

Contenuto archiviato il 2024-06-18

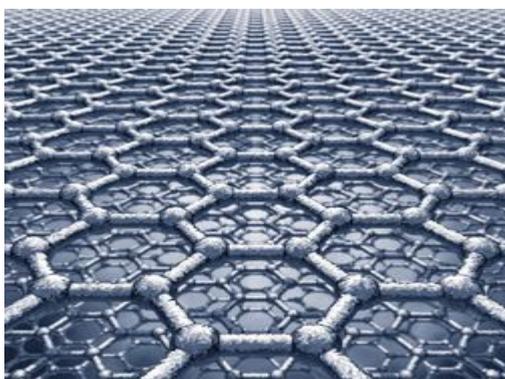


# Exotic quantum phases in graphene and other modern nanomaterials - physical foundation for quantum information technology

## Risultati in breve

### Il grafene come possibile materiale quantistico per i computer

Finora, i computer quantistici esistono solo in teoria, ma se venissero inventati, cambierebbero radicalmente l'elaborazione dei dati. I materiali che presentano stati esotici della materia possono elaborare informazioni milioni di volte più velocemente rispetto ai computer tradizionali.



© Shutterstock

Uno dei fenomeni più interessanti nel campo della fisica della materia condensata riguarda l'effetto di Hall quantistico frazionario, uno stato elettronico esotico con fasi che sembrano avere le giuste proprietà per la costruzione di un computer quantistico topologico. Si tratta di una proprietà di uno stato collettivo in cui gli elettroni si legano alle linee di flusso magnetico per generare nuove quasiparticelle, e le eccitazioni vantano una carica elementare frazionaria e verosimilmente

anche statistiche frazionarie.

Recenti studi hanno riportato l'esistenza di prove relative all'effetto di Hall quantistico frazionario nel grafene, il quale risulta essere quindi adatto per la creazione di veloci dispositivi informatici quantistici. Il grafene è un materiale 2D straordinario, il quale dimostra avere particolari e sorprendenti effetti a molti corpi derivanti dalle forti interazioni tra elettroni. Spinti dal suo potenziale in relazione a future tecnologie elettroniche, gli scienziati hanno avviato il progetto EXOTICPHASES4QIT (Exotic quantum phases in graphene and other modern nanomaterials - Physical foundation for quantum information technology).

Il team ha implementato potenti metodi computazionali per modellizzare la struttura degli elettroni e degli effetti a molti corpi in relazione a grafene nano-strutturato con forma e bordi specifici. Lo scopo era quello di studiare l'emergere di fasi relative a elettronici esotici. Gli scienziati hanno inoltre condotto studi comparativi dell'effetto di Hall quantistico frazionario nel grafene e nei semiconduttori convenzionali.

I risultati offrono una visione più ampia circa le proprietà magnetiche delle nanostrutture in grafene a molti elettroni e rivelano il ruolo della degenerazione relativa allo pseudospin e diversi pseudopotenziali di interazione nei semiconduttori. Gli scienziati hanno inoltre sviluppato un modello per descrivere spin e pseudospin in sistemi quantistici di Hall frazionari. Questi hanno incluso fermioni compositi (stati legati di elettroni e vortici di molti elettroni), i quali trasportano cariche frazionarie e hanno dimostrato di avere una statistica quantistica non-abeliana. Il modello ha inoltre permesso agli scienziati di arricchire la comprensione circa l'incomprimibilità dei diversi stati di Hall quantistici per i fattori di riempimento  $3/8$  e  $4/11$ .

Il progetto EXOTICPHASES4QIT ha prodotto 15 pubblicazioni su riviste internazionali ad alto impatto e 7 inviti presso conferenze.

## Parole chiave

[Grafene](#)

[computer quantistici](#)

[stati esotici](#)

[effetto di Hall quantistico frazionario](#)

[effetti a molti corpi](#)

**Scopri altri articoli nello stesso settore di applicazione**



Immettere sul mercato elettrodomestici senza fili a ricarica rapida

8 Giugno 2018



Un dispositivo ispirato alla natura riduce il consumo di energia

26 Settembre 2022



Fare luce sul cervello umano

26 Aprile 2023



Substrati di microprocessore in grafene velocizzano i dispositivi elettronici

22 Settembre 2020



Informazioni relative al progetto

**EXOTICPHASES4QIT**

Finanziato da

ID dell'accordo di sovvenzione: 294186

[Sito web del progetto](#) 

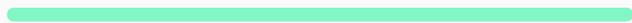
Progetto chiuso

**Data di avvio**

1 Settembre 2011

**Data di  
completamento**

31 Agosto 2015



Specific programme "People" implementing the Seventh Framework Programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities (2007 to 2013)

**Costo totale**

€ 100 000,00

**Contributo UE**

€ 100 000,00

**Coordinato da**

POLITECHNIKA WROCLAWSKA

 Poland

**Ultimo aggiornamento:** 26 Luglio 2016

**Permalink:** <https://cordis.europa.eu/article/id/183075-graphene-as-a-possible-quantum-material-for-computers/it>

European Union, 2025