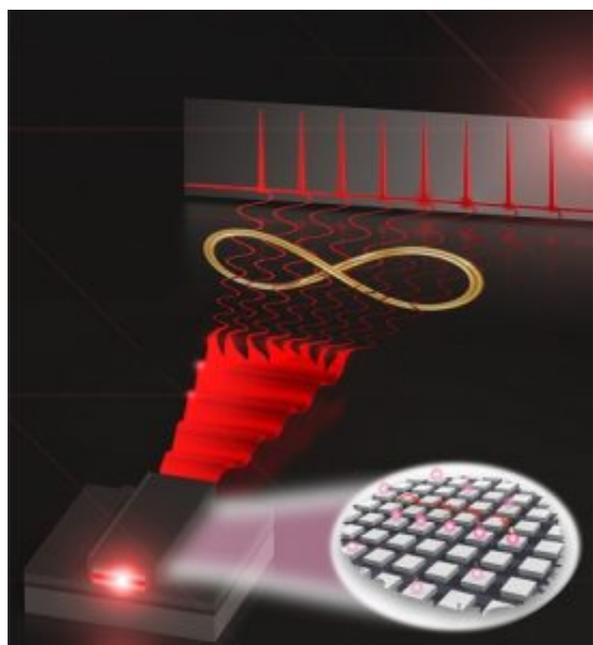




*La simulazione quantistica permette di affrontare problemi complessi inaccessibili al calcolo numerico. Un esempio è mostrato da un lavoro svolto dall'Istituto nazionale di ottica del Cnr e del Lens di Firenze, insieme a Cnr-Iom e Università di Trieste e di Bologna, pubblicato su Advanced Quantum Technologies. Il progetto punta a migliorare le performance dei laser a cascata quantica per nuove applicazioni, dalla diagnostica medica al monitoraggio ambientale*



Roma, 22 ottobre 2021 - Rivoluzionare l'uso dei laser, rendendoli componenti chiave delle tecnologie quantistiche: dalla sensoristica alla comunicazione, fino al calcolo. Trasportare la corrente di elettroni grazie alla simulazione quantistica. Ridisegnare le proprietà quantistiche di laser a semiconduttore con gli atomi ultrafreddi.

Questi i complessi quanto avvincenti obiettivi di un grande progetto finanziato dalla European Flagship on Quantum Technologies, QOMBS, e coordinato dall'Istituto nazionale di ottica del Consiglio nazionale

delle ricerche. Ricercatori del Cnr-Ino e del Laboratorio europeo di spettroscopia non lineare (Lens) di Firenze, insieme a colleghi dell'Istituto officina dei materiali (Cnr-Iom) e delle Università di Trieste e di Bologna, hanno pubblicato sulla rivista *Advanced Quantum Technologies* un lavoro che per la prima volta descrive il modello fisico per raggiungere tale obiettivo.

“La capacità di manipolare insiemi di atomi a temperature prossime allo zero assoluto, una temperatura limite non raggiungibile, schiude possibilità senza precedenti di simulare fenomeni così complessi da essere, di fatto, impraticabili per qualsiasi supercomputer”, sottolineano Francesco Minardi (Cnr-Ino e Università di Bologna) e Giacomo Roati (Cnr-Ino e LENS), leader degli esperimenti.

“Finora la simulazione quantistica con l'utilizzo di atomi ultrafreddi, riproducendo le caratteristiche quantistiche di questo stato limite e consentendo di modularle opportunamente, è stata utilizzata per studiare modelli di materiali magnetici e superconduttori. Il progetto QOMBS mostra però che è possibile utilizzarla per riprogettare proprietà come “squeezing” ed “entanglement” di laser già diffusi nel mondo e prodotti commercialmente, come quelli a cascata quantica”, proseguono i ricercatori.

Questo lavoro riguarda il progetto di un simulatore quantistico realizzabile con un sistema di atomi ultrafreddi “che permette quindi di capire meglio la dinamica degli elettroni all'interno dei laser a cascata quantica attualmente in produzione, molto difficile da osservare, puntando a migliorare i laser di oggi e a crearne di nuovi domani”, aggiunge Augusto Smerzi (Cnr-Ino), coordinatore internazionale del progetto QOMBS.

“L'Unione europea punta alla leadership mondiale nel settore strategico delle tecnologie quantistiche. Siamo alla prima fase di una vera rivoluzione guidata da queste tecnologie e la simulazione di fenomeni quantistici può dare un grande impulso innovativo in tante discipline”, conclude Paolo De Natale, rappresentante italiano nel Comitato Quantum Community Network-QCN della European Flagship on Quantum Technologies.