



Home > News >

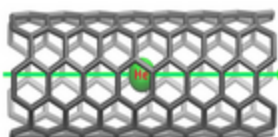
Comunicazioni

Eventi

Lanci

Appuntamenti

Archivio News



APPUNTAMENTI EVENTI COMUNICAZIONI

24/11/2023

Superfluidity meets the solid-state: frictionless mass-transport through a (5,5) carbon-nanotube

Un gruppo di ricerca afferente al Dipartimento di Fisica e Astronomia dell'Università di Padova (Dott. Alberto Ambrosetti, Prof. Pier Luigi Silvestrelli e Prof. Luca Salasnich), ha rivelato un fenomeno quantistico inatteso, in grado di consentire flusso di gas senza attrito attraverso sottilissimi nanotubi di carbonio

Il lavoro è stato pubblicato sulla prestigiosa rivista *Physical Review Letters*.

<https://journals.aps.org/prl/abstract/10.1103/PhysRevLett.131.206301>

Così spiega il Prof. **Salasnich**: "L'esperienza diretta alle scale di grandezza umane dimostra inequivocabilmente che quando un fluido scorre attraverso un tubo, esso subisce una resistenza al moto, associabile alla forza di attrito. La resistenza diviene tanto più grande quanto più il diametro del tubo è stretto. Tuttavia, laddove le scale dimensionali vengano ridotte fino al nanometro (la miliardesima parte di un metro), la meccanica quantistica può assumere un ruolo chiave, e ciò può determinare fenomeni sorprendenti. Oggi, le tecniche più moderne consentono la fabbricazione su larga scala di tubi di carbonio sottilissimi, con diametri che possono agevolmente avvicinarsi al nanometro. Questi "nanotubi" di carbonio possono essere immaginati come un foglio di grafene arrotolato in forma cilindrica."

"Il nostro gruppo" -prosegue il Dott. **Ambrosetti**- "ha studiato in dettaglio il flusso di atomi di elio attraverso un nanotubo, rivelando sorprendenti analogie con la superfluidità - un meccanismo caratterizzato dal fisico sovietico Lev Landau negli anni '50'. Il meccanismo della superfluidità consente passaggio senza attrito di particelle attraverso un fluido ultrafreddo (detto superfluido). Noi abbiamo dimostrato che il nanotubo, pur essendo solido e non necessariamente ultrafreddo, può comportarsi a lato pratico come un mezzo superfluido: quando l'elio ha una velocità inferiore ad una soglia critica, gli urti contro il nanotubo vengono soppressi quantisticamente. Per l'assenza di urti l'elio non percepisce la corrugazione delle pareti del nanotubo ed è quindi libero di scorrere senza attrito. Si verifica in sintesi un superflusso."

"Tale superflusso" -conclude il Prof. **Silvestrelli**- "è consentito fino a temperatura ambiente, e risulta verosimilmente trasferibile ad altri fluidi, come ad esempio l'acqua. Il superflusso all'interno di nanotubi potrebbe completamente rivoluzionare fenomeni di trasporto e di attrito alla nanoscala, e consentirebbe la realizzazione di sistemi filtranti ad alta efficienza energetica - utili a contrastare la crescente carenza di acqua pulita in paesi in via di sviluppo.*