

Contenuto archiviato il 2023-03-24

Nanosistemi di spin portano a un nuovo tipo di quantum bit

Ricercatori dell'UE credono che questi nuovi qubit innovativi potrebbero fungere da unità di informazione per i computer quantistici del futuro.



RICERCA DI BASE



© Shutterstock

Il rapido progresso che ha interessato il settore della cristallogenesi e della collegata tecnologia dei dispositivi sta aprendo delle nuove porte. Ma forse da nessuna altra parte l'effetto di questa evoluzione è avvertito maggiormente che non nello sviluppo di strutture ultra piccole, le cui proprietà materiali possono essere controllate su scala nanoscopica. La ragione di questo sviluppo: poiché le nanostrutture allo stato solido possiedono delle proprietà ottiche ed

elettroniche uniche, esse potrebbero essere la rampa di lancio di una nuova generazione di dispositivi.

All'interno di questo campo, i ricercatori si concentrano in particolare sulle proprietà degli spin confinati all'interno di nanostrutture, con l'obiettivo finale che è quello di usare i nanosistemi di spin per sviluppare, ad esempio, resistenti quantum bit (qubit) capaci di immagazzinare grandi quantità di informazioni. Qui, il progetto finanziato dall'UE S³NANO ha sviluppato con successo dei qubit in una nuova forma innovativa. Secondo i ricercatori del progetto, questi qubit potrebbero fungere da unità di informazione nei computer quantistici del futuro.

S³NANO, che ha recentemente pubblicato tutte le sue scoperte chiave, era uno sforzo collaborativo di studi e ricercatori. Esso ha messo assieme gli studi esistenti relativi allo sviluppo di nuovi concetti di dispositivi nel campo dei nanosistemi di pochi spin a stato solido con un team di ricercatori e istituzioni internazionali di primo piano.

Nel corso di quattro anni, questo “network di nanosistemi di pochi spin a stato solido” ha compiuto molti passi in avanti nella comprensione e nell’utilizzo di successo di sistemi su scala nanoscopica nei futuri dispositivi mediante ricerca, programmi di scambio e sessioni di formazione.

La risposta è nella lacuna

Prima di S³NANO, i qubit erano disponibili soltanto sotto forma di singoli elettroni. Per creare questi qubit basati su elettroni, un elettrone deve essere isolato in quello che viene chiamato un punto quantico, ovvero un minuscolo volume semiconduttore che fa girare l’elettrone fino a che esso forma un piccolo magnete permanente. I ricercatori possono manipolare lo spin usando un campo magnetico esterno, con la direzione dello spin che viene usata per codificare le informazioni.

Anche se questo sviluppo rappresentava esso stesso un significativo passo in avanti, esso non era certo perfetto. Il problema con i qubit basati su elettroni è che gli elettroni stessi causano delle interferenze che rendono i vettori delle informazioni difficili da programmare e da leggere. Un metodo migliore era pertanto necessario.

Compiendo il passo successivo, il progetto S³NANO ha aiutato a trovare una soluzione. I ricercatori hanno scoperto che la soluzione era quella di utilizzare le lacune elettroniche, e non gli elettroni, come qubit. Invece di isolare dei singoli elettroni nel punto quantico, il team ha deciso di rimuovere degli elettroni specifici. Il risultato è stata la creazione di vuoti caricati positivamente all’interno della struttura stessa dell’elettrone, le cosiddette lacune elettroniche. Dato che anche le lacune elettroniche possiedono uno spin, esse possono essere manipolate mediante un campo magnetico al fine di codificare le informazioni.

Tuttavia, a differenza degli elettroni, le lacune elettroniche sono caricate positivamente, e questo significa che esse sono disaccoppiate dai nuclei caricati positivamente che circondano gli atomi, rendendole praticamente immuni dall’interferenza causata dallo spin nucleare.

La ricerca continua

I ricercatori sono entusiasti dei punti quantici di alta qualità che sono stati in grado di sviluppare, e fanno notare che essi rappresentano un importante passo in avanti verso la capacità di fabbricare componenti riproducibili basati su quantum bit. Tuttavia, visto che le lacune elettroniche sono più suscettibili a essere disturbate dalle temperature calde di quanto lo siano gli elettroni, il loro utilizzo è valido solo a basse temperature.

Per affrontare questo difetto, e inoltre per proseguire gli sforzi del progetto S³NANO, nel 2016 è stato lanciato un network successore. Il Marie Skłodowska-

Curie ITN Spin-NANO Network attualmente impiega 15 studenti di corsi di dottorato.

Per maggiori informazioni, consultare:

[Sito web del progetto S^3NANO](#) 

Paesi

Regno Unito

Progetti correlati

	ARCHIVED
	Few Spin Solid-State Nano-systems
	S^3NANO
PROGETTO	10 Aprile 2017

Questo articolo è contenuto in...

RIVISTA RESEARCH*EU	
	
Perforazioni nel ghiaccio profondo per imparare dal passato	

Articoli correlati



NOTIZIE

NUOVI PRODOTTI E TECNOLOGIE

I dispositivi a base di grafene aumentano di molto i segnali di spin



22 Settembre 2017



NOTIZIE

PROGRESSI SCIENTIFICI

Proprietà magnetiche di nuovi materiali nanoporosi per l'immagazzinamento dei dati

16 Agosto 2017



NOTIZIE

PROGRESSI SCIENTIFICI

Una svolta dell'informatica quantica potrebbe essere "il Santo Graal della scienza"



7 Febbraio 2017

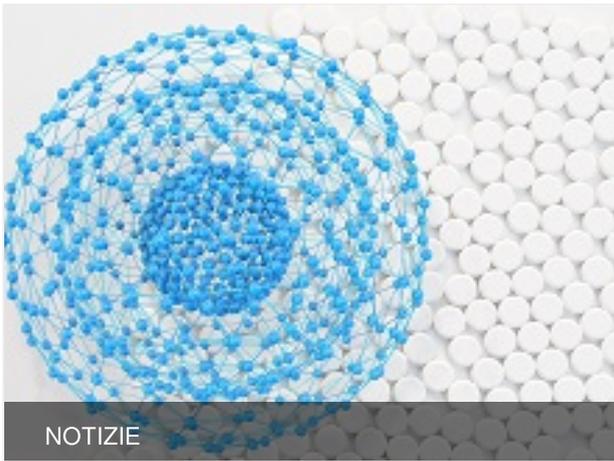


NOTIZIE

NUOVI PRODOTTI E TECNOLOGIE

Un nuovo materiale rivoluziona la memorizzazione dei dati

9 Dicembre 2016



NOTIZIE

NUOVI PRODOTTI E TECNOLOGIE

Presentato il più grande impianto di produzione di nanomateriali al mondo

1 Agosto 2016



NOTIZIE

PROGRESSI SCIENTIFICI

Una tecnica di stratificazione delle nanoparticelle offre nuove opportunità di innovazione

29 Marzo 2016

Ultimo aggiornamento: 18 Agosto 2016

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/120005-spin-nanosystems-result-in-new-type-of-quantum-bits/it>

European Union, 2025