



Ion-gated Interfaces for Quantum Phase Devices

Risultati in breve

All'opera per trasformare in realtà il dispositivo di fase quantistica

Un gruppo di giovani ricercatori nei Paesi Bassi si sta occupando di controllare la transizione di fase quantistica nei dispositivi elettronici.



RICERCA DI BASE



© BAIVECTOR, Shutterstock

I [superconduttori](#), il [ferromagnetismo](#) e le [onde di densità di carica](#) costituiscono [stati quantistici](#) che potrebbero migliorare la funzionalità dei dispositivi elettronici. Tuttavia, per far ciò, è necessario lo sviluppo di transistori in grado di controllare questi stati quantistici.

Sebbene questo tipo particolare di transistori sia già presente da alcuni anni, il fatto che si basino [sull'elettrochimica](#) li rende poco efficienti. Per questo motivo il loro utilizzo non

si è spinto oltre la fase di dimostrazione e, con il passare del tempo, sono diventati quasi un vago ricordo.

Eppure, per Justin Ye, ricercatore presso [l'Università di Groningen](#) nei Paesi Bassi, questi modelli potrebbero custodire la chiave di volta per permettere la realizzazione di transistori con capacità quantistica. Grazie al sostegno del progetto Ig-QPD (Ion-gated Interfaces for Quantum Phase Devices), finanziato dall'UE, Ye ha rispolverato e rielaborato i modelli originali. «Da un certo punto di vista, questo progetto funziona al contrario», afferma. «Abbiamo preso in mano la progettazione originale del transistor basato sull'elettrochimica e, destreggiandoci con il

cosiddetto [gating del canale ionico](#), abbiamo capito come trasformarlo in un superconduttore».

Di conseguenza, il progetto ha fatto progredire lo stato dell'arte della tecnologia, capace di indurre e controllare la fase quantistica tramite [l'effetto di campo](#), conducendola persino oltre con l'applicazione di fasi quantistiche controllate sotto forma di funzionalità per i dispositivi elettronici.

Controllare la transizione di fase quantistica

L'obiettivo principale del progetto Ig-QPD era quello di riuscire a controllare la transizione di fase quantistica nei dispositivi elettronici e, per riuscirci, i ricercatori hanno realizzato dispositivi impiegando transistori controllati da ioni. «Ciò permette di raggiungere la capacità necessaria per indurre una fase quantistica, quale la superconduttività», spiega Ye.

Il ricercatore aggiunge che la superconduttività è il fenomeno in cui una carica si sposta attraverso un materiale senza resistenza e, così facendo, permette il trasferimento dell'energia elettrica tra due punti con un'efficienza perfetta, senza perdere nulla a causa del calore. Questo metodo permette inoltre ai ricercatori di mischiare insieme diverse proprietà della fase quantistica. «Ad esempio, utilizzando un liquido ionico magnetico, siamo in grado di controllare il ferromagnetismo», aggiunge Ye.

Secondo Ye, il gruppo è riuscito a sviluppare un'interfaccia a elevata efficienza e sintonizzabile provvista di gating mediato dal movimento di ioni. Ciò potrebbe fungere da piattaforma per la creazione di nuovi dispositivi elettronici, che possono avvalersi dell'effetto di campo per controllare le transizioni di fase quantistica.

Il progetto si è inoltre occupato della realizzazione di un ampio ventaglio di materiali 2D, tra cui dicalcogenuri metallici di transizione. In questo contesto, i ricercatori hanno scoperto la cosiddetta superconduttività di [Ising](#) nel [bisolfuro di molibdeno](#) (MoS₂), che senza alcun dubbio rappresenta lo stato dotato di maggiore resilienza contro un campo magnetico applicato.

Lasciare una grande impronta

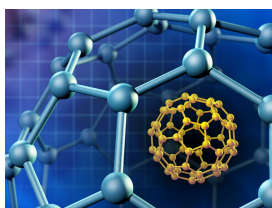
Nonostante il progetto sia ancora in corso d'opera, sta già lasciando una grande impronta nel mondo scientifico. «Il nostro lavoro costituisce un campo di ricerca nuovo e stimolante che sta attirando l'attenzione di gruppi di ricerca in tutto il mondo», osserva Ye. «Ciò si può riscontrare nel folto numero di riviste scientifiche di spicco che ha pubblicato i nostri risultati riguardo allo sviluppo del dispositivo di fase quantistica».

Inoltre, il progetto è riuscito a sostenere la ricerca di sei dottorandi e di due ricercatori post-dottorato. Da allora, due dei dottorandi hanno terminato il dottorato e i due ricercatori post-dottorato lavorano nel settore accademico dedicandosi a un campo correlato. «Oltre alla ricerca rivoluzionaria scaturita dal progetto Ig-QPD, quest'ultimo ha anche svolto un ruolo fondamentale nel fornire la formazione e nel promuovere la crescita di questi giovani scienziati che rappresentano il futuro dei dispositivi di fase quantistica», aggiunge Ye.

Parole chiave

Ig-QPD, dispositivo di fase quantistica, transizione di fase quantistica, dispositivi elettronici, superconduttori, stati quantistici, transistori, elettrochimica, effetto di campo

Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione



Basta una sola molecola per fare un interruttore

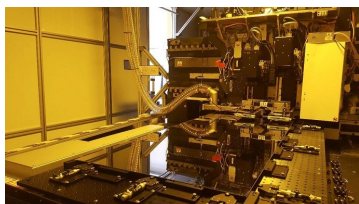


Minuscoli convertitori di colore per rendere accessibili i piccoli dispositivi basati su laser





Esaminare sotto la lente del microscopio gli ioni di litio per migliorare le batterie dei veicoli elettrici



Consentire la produzione rapida di elettronica stampata con inchiostri basati su nanomateriali



Informazioni relative al progetto

Ig-QPD

ID dell'accordo di sovvenzione: 648855

[Sito web del progetto](#)

DOI

[10.3030/648855](https://doi.org/10.3030/648855)

Progetto chiuso

Data della firma CE

13 Maggio 2015

Data di avvio

1 Giugno 2015

Data di completamento

31 Maggio 2020

Finanziato da

EXCELLENT SCIENCE - European Research Council (ERC)

Costo totale

€ 2 000 000,00

Contributo UE

€ 2 000 000,00

Coordinato da

RIJKSUNIVERSITEIT
GRONINGEN



Netherlands

Questo progetto è apparso in...



Articoli correlati



PROGRESSI SCIENTIFICI

Un enorme passo avanti verso i diodi superconduttori



1 Giugno 2022

Ultimo aggiornamento: 29 Settembre 2020

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/422255-working-to-make-the-quantum-phase-device-a-reality/it>

European Union, 2025