

COMUNICATO STAMPA

Computer ultraveloci controllati dalla luce, nuova frontiera aperta da Politecnico di Milano e CNR

Sequenze laser non solo per trasmettere l'informazione, ma anche per elaborarla: lo studio pubblicato sulla prestigiosa rivista *Nature Photonics*

Milano, 10 marzo 2026 – Per i computer il futuro sarà, letteralmente, alla velocità della luce. **Impulsi luminosi estremamente brevi per eseguire operazioni logiche ultrarapide: è il risultato dello studio pubblicato di recente sulla prestigiosa rivista *Nature Photonics*, realizzato da un gruppo di ricercatori del Dipartimento di Fisica del Politecnico di Milano, in collaborazione con l'Istituto di Fotonica e Nanotecnologie del Consiglio Nazionale delle Ricerche e con centri di ricerca internazionali. Coordinatore del progetto il docente di Fisica del Politecnico di Milano **Giulio Cerullo**, a capo della squadra del Dipartimento composta dai docenti **Stefano Dal Conte** e **Margherita Maiuri**, e dai ricercatori **Francesco Gucci** (primo autore dell'articolo) e **Mattia Russo**. Per il CNR-IFN, ha partecipato allo studio il ricercatore **Franco Camargo**.**

Lo studio rappresenta un passo importante verso una nuova generazione di tecnologie di elaborazione dell'informazione potenzialmente centinaia di volte più veloci di quelle attuali. Attualmente, infatti, i computer sfruttano il movimento delle cariche elettriche all'interno di transistor che raggiungono, però, una frequenza massima i cui limiti fisici sono difficili da superare. **A differenza dell'elettronica tradizionale, che si basa sullo spostamento delle cariche elettriche, questo innovativo approccio manipola lo stato degli elettroni all'interno del materiale attraverso le oscillazioni della luce.** «Abbiamo dimostrato che la luce può essere usata non solo per trasmettere informazione, ma anche per elaborarla – spiega **Giulio Cerullo** del Politecnico di Milano – **Grazie a impulsi laser ultrabrevi, possiamo controllare gli stati quantistici della materia** su scale temporali di pochi milionesimi di miliardesimi di secondo, cioè alle stesse frequenze di oscillazione della luce, finora inaccessibili all'elettronica». Le operazioni avvengono **a frequenze superiori a 10 terahertz, oltre cento volte più elevate** rispetto ai migliori dispositivi elettronici moderni.

Per raggiungere questo scopo, i ricercatori hanno utilizzato le proprietà fisiche di un nuovo semiconduttore bidimensionale, il **disolfuro di tungsteno** (WS_2), dello spessore di soli tre strati atomici. In tale materiale, grazie a fenomeni quantistici legati al suo spessore nanometrico, gli elettroni possono occupare due stati quantistici distinti, noti come "valli". Queste valli possono essere utilizzate come una nuova unità di informazione, analoga allo zero e uno dei computer tradizionali, ma controllabile in modo molto più rapido.

Con una sequenza precisa di impulsi laser della durata di pochi femtosecondi (milionesimi di miliardesimo di secondo), i ricercatori sono riusciti ad **accendere, spegnere e amplificare selettivamente le informazioni**, realizzando vere e proprie operazioni logiche – proprio come avviene nei circuiti elettronici, ma a velocità enormemente superiori. Il tutto a temperatura ambiente, e utilizzando impulsi di luce già abitualmente disponibili nei laboratori. Lo studio permette inoltre di

misurare direttamente quanto a lungo l'informazione quantistica rimane stabile nel materiale, un aspetto cruciale per future applicazioni tecnologiche.

«In prospettiva, **questa dimostrazione di principio apre una serie di nuove sfide scientifiche e tecnologiche** da essere superate per la realizzazione di dispositivi competitivi basati su questo principio – commenta **Franco Camargo del CNR-IFN** – dalla creazione di sequenze di impulsi sempre più complesse alla possibilità di aumentare il numero di bit in dispositivi realistici». Il superamento di queste frontiere aprirà la strada a una nuova classe di dispositivi logici ultrarapidi, trasformando questa prova di principio in una tecnologia concreta per i computer del futuro.

[LINK ALLA PUBBLICAZIONE](#)

[LINK ALLE IMMAGINI](#)

PER INFORMAZIONI:

POLITECNICO DI MILANO – Relazioni Media

Raffaella Turati | +39 3402652568 | relazionimedia@polimi.it

CNR – Ufficio Stampa

Francesca Gorini | +39 3293178725 | francesca.gorini@cnr.it