HORIZON 2020

Quantum Detectors

Risultati in breve

Rivelatore a singolo fotone per comunicazioni quantiche sicure e superveloci

Alcuni ricercatori finanziati dall'UE hanno sviluppato un rivelatore ultrasensibile in grado di individuare i singoli quanti di luce nello spettro del vicino infrarosso. L'invio e la ricezione di informazioni quantiche su lunghe distanze utilizzando singoli fotoni consente di stabilire comunicazioni più sicure.

ECONOMIA DIGITALE

RICERCA DI BASE

© Dmitriy Rybin, Shutterstock

Realizzati su richiesta con proprietà quantistiche ben definite, i singoli fotoni offrono un insieme di capacità senza precedenti che sono di importanza rivoluzionaria nei moderni campi della ricerca, come le informazioni quantistiche, la diagnostica medica, il telerilevamento, la fotografia e l'astronomia.

Supportati in parte dai finanziamenti dell'UE, i ricercatori del progetto Qdet hanno sviluppato un innovativo rivelatore che rende più complessi e veloci gli esperimenti quantistici complessi. «Il nuovo sistema prototipo di Qdet è il primo a rilevare singoli fotoni nella regione del vicino infrarosso con efficienza quasi unitaria, rumore ultra-basso e risoluzione ultra-alta», osserva il dott. Sander Dorenbos, amministratore delegato di Single Quantum, partner del progetto.

Sfruttare i progressi della superconduttività

I ricercatori del progetto hanno costruito il successo di un nuovo tipo di rivelatore

basato su nanofili superconduttori che è stato recentemente introdotto sul mercato da Single Quantum. «I rivelatori a singolo fotone a nanofili superconduttori (SNSPD) sono significativamente migliori per l'efficienza di rilevamento dei fotoni rispetto alle loro controparti semiconduttive che sono ancora ampiamente utilizzate nei laboratori di ricerca e nell'industria», osserva Dorenbos.

L'SNSPD è un rivelatore nel vicino infrarosso composto da una pellicola sottile e stretta di materiale superconduttore. È modellato in forma di nanofilo a meandri compatta, attraverso processi di nanofabbricazione. Il nanofilo è raffreddato ben al di sotto della sua temperatura critica superconduttiva e polarizzato con una corrente vicina alla corrente critica superconduttiva del nanofilo.

Il principio di rilevamento si basa sulla transizione del nanofilo da uno stato superconduttore a uno resistivo. Una volta che un singolo fotone viene assorbito nel nanofilo a meandri, la superconduttività si rompe localmente. Di conseguenza, la corrente è diretta verso l'elettronica di amplificazione e crea un impulso di tensione. La superconduttività si riprende in breve tempo e l'SNSPD è pronto per rilevare il prossimo fotone.

Ad oggi, gli SNSPD sono i rivelatori più veloci che contano singoli fotoni, consentendo molte applicazioni rivoluzionarie nelle tecnologie dell'informazione quantistica. «Il nostro sistema prototipo supera nettamente i rivelatori di ultima generazione di diversi ordini di grandezza», osserva Dorenbos.

Funzionamento ottimizzato per il vicino infrarosso

Una trasmissione sicura di informazioni quantistiche su lunghe distanze richiede rivelatori ultraveloci e uno schema di memoria quantico che sia fattibile almeno per il tempo di trasmissione. «Il rivelatore a singolo fotone di Qdet rappresenta un'importante aggiunta alla cassetta degli attrezzi quantistica che dovrebbe consentire lo scambio e l'elaborazione delle informazioni con totale sicurezza», aggiunge Dorenbos.

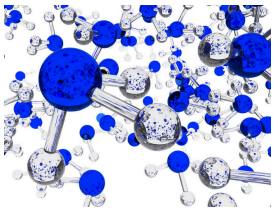
Il team del progetto ha perfezionato il rivelatore di luce Single Quantum per operare a 795 nm. Questa lunghezza d'onda facilita la sperimentazione con tecniche di memoria quantistica che memorizzano fotoni in un gas di atomi di rubidio poiché gli atomi di rubidio emettono a questa precisa lunghezza d'onda.

Il sensore quantico di Qdet che opera nella regione del vicino infrarosso completa egregiamente la gamma di prodotti dell'azienda, che ora include rivelatori ad alte prestazioni ottimizzati per lunghezze d'onda fondamentali: 1 300 nm e 1 550 nm per la ricerca sulla comunicazione ottica, 900 nm per i punti quantici e 1 060 nm per il rilevamento della luce e la gamma, per citarne alcuni.

Parole chiave

Qdet | vicino infrarosso | informazioni quantistiche | rivelatore a singolo fotone a nanofili superconduttori (SNSPD) | Single Quantum | memoria quantistica | comunicazioni quantistiche

Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione



Scoperta una fonte efficace di elettroni a bassa energia

8 Agosto 2023

Gadget per aumentare la longevità degli smartphone

21 Aprile 2020

Le comunità energetiche traggono vantaggi dalla flessibilità

14 Ottobre 2022

Costruire un baluardo contro la futura minaccia quantistica

11 Settembre 2024

Informazioni relative al progetto

Qdet

ID dell'accordo di sovvenzione: 754481

DOI
10.3030/754481

Progetto chiuso

Data della firma CE
14 Marzo 2017

Data di avvio
1 Maggio 2017

Data di completamento
31 Ottobre 2018

Finanziato da
EXCELLENT SCIENCE - Future and Emerging Technologies (FET)

Costo totale
€ 100 000,00

Contributo UE
€ 100 000,00

Coordinato da
TECHNISCHE UNIVERSITEIT DELFT
Netherlands

Questo progetto è apparso in...

Articoli correlati

PROGRESSI SCIENTIFICI

Battuto il record di comunicazione quantistica a lunga distanza

3 Agosto 2021

Ultimo aggiornamento: 11 Marzo 2019

Permalink: https://cordis.europa.eu/article/id/254146-singlephoton-detector-for-secure-and-superfast-quantum-communications/it

European Union, 2025