



# Sfide aperte per vincere la gara delle prestazioni

## Tecnologie Supremazia

Il dibattito è aperto, e non è detto che porti a una conclusione e a un assunto definitivo. Il punto della questione è il seguente: i computer quantistici garantiscono (e garantiranno) prestazioni che le macchine convenzionali non potranno mai raggiungere? La potenza di calcolo dei primi, in altre parole, supererà sempre e comunque quella dei cervelloni alimentati da processori che macinano bit (entità binaria che può assumere unicamente i valori di zero e uno a seconda del passaggio o meno di corrente) e non qubit, ossia particelle subatomiche (come i fotoni) che possono trasportare e immagazzinare molte più informazioni contemporaneamente, diminuendo drasticamente i tempi di elaborazione? La letteratura scientifica in questo campo offre parecchi spunti di riflessione. Nel giugno del 2022, per esempio, la rivista Nature dedicò un articolo a un nuovo esemplare di computer quantistico, Borealis, al cui interno operava un processore fotonico sviluppato dagli scienziati della canadese Xanadu Quantum Technology e del National Institutes of Standard and Technology. Il plus di questa innovazione? Superare il problema fisico/computazionale del "boson sampling" nella fase di rappresentazione dei qbit arrivando a "contare" fino a 219 fotoni (125 di media, rispetto ai 113 toccati in precedenza) in un tempo di 36 microsecondi. Un traguardo, a detta dei creatori di Borealis, che un supercomputer tradizionale avrebbe raggiunto in circa 9 mila anni e che fa il paio con altri progetti sperimentali tendenti a dimostrare la valenza della cosiddetta "supremazia quantistica".

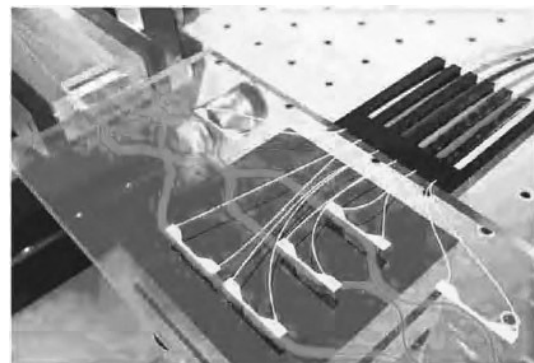
Lo studio condotto e pubblicato sulla rivista "Physical Review Let-

ters" sempre nell'estate di due anni fa da un gruppo di ricercatori della University of Chinese Academy of Sciences di Pechino si è preso invece il lusso di dimostrare esattamente il contrario, comparando i risultati di calcolo ottenuti da un classico supercomputer con quelli elaborati da Sycamore, la creatura quantistica di Google. Quest'ultima fu capace nel 2019 di risolvere un problema matematico particolarmente complesso in soli 200 secondi, rispetto alle migliaia di anni necessari (secondo gli ingegneri di BigG) all'allora supercomputer IBM più potente del mondo (Summit, in esercizio all'Oak Ridge National Laboratory) per completare la medesima operazione. L'esperimento cinese ha invece provato come anche con un computer tradizionale si possano eseguire calcoli in parallelo ad altissima velocità e come, grazie all'accelerazione degli algoritmi, la tecnologia dei bit può in qualche modo emulare le prestazioni di una macchina quantistica.

Il dibattito su chi vincerà la sfida nelle tecnologie per il supercalcolo, dunque, rimane aperto, anche se è pensiero condiviso da molti esperti che i vantaggi dei computer a qbit siano innegabili sotto il profilo dei consumi energetici e delle effettive capacità di simulazione. Sfruttare le proprietà dei fotoni per realizzare una nuova e avanguardistica unità quantistica e aggiungere un nuovo tassello nel processo di innovazione computazionale è del resto l'obiettivo dichiarato di Epique, sigla che sta per "European Photonic Quantum Computer", un progetto finanziato con 10 milioni di euro dalla Commissione Europea e guidato dall'Università Sapienza di Roma. L'idea di fondo che guida il progetto, a cui partecipano 18 partner di 12 Paesi (fra questi il Consiglio Nazionale delle Ricerche e l'Università degli Studi di Firenze), è guarda caso quella di ribadire la supremazia dei computer quantistici ri-

spetto alle macchine tradizionali. Parliamo pur sempre di prototipi e di apparati le cui potenzialità non sono ancora state approfondite completamente, ma le premesse che accompagnano il varo di Epique sono decisamente importanti. Il piano prevede infatti la realizzazione di tre diverse unità quantistiche fotoniche a decine di qubit e l'avvio di un percorso che porterà a una più ambiziosa piattaforma, capace di oltre mille qubit. Il cuore di questi nuovi supercervelloni saranno circuiti fotonici ricavati con un'incisione nel vetro mediante l'impiego di laser e la sfida che accomuna gli scienziati del Cnr e della Sapienza è quella di elevare la complessità di questi dispositivi a livelli mai raggiunti prima, superando gli standard attuali. Una conferma, se vogliamo, del fatto che lo sviluppo dei computer quantistici è ancora agli albori e che l'impiego dei fotoni per rappresentare i qubit è in effetti una delle strategie più promettenti, in funzione del basso livello di decoerenza delle informazioni proprio di questa tecnologia e della possibilità di utilizzare un'infrastruttura che non richiede di operare a temperature vicine allo zero. Come accade invece per i normali processori a superconduttori.

© RIPRODUZIONE RISERVATA



Laboratorio Quanti di luce per il computer quantistico fotonico europeo Epique

**Accanto ai sistemi basati sui bit, avanzano i computer quantistici che sono meno energivori**



Ritaglio stampa ad uso esclusivo del destinatario, non riproducibile.

059844