

Le sfide quantistiche del futuro

14 Agosto 2018

Tra applicazioni rivoluzionarie e problemi teorici ancora irrisolti, la meccanica quantistica corre veloce verso nuovi ambiziosi traguardi. Su tutti, i computer quantistici

Sono passati ormai più di cento anni da quando **Max Planck** e **Albert Einstein** posero le basi della meccanica quantistica, una delle teorie più rivoluzionarie e controverse della scienza moderna. Seguendo un percorso al tempo stesso tortuoso ed esaltante, che ha visto coinvolte alcune delle più grandi menti della fisica del Novecento (oltre ai già citati Planck e Einstein, meritano una citazione **Niels Bohr**, **Werner Heisenberg** e **Erwin Schrödinger**), la teoria ha preso forma lentamente nei primi decenni del Novecento, fino ad arrivare a un primo riconoscimento ufficiale nella storica conferenza **Solvay** di Bruxelles, nel 1927, che vide la presenza dell'intero *gotha* della fisica mondiale.

Nonostante alcune questioni teoriche controverse tuttora aperte – tra cui ad esempio il cosiddetto [“problema della misura”](#) – che portarono tra l'altro Einstein a prenderne le distanze (famosa la sua frase **“Dio non gioca a dadi”** riferita al carattere intrinsecamente probabilistico della teoria), la meccanica quantistica ha poi ottenuto nel corso degli anni, partire dalla seconda metà del Novecento, innumerevoli **conferme sperimentali**. E le sue applicazioni sono andate presto oltre i semplici laboratori di fisica, arrivando anche nelle nostre case: basti pensare, per citare solo un esempio, ai moderni **transistor** che fanno funzionare i dispositivi elettronici.

Applicazioni che promettono di diventare ancora più rivoluzionarie e di forte impatto nel prossimo futuro, come sottolinea **Paolo Mataloni**, docente ordinario di ottica quantistica alla Sapienza Università di Roma e intervenuto lo scorso 5 luglio all'evento di lancio del progetto [Quantum@Trento](#): «Sono tante le tecnologie quantistiche destinate ad avere effetti importanti anche sulla nostra vita reale. Tra queste ne citerei tre: la realizzazione di una rete quantistica di dispositivi di *sensing* che permettano di monitorare la **salute** delle persone, le comunicazioni satellitari e soprattutto i **computer quantistici**». Questi ultimi in particolare sono considerati da tempo una sorta di **santo graal** per molti addetti ai lavori e non solo: basati sui cosiddetti **qubit**, le unità di informazione quantistiche, i computer quantistici sono in grado di processare informazioni a una **velocità** assolutamente inimmaginabile rispetto al più potente supercomputer “classico” oggi disponibile. Ma quanto tempo ci vorrà prima che i computer quantistici diventino

realtà? «La realizzazione di simulatori quantistici efficienti è ormai questione di poco tempo», prosegue Mataloni. «Altra cosa è però arrivare a computer di uso comune, la cui realizzazione dovrà passare attraverso **difficoltà tecnologiche** non banali: se ne parlerà tra qualche decennio».

Un altro aspetto delicato che riguarda il presente ma soprattutto il futuro della meccanica quantistica, anche in relazione alle sue possibili applicazioni, è quello di stabilire l'esatto **confine** tra il mondo classico e quello quantistico. Le leggi della meccanica quantistica valgono infatti per sistemi **microscopici**, come atomi e particelle subnucleari, ma fino a quali dimensioni gli effetti quantistici sono significativi e rivelabili? Ricerche sperimentali recenti hanno spostato l'asticella in modo sorprendente, con l'osservazione di questi effetti anche in molecole **relativamente grandi**. Si tratta di un aspetto estremamente rilevante per le applicazioni: le difficoltà tecnologiche, infatti, tendenzialmente diminuiscono all'aumentare delle dimensioni del sistema. «Al momento è difficile fare previsioni su dove si potrà arrivare», ricorda ancora Mataloni. «È chiaro che a un certo punto un limite deve emergere: per intenderci, un fenomeno puramente quantistico come il **teletrasporto**, che è già possibile con fotoni e atomi, non sarà mai realizzabile con organismi complessi come gli esseri umani. Però per il resto si tratta ancora di una terra incognita, tutta da scoprire».

LINK

<https://magazine.fbk.eu/it/news/le-sfide-quantistiche-del-futuro/>

TAG

- #computer quantistici
- #meccanica quantistica
- #quantum

AUTORI

- Matteo Serra