #microscopia
- #quantum
- #sensoridispositivi

MEDIA COLLEGATI

- FastGhost: <https://cordis.europa.eu/project/id/899580>

AUTORI

- Matteo Serra