

SCIENZE

Universo digitale

Elefanti con il Gps e cisterne d'acqua sempre connesse: l'Internet delle cose sbarca nel Terzo Mondo

NICOLA QUADRI

Visitando i parchi del Kenya si incontrano elefanti con ricevitori Gps. Tracciano la posizione degli animali e li dispongono su una mappa di Google Earth, permettendo alle guardie di controllarli in tempo reale e di proteggerli dai bracconieri. È un esempio delle applicazioni che «Internet degli oggetti» trova nei Paesi in via di sviluppo. Progetti divenuti realtà anche grazie al Centro Internazionale di Fisica Teorica Abdus Salam di Trieste (Icftp), nato negli anni 60 con la collaborazione dell'Onu.

Internet degli oggetti (IoT, da Internet of Things) è la connessione in rete di oggetti fisici in grado di raccogliere dati dall'ambiente e di scambiarsi. Già oggi non ci sono più solo computer e telefoni, ma anche auto che tengono traccia dei percorsi e dei consumi, orologi che controllano il battito cardiaco e persino bottiglie che memorizzano quanto e cosa beviamo. Queste informazioni vengono condivise sulla Rete, analizzate e, spesso, vendute. Se nel 2014 c'erano 2 miliardi di dispositivi connessi, si prevede che per il 2020 saranno tra i 20 e i 50 miliardi, con un aumento esponenziale

del traffico di dati. «L'Internet degli oggetti mette in comunicazione non più solo persone, ma anche persone con macchine e macchine con macchine», spiega Marco Zennaro, ricercatore in tecnologia delle comunicazioni all'Icftp di Trieste. Un esempio? Immaginate la vostra auto che comunica alla sveglia di suonare in anticipo perché dovrete fare benzina prima di andare al lavoro. Molte delle applicazioni dell'IoT che entrano ogni giorno nel mercato sono forse superflue, ma ve ne sono altrettante di grande utilità, in campi come il monitoraggio ambientale, la sicurezza alimentare o la salute. «Questo è vero soprattutto per i Paesi in via di sviluppo, dove l'Internet degli oggetti offre soluzioni economiche a problemi altrimenti difficili da risolvere con i

“Cosa succede nel freddo milioni di volte più freddo che al Polo”

“I sogni diventano realtà con le meraviglie dei superconduttori”

FISICA/1

GABRIELE BECCARIA
SEGUE DA PAGINA 35

Dal laboratorio noto come «Bec» (Bose-Einstein Condensation), frutto della collaborazione con il Cnr, racconta com'è nata una variopinta tribù di studiosi che colonizza le dimensioni intorno allo zero assoluto: il gelo più gelido, mille milioni di volte più freddo delle temperature ai Poli. Il suo mondo quotidiano sono i gas atomici ultrafreddi. Sui quali organizza ricerche bifronti: straordinarie per chi le fa e per chi le utilizza, ideando applicazioni high-tech, ed esoteriche agli occhi di chi non ha familiarità con le bizzarrie e i paradossi della meccanica quantistica.

Ora Stringari si è calato anche nel ruolo di «sirena» per le folle di giovani discepoli che sognano nuove frontiere, teoriche e pratiche. Con il fisico di origini russe Lev Pitaevskii ha pubblicato un manuale destinato a diventare un punto di riferimento. Inserito nella collana di monografie della Oxford University Press, si intitola «Bose-Einstein Condensation and Superfluidity». Certo, non una lettura per tutti. Ma lì gli specialisti troveranno lo stato dell'arte di una disciplina con applicazioni multiple, che dalle solitarie predizioni di Einstein si spingono alle nuove predizioni della meccanica quantistica e aprono la strada a macchine di ultima generazione: sensori, interferometri (come quelli che hanno scoperto di recente il segnale di un'onda gravitazionale) e dispositivi per il calcolo quantistico.

L'ultima incursione di Stringari nell'ultrafreddo nasce dalla collaborazione con il Premio Nobel William Phillips, star dell'istituto di metrologia a stelle e strisce «Nist». Apparso sul «New Journal of Physics», «il nostro lavoro riguarda lo studio dei vortici quantistici, utilizzando l'effetto Doppler», dice il professore.

Sandro Stringari
Fisico

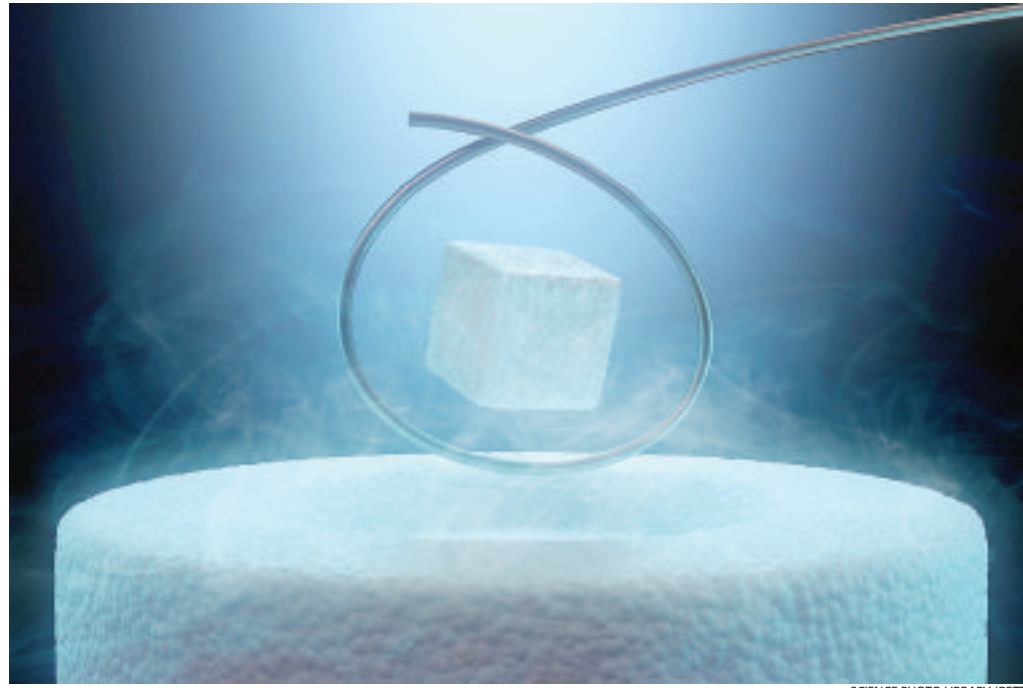
RUOLO: È PROFESSORE DI FISICA TEORICA ALL'UNIVERSITÀ DI TRENTO E RICERCATORE NEL CENTRO «BEC» (BOSE-EINSTEIN CONDENSATION)
IL SITO: [HTTP://BEC.SCIENCE.UNITN.IT/](http://bec.science.unitn.it/)

Che sottolinea come questi vortici «evidenziano le proprietà topologiche predette dalla meccanica quantistica in presenza di geometrie toroidali».

Traducendo: l'esperimento prevede che un fascio laser scateni delle onde in un gas e che queste si propagano in forma circolare, acquisendo, a seconda della direzione, frequenze diverse. Proprio come accade con un treno che passa in stazione: «In base alle variazioni della frequenza del suono, mentre sfreccia da una parte all'altra, è possibile calcolarne la velocità. È, appunto, l'effetto Doppler: lo stesso spiega Stringari - che abbiamo applicato al moto delle onde in laboratorio, estraendo una serie di proprietà di questi sistemi superfluidi, che non conoscono attrito».

Gli scenari? La chance è mettere a punto super-sensori per un mondo sempre più connesso e con ambizioni «smart». «Ma noi siamo fisici teorici e lasciamo ad altri questi territori», chiosa il professore. Che intanto pensa a ulteriori incursioni nel mondo quantistico: «Puntiamo a creare campi magnetici artificiali che producano sugli atomi neutri gli stessi effetti che si generano sugli elettroni. Con prospettive ancora più straordinarie».

© BY NC ND ALCUNI DIRITTI RISERVATI



Superconduttività: un mondo di super-prestazioni che va oltre la fisica classica

FISICA/2

STEFANO RIZZATO
SEGUE DA PAGINA 35

Ha in sé anche la promessa di un mondo tecnologico nuovo e sconosciuto. È quanto suggerisce Rudolf Grimm, docente all'Institute for Experimental Physics di Innsbruck e direttore scientifico dell'Institute of Quantum Optics and Quantum Information: «La materia superfredda - spiega a margine della conferenza di Firenze - segue le regole della meccanica quantistica: quella che consente a un processore velocità incredibilmente superiori rispetto ai computer classici».

Da questo campo dobbiamo aspettarci allora la prossima rivoluzione anche tecnologica?

«Niente è più difficile che predire il futuro, specie perché quella che facciamo è ricerca di base. Ma, se guardiamo al passato della scienza, ci rendiamo conto che le scoperte più grandi - dai raggi X ai transistor - sono venute fuori dalla ricerca di base, sebbene in modi inaspettati. Credo che nel futuro immediato vedremo grandi progressi nei simulatori quantistici: computer che sfruttano la fisica dei quanti per svolgere operazioni specifiche, ad esempio calcolare le proprietà di un nuovo materiale. Ma con l'informatica quantistica si può arrivare anche a rompere la crittografia classica per decifrare dati protetti. E gli stessi principi si possono applicare per comunicare in modo sicuro e aprire a una nuova forma di protezione informatica».

La grande velocità nel passaggio di informazioni, permessa dalla fisica dei quanti, viene già sfruttata per alcune tecnologie attuali?

«Sì, gli orologi ad altissima precisione sono basati sugli atomi superfreddi. Ed esistono anche in forma miniaturizzata. È importante per la navigazione satellitare e i nostri Gps, ma anche per la sincronizzazione a livello globale del trasferimento di dati. E gli stessi principi si usano

Rudolf Grimm
Fisico

RUOLO: È PROFESSORE DI FISICA ALL'INSTITUTE FOR EXPERIMENTAL PHYSICS DI INNSBRUCK E DIRETTORE SCIENTIFICO DELL'INSTITUTE OF QUANTUM OPTICS AND QUANTUM INFORMATION

per i sensori: con un interferometro, usando gli atomi superfreddi, possiamo misurare l'accelerazione gravitazionale. E nella geologia identifichiamo giacimenti di risorse naturali».

Ma la fisica superfredda si lega anche alla ricerca di nuovi materiali: è così?

«Quando i fermioni - protoni o neutroni, elettroni o anche quark - vengono abbinati tra loro, diventano bosoni. E i bosoni raffreddati possono diventare superfluidi: condensati che hanno la proprietà di fluire senza frizione. A loro volta i superfluidi, quando le particelle sono cariche elettricamente, diventano superconduttori. Ed è qui che le applicazioni diventano moltissime. Perché possiamo arrivare a materiali capaci di condurre l'elettricità senza dispersione, anche a temperatura ambiente».

È su questo che si rivolgono le sue ricerche?

«Sì, con il mio team siamo alla ricerca di nuove combinazioni. Molto è stato fatto unendo fermioni dello stesso tipo o, meglio, dello stesso elemento chimico. Siamo interessati ad abbinare di diversi per trovare materiali con nuove proprietà. I risultati che ci aspettiamo sono nuovi tipi di superfluidi e quindi di superconduttori. Ma anche risposte alle tante domande che rimangono aperte».

© BY NC ND ALCUNI DIRITTI RISERVATI

Colesterolo ALTO?

Combattilo con:

**COLESTEROL®
ACT PLUS 400 mg**
INTEGRATORE ALIMENTARE



Colesterol Act Plus® 400, grazie alla sua formula con 10mg di Monacolina K del riso rosso fermentato, Betasitosterolo e Octacosanolo, contribuisce al mantenimento dei livelli normali di colesterolo nel sangue. Gli estratti di Coleus e Cigua, favoriscono la regolarità della pressione arteriosa.

COLESTEROL ACT PLUS® LA QUALITÀ AL GIUSTO PREZZO
In Farmacia e Parafarmacia

distribuito da: **F&F** F&F s.r.l. - tel. 031 525522 - mail: info@inea-act.it - www.inea-act.it