

IBM accelera il percorso verso il computer quantistico fault-tolerant collegando i primi moduli criogenici

4.9.2026 - Titti Garau | IBM Italia

• **Nuovi sistemi quantistici criogenici progettati per collegare centinaia di chip quantistici.**
• **Raffreddati a una temperatura inferiore a 15 millikelvin, oltre 180 volte più fredda dello spazio profondo, rappresentano un importante passo avanti nell'ingegneria necessaria per i computer quantistici del futuro.** • **Un progresso che rafforza la roadmap quantistica di IBM verso la realizzazione del primo computer quantistico fault-tolerant al mondo entro il 2029.**

Yorktown Heights, New York, 19 agosto 2026 - IBM (NYSE: IBM) ha annunciato di aver completato con successo il collegamento e il raffreddamento di due moduli criogenici in un unico ambiente operativo. La nuova architettura è stata progettata per evolvere verso un sistema modulare, condiviso e ultra-freddo, capace di collegare centinaia di chip quantistici e dare vita a computer quantistici più potenti, in grado di affrontare problemi di elevata complessità.

L'implementazione di questa architettura rappresenta una tappa fondamentale nel percorso di IBM verso IBM Quantum Starling, il sistema previsto per il 2029 che punta a diventare il primo computer quantistico fault-tolerant al mondo, integrando innovazioni nei campi della correzione degli errori, della progettazione dei processori, dei sistemi di decodifica e dell'ingegneria dei sistemi.

I primi due moduli operativi, combinati, superano i 2,4 metri sia in altezza che in larghezza. I test iniziali hanno dimostrato la capacità del sistema di raffreddarsi congiuntamente fino a 4 Kelvin, la temperatura dell'elio liquido, in meno di cinque giorni, per poi raggiungere una temperatura finale inferiore a 15 millikelvin poco dopo. Ciascun modulo dispone inoltre di una camera a vuoto che offre fino a dodici volte più spazio per il cablaggio rispetto ai sistemi quantistici IBM oggi più diffusi, consentendo un numero significativamente maggiore di connessioni tra chip, sia all'interno dello stesso modulo sia tra i diversi moduli.

Il nuovo design, caratterizzato da una struttura modulare a forma di box, consente ai moduli di essere collegati in sequenza ravvicinata e di utilizzare lo spazio aggiuntivo per connettere direttamente i processori quantistici attraverso la tecnologia proprietaria IBM L-coupler. Gli L-coupler permettono a chip quantistici distinti di condividere informazioni, comunicare tra loro e operare come parte integrante di un unico computer quantistico di dimensioni maggiori.

Secondo la roadmap quantistica di IBM, entro il 2027 la tecnologia L-coupler verrà utilizzata per collegare più processori in un sistema quantistico con almeno 1.000 qubit programmabili, ossia qubit direttamente utilizzabili per eseguire le elaborazioni. Con questo obiettivo, IBM installerà entro la fine dell'anno nei nuovi moduli criogenici i processori IBM Quantum Nighthawk, per ampliare le attività di test e validazione delle prestazioni operative. Al momento del rilascio di Starling, IBM prevede che ciascun modulo criogenico possa ospitare migliaia di qubit.

I piani per IBM Quantum Starling erano stati presentati lo scorso anno insieme a un nuovo codice di correzione degli errori in grado di ridurre in modo significativo le risorse fisiche necessarie per avvicinarsi al quantum computing fault-tolerant. Da allora, IBM ha continuato a rispettare le tappe

previste dalla propria roadmap, con la presentazione di componenti hardware fondamentali e importanti progressi nella decodifica efficiente con correzione degli errori.

“Portare il quantum computing fault-tolerant nelle applicazioni industriali richiede una serie di avanzamenti fondamentali”, ha dichiarato **Jay Gambetta, Director of IBM Research e IBM Fellow**. “Il successo nel collegamento e nell’operatività di questi moduli criogenici rappresenta un importante passo avanti in questa direzione e accelererà ulteriormente i nostri progressi, insieme all’innovazione continua nell’hardware, nel software e negli algoritmi quantistici.”

IBM prevede che i nuovi moduli criogenici scalabili contribuiranno ad accelerare il ritmo dell’innovazione. Tre componenti essenziali dell’IBM Quantum System Two sono infatti integrati nella nuova architettura, ma in una configurazione che consente di testare, migliorare e aggiornare rapidamente ciascun elemento in modo indipendente.

La realizzazione di questi nuovi moduli criogenici per il quantum computing rappresenta un’ulteriore conferma della capacità di IBM di dare concreta esecuzione alla propria roadmap quantistica, superando un altro dei principali ostacoli tecnologici lungo il percorso verso il quantum computing fault-tolerant.

Contatti:

Titti Garau - *External Relations, IBM Italy*

email: titti_garau@it.ibm.com

mobile: 335 7248411

<https://it.newsroom.ibm.com/ibm-computer-quantistico-e-moduli-criogenici>