

asimmetrie

Care lettrici e cari lettori,

Può sembrare sorprendente che una teoria, la meccanica quantistica, che ha oltre cento anni e innumerevoli conferme sperimentali a livello atomico e subatomico, possa essere un argomento di attualità. Per noi che ci occupiamo di fisica fondamentale gli effetti quantistici sono il pane quotidiano: i termini di interferenza nelle sezioni d'urto misurate agli acceleratori di particelle sono figli del principio di sovrapposizione; le particelle virtuali sono legate al principio di indeterminazione; le coppie mesone-antimesone prodotte a particolari energie negli urti elettrone-positrone sono entangled e questa caratteristica svolge un ruolo chiave nella loro misura; l'equazione di Schrödinger governa l'evoluzione temporale dei nucleoni, e così via. Tuttavia, il premio Nobel per la fisica 2022 ci ricorda che la meccanica quantistica non è più solo la teoria dell'infinitamente piccolo: proprietà tipicamente quantistiche come l'entanglement sono state verificate su scale macroscopiche negli ultimi decenni, aprendo la strada a tecnologie che potrebbero avere effetti rivoluzionari su alcuni aspetti della nostra vita quotidiana. Anche se la meccanica quantistica ha già inciso profondamente sulle nostre vite (transistor e laser funzionano sulla base delle proprietà quantistiche dei semiconduttori e della radiazione elettromagnetica), queste nuove tecnologie di seconda generazione, che trovano applicazioni da computer quantistici e crittografia fino a sensoristica e *imaging*, promettono di avere un

impatto altrettanto rilevante e per questo stanno attraendo grandi investimenti pubblici e privati. Come INFN non restiamo indietro: siamo coinvolti in varie attività nelle quali le nostre competenze di fisica e tecnologia possono essere messe a frutto. Siamo partner del progetto DOE-SQMS al Fermilab per lo sviluppo di sensoristica e computer quantistici, siamo attivi nel programma QUANTERA dell'Unione Europea, nell'ambito del PNRR siamo i proponenti del centro nazionale ICSC per supercalcolo, *big data* e *quantum computing* e partecipiamo al partenariato esteso NQSTI su calcolo e tecnologie quantistiche.

Al di là delle implicazioni tecnologiche, alcuni aspetti della meccanica quantistica, come ad esempio la transizione dal regime quantistico a quello classico, restano un mistero anche per i fisici. Immergetevi nella lettura e prendete confidenza senza timore con le idee e i principi alla base della meccanica quantistica. E se vi sembra di non capire, non vi preoccupate: lo stesso Richard Feynman ha detto: "Credo di poter tranquillamente affermare che nessuno capisce la meccanica quantistica", e lui ne ha scritta una formulazione tutta sua!

Buona lettura.

Antonio Zoccoli
presidente INFN