

Trasmissione di informazioni quantistiche da Alice a Charlie

Alcuni scienziati sono riusciti a utilizzare il teletrasporto in una rete quantistica a tre nodi, un tassello importante per il futuro di queste reti.



© metamorworks/Shutterstock.com

I ricercatori sostenuti dai progetti QIA e QNETWORK, finanziati dall'UE, hanno dimostrato il modo per teletrasportare le informazioni quantistiche tra due nodi privi di collegamento diretto. Il [lavoro](#), pubblicato sulla rivista «Nature», è un passo ulteriore verso un Internet quantistico con una comunicazione più rapida e sicura.

Proprio come avviene per le reti informatiche attuali, i computer quantistici dovranno essere collegati per trasferire bit quantistici, o qubit, di

informazioni tra l'uno e l'altro, ma inviarle da un luogo (nodo) a un altro può rappresentare un problema. Se si utilizza la fibra ottica tradizionale, infatti, la perdita di fotoni al suo interno provoca a sua volta perdita di informazioni. L'ostacolo può essere aggirato sfruttando un fenomeno noto come entanglement quantistico (o correlazione quantistica), che permette di connettere due nodi separati da ampie distanze, teletrasportando le informazioni dall'uno all'altro.

Per poter teletrasportare i qubit tra i nodi, occorre modificare il qubit del mittente attraverso la cosiddetta misurazione dello stato di Bell (MSB). In questo modo, lo stato quantico del qubit scompare dal nodo del mittente e riappare in quello del ricevente in forma crittografata. Infine, l'esito della MSB è inviato al ricevente attraverso un altro canale, come la fibra ottica, spiegando le operazioni da eseguire per decrittografare lo stato quantistico, e dunque le informazioni teletrasportate.

Charlie entra in gioco

Questa operazione era già stata svolta in passato con due nodi adiacenti, soprannominati Alice e Bob. Ora i ricercatori hanno dimostrato la possibilità di teletrasportare qubit tra Alice e un terzo nodo, Charlie, creando un entanglement tra i due attraverso Bob.

Per l'esperimento di teletrasporto, il team di ricerca ha utilizzato una rete quantistica a tre nodi creata nel 2021 presso l'istituto di ricerca neerlandese QuTech (fondato dall'Università tecnologica di Delft, coordinatrice dei progetti QIA e QNETWORK, insieme all'organizzazione di ricerca indipendente TNO). Tuttavia, ha dovuto prima di tutto effettuare alcuni aggiornamenti per ottenere una fedeltà elevata delle informazioni teletrasportate. I ricercatori hanno dunque risolto il problema dei falsi segnali di annuncio causati da un secondo fotone indesiderato, hanno affrontato la questione della diffusione spettrale e migliorato la protezione dei qubit di memoria e la procedura di lettura dei qubit.

Questa serie di miglioramenti ha permesso di teletrasportare qubit tra i nodi di Alice e Charlie, non adiacenti. In primo luogo, il team ha creato una correlazione quantistica tra il qubit di Alice e quello di Charlie, attraverso il qubit di Bob. La misurazione dello stato di Bell è poi stata applicata al qubit di Charlie, permettendo di teletrasportare il suo stato quantico ad Alice. Successivamente, il gruppo di ricerca ha inviato l'esito della misurazione di Bell ad Alice e recuperato le informazioni crittografate con una fedeltà di circa il 71 %.

Secondo quanto riportato da un [articolo](#) pubblicato su «Physics World», il prossimo obiettivo del prof. Ronald Hanson dell'Università tecnologica di Delft, autore senior dello studio, è aumentare il numero di qubit di memoria e collaudare la tecnologia in una rete reale. «Stiamo anche collaborando con un gruppo di informatici per sviluppare uno stack di controllo della rete quantistica, simile alla serie di strati di controllo alla base dell'Internet che tutti utilizziamo», osserva il prof. Hanson, uno dei fondatori di QuTech.

Il lavoro, realizzato con il sostegno dei progetti QIA (Quantum Internet Alliance) e QNETWORK (Quantum networks wired by multi-spin entanglement), rappresenta un tassello importante per le reti quantistiche del futuro e apre la strada alla ricerca sui protocolli e sulle applicazioni multi-nodo fondati sul teletrasporto.

Per maggiori informazioni, consultare:

[sito web del progetto QIA](#)

[progetto QNETWORK](#)

Parole chiave

QIA, QNETWORK, rete quantistica, stato quantistico, informazioni, qubit, nodo, teletrasporto, misurazione dello stato di Bell

Progetti correlati

 <p data-bbox="215 586 520 645">European Research Council Established by the European Commission</p>	<h3 data-bbox="703 311 1453 398">Quantum networks wired by multi-spin entanglement</h3> <p data-bbox="703 439 895 470">QNETWORK</p> <p data-bbox="703 640 1015 678">27 Febbraio 2024</p>
<p data-bbox="100 689 236 719">PROGETTO</p>	

	<h3 data-bbox="703 828 1209 866">Quantum Internet Alliance</h3> <p data-bbox="703 907 762 938">QIA</p> <p data-bbox="703 1160 1027 1198">11 Dicembre 2023</p>
<p data-bbox="100 1209 236 1238">PROGETTO</p>	

Articoli correlati

 <p data-bbox="100 1960 196 1989">NOTIZIE</p>	<p data-bbox="703 1581 1038 1612">PROGRESSI SCIENTIFICI</p> <h3 data-bbox="703 1637 1461 1727">Aprire la strada a reti di comunicazione quantistiche sicure</h3>  <p data-bbox="703 1908 1038 1946">18 Settembre 2024</p>
---	--



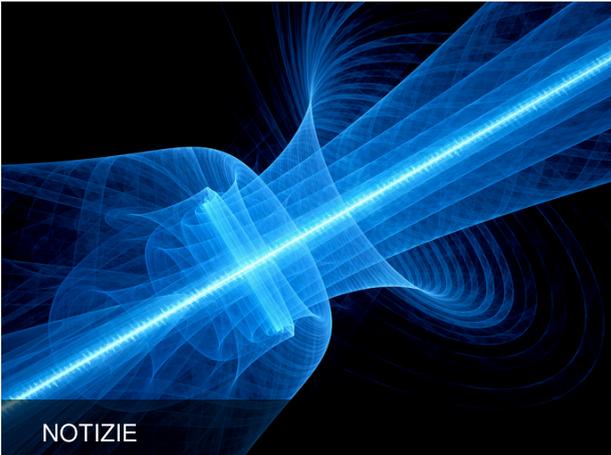
NOTIZIE

PROGRESSI SCIENTIFICI

Promuovere la ricerca e l'innovazione di eccellenza nel campo delle tecnologie quantistiche



19 Gennaio 2024



NOTIZIE

PROGRESSI SCIENTIFICI

Verso l'imaging di fase a potenziamento quantistico



4 Ottobre 2023



NOTIZIE

PROGRESSI SCIENTIFICI

Traguardo nell'entanglement di ioni intrappolati a oltre 200 metri di distanza



21 Febbraio 2023



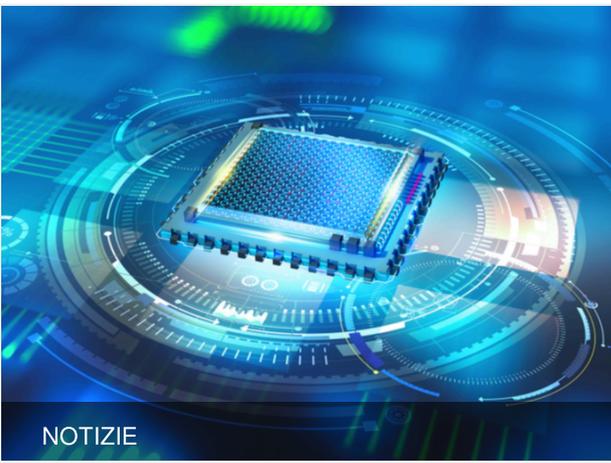
NOTIZIE

PROGRESSI SCIENTIFICI

Battuto il record di comunicazione quantistica a lunga distanza



3 Agosto 2021



NOTIZIE

PROGRESSI SCIENTIFICI

La computazione quantistica fa un passo avanti grazie a nuovi qubit con lacune



6 Luglio 2021



NOTIZIE

PROGRESSI SCIENTIFICI

Un commutatore ottico privo di calore promuove la tecnologia del calcolo quantistico



26 Marzo 2021



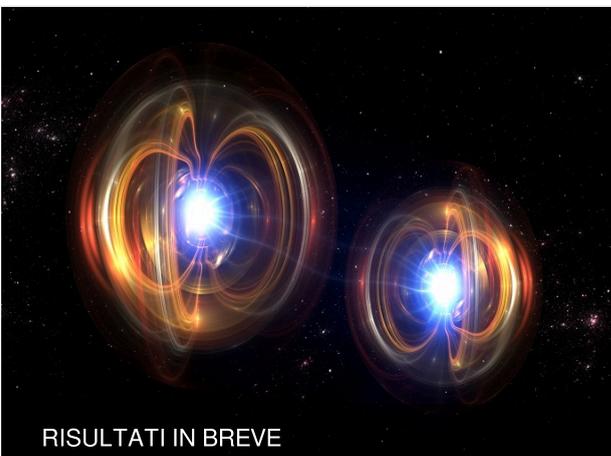
NOTIZIE

PROGRESSI SCIENTIFICI

È possibile prevenire gli attacchi informatici quantistici? Sì, secondo un'iniziativa dell'UE, che mostra anche come



26 Marzo 2020



RISULTATI IN BREVE

L'entanglement swapping ibrido è un salto di qualità nelle comunicazioni quantistiche



15 Giugno 2020

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/442356-sending-quantum-information-from-alice-to-charlie/it>

European Union, 2025

