

## IL PREMIO

# Nobel ai fisici dei quanti hanno portato nel futuro computer e crittografia

DI ELENA DUSI

*A prima vista sembra un gioco. Metti un atomo in gabbia. Dimostra che una particella è qui e lì insieme. Intreccia due fotoni affinché si comportino in modo identico. Poi teletrasportali (anche se non è proprio come lo mostra Star Trek) usando le regole bizzarre, un po' da Alice nel paese delle meraviglie, della meccanica quantistica. Il francese Alain Aspect, l'americano John Clauser e l'austriaco Anton Zeilinger — vincitori del Nobel per la Fisica in quanto "pionieri dell'informazione quantistica" — sapevano in realtà che il loro era un lavoro serio. Negli anni '80 e '90 portarono la sontuosa architettura teorica della meccanica quantistica sul tavolo sperimentale. E lei, a dispetto delle regole controintuitive e degli scettici del peso di Einstein (che l'aveva bollata con il famoso «Dio non gioca a dadi») dimostrò di funzionare. Una particella può essere veramente qui e lì. Due fotoni intrecciati (entangled) si comportano davvero come gemelli. «Poteva sembrare magia, ma grazie agli esperimenti dei tre Nobel diventa realtà», racconta Simone Montangero, fisico teorico dell'università di Padova e dell'Infn, Istituto nazionale di fisica nucleare.*

«A questo punto siamo ancora alla ricerca di base. Quella dei Nobel è pura investigazione della natura. L'idea delle applicazioni è di là da venire», aggiunge Augusto Smerzi, direttore di ricerca all'Istituto nazionale di ottica del Cnr. Forse i tre fisici non immaginavano che Cina, Europa e Stati Uniti avrebbero un giorno — oggi — finanziato questa ricerca con decine di miliardi. O forse invece lo sapevano. «Nel '97 Zeilinger propose all'Agenzia spaziale europea di costruire un satellite per testare il fenomeno dallo spazio», racconta Tommaso Calarco, direttore dell'Istituto di controllo quantistico al centro di Jülich, in Germania. «L'idea non convinse. Uno dei suoi studenti però si chiamava Jan-Wei Pan. Tornò in Cina e ricevette 2 miliardi». Nel 2017 Micius, il satellite di Pechino, ha effettuato il primo test di comunicazione quantistica dallo spazio.

Ma perché "giocare" con atomi e fotoni è cruciale per la politica internazionale? Per costruire un computer quantistico, è la prima risposta. «Oggi un bit può assumere solo un valore alla volta, zero o uno. Un bit quantistico, o qubit, può essere zero e uno contemporaneamente» spiega Calarco. «Si possono risolvere in minuti problemi che ai computer attuali richiedono secoli» dice Smerzi. Oggi abbiamo ancora prototipi ingombranti e delicati che funzionano a - 270°. «Facendo un paragone con l'aviazione — suggerisce Montangero — abbiamo superato l'epoca dei fratelli Wright. Siamo al Barone Rosso. Ci siamo staccati da terra, ma ancora non consiglieri un aereo così».

*La seconda applicazione riguarda le comunicazioni criptate. «Due particelle entangled, o intrecciate, possono essere spedite ai destinatari con sicurezza», spiega Calarco. «Se una spia interviene, lo stato di entanglement si perde». Il mestiere di 007 potrebbe insomma sparire. «La capacità di mandare comunicazioni criptate è fondamentale per un paese. Anche per la sua democrazia» dice Francesco Scazza, fisico dell'università di Trieste. «La crittografia quantistica oggi è un settore maturo. In Italia abbiamo già una dorsale di fibra ottica che attraversa la penisola». Ma c'è un rischio, evidenziato ieri da Aspect: «In un momento in cui il nazionalismo si impone in molti Paesi, gli scienziati del mondo devono restare uniti». L'informatica quantistica, chiede il Nobel, non diventi una corsa alla supremazia nazionale.*

©RIPRODUZIONERISERVATA

La medaglia agli studi di Aspect, Clauser e Zeilinger sulla teoria che sta per essere applicata a informatica e messaggi criptati

**agli scienziati** Da sinistra il francese Alain Aspect, l'americano John Clauser e l'austriaco Anton Zeilinger vincitori del Nobel per la Fisica: "Pionieri della scienza dell'informazione quantistica"