

SUPERTWIN: la storia di successo di un progetto europeo

13 Maggio 2020

I nostri ricercatori hanno utilizzato la fisica quantistica per sviluppare un nuovo microscopio ottico che apre alla possibilità di visualizzare direttamente i più piccoli oggetti - inclusi molti virus - per la prima volta.

Il programma FET Open supporta i ricercatori nelle prime fasi della scienza e della tecnologia nella promozione di nuove idee e nell'esplorazione di tecnologie future totalmente nuove.

Il progetto SUPERTWIN, svoltosi fra marzo 2016 e ottobre 2019 e coordinato da FBK, si è concentrato sullo sfruttamento dell'entanglement per ottenere la microscopia ad altissima risoluzione.

In presenza di specifiche condizioni è possibile generare particelle di luce – fotoni – che diventano un tutt'uno pur trovandosi in posti diversi. Questo singolare effetto quantico è noto come entanglement

I fotoni entangled trasportano più informazioni dei singoli fotoni e i ricercatori di SUPERTWIN hanno sfruttato questa proprietà aggiuntiva per andare oltre i limiti classici dei microscopi ottici.

“Il progetto SUPERTWIN ha ottenuto una prima prova di imaging oltre i limiti classici, grazie a tre innovazioni chiave” – dice il coordinatore del progetto **Matteo Perenzoni** – “Innanzitutto, la profonda comprensione dell'ottica quantistica sottostante attraverso nuove teorie ed esperimenti; in secondo luogo, la tecnologia avanzata di fabbricazione laser abbinata a un design intelligente; e in terzo luogo, una nuova architettura appositamente studiata per i rivelatori a singolo fotone”.

Una delle maggiori sfide del progetto – non ancora del tutto superata – è stata determinare il tipo e il grado di entanglement. Effettuando ulteriori esperimenti, il team ha creato un nuovo quadro teorico per spiegare la dinamica su scala atomica della generazione di fotoni entangled.

FOLLOW-UP

“Numerosi follow-up del progetto SUPERTWIN sono in corso tra i diversi partner” – afferma Perenzoni – “La sorgente a stato solido di luce non classica e il dimostratore di microscopio a super risoluzione saranno utilizzati nel progetto PHOG attualmente in corso, e potrebbe aprire la strada a una futura proposta di progetto. Il potenziale del nostro sensore di immagine quantistica viene attualmente esplorato nel progetto GAMMACAM, che mira a sviluppare una telecamera che sfrutti la sua capacità di filmare singoli fotoni. ”

L'imaging quantistico che utilizza coppie di fotoni non classicamente correlate ha dimostrato di possedere una serie di vantaggi fondamentali rispetto alle modalità di imaging note basate sulla luce classica. Queste sono le possibilità di ottenere immagini con un numero di fotoni molto basso pur mantenendo un'alta qualità dell'immagine, oppure avere interazione del campione in osservazione e rilevamento spaziale su diversi canali di lunghezza d'onda.

Sebbene questi vantaggi rappresentino un grande potenziale per le applicazioni, le realizzazioni finora sono state solo a livello di dimostrazioni di principio. Ora, con i rivelatori a singolo fotone sviluppati presso FBK nel contesto SUPERTWIN, è disponibile uno strumento chiave per il loro sfruttamento pratico.

L'utilizzo in questo modo di luce entangled può aiutarci a raggiungere un migliore equilibrio tra elevata risoluzione e tecnologia a basso costo. Esistono diverse applicazioni che questo nuovo approccio implica, dalla microbiologia (analisi scientifica sulla dinamica cellulare) alla biomedica (tecnologie dei sensori diagnostici), ma anche in prospettiva per l'elettronica di consumo (smartphone o fotocamera del computer) e controllo industriale e automazione.

Rimanete sintonizzati!

LINK

<https://magazine.fbk.eu/it/news/supertwin-la-storia-di-successo-di-un-progetto-europeo/>

TAG

- #optics
- #Quantum Technologies

VIDEO COLLEGATI

- <https://www.youtube.com/watch?v=defCy1dM8zM>

MEDIA COLLEGATI

- SUPERTWIN project's website: <http://www.supertwin.eu/>

- All Solid-State Super-Twinning Photon Microscope - CORDIS EU Research Result in brief: <https://cordis.europa.eu/article/id/418031-a-novel-optical-microscope-breaks-the-diffraction-barrier-with-quantum-entangled-photons>
- New microscope technology sharpens the focus on viruses - SUPERTWIN Project success story : https://ec.europa.eu/research/infocentre/article_en.cfm?&artid=52365

AUTORI

- Giancarlo Sciascia