

La visione del mondo della fisica quantistica

I cambiamenti alla nostra visione del mondo portati da un secolo di scoperte scientifiche sono stati tanto numerosi quanto sbalorditivi, al punto che le loro implicazioni non sono state ancora pienamente metabolizzate.

In sintesi, il mondo fisico descritto dalla fisica contemporanea ha le seguenti proprietà straordinarie:

1. **La natura non è continua, ma discreta.**
C'è un limite alla divisibilità di spazio, tempo e materia.
Tutte le proprietà, sia dei **campi** sia degli **stati** (*particelle*), sono discrete.
La natura fondamentale della realtà fisica è quantistica.
2. Le particelle elementari appaiono nello spazio-tempo solo quando i campi sono eccitati o interagiscono con altri campi.
Le particelle non esistono come oggetti, ma come stati eccitati del campo omonimo.
3. Quando si verifica **un'interazione tra due sistemi quantistici**, **gli stati di entrambi cambieranno con la creazione di uno "stato entangled"**, avente nuove proprietà che non sono la somma delle proprietà degli stati componenti. Per esempio, quando il campo degli elettroni interagisce con il campo dei protoni, il risultato potrebbe essere un atomo di idrogeno, una struttura con proprietà completamente nuove.
4. **L'indeterminismo è una proprietà irriducibile della natura.**
Non possiamo misurare contemporaneamente due variabili non commutabili, e non possiamo nemmeno predire dove si troverà una particella, neanche in linea di principio. Solo possiamo predire le probabilità di trovarla in una certa regione dello spazio.
5. Un apparato di misura che interagisce con un sistema quantistico è un sistema quantistico-classico che amplifica il risultato di un'interazione quantistica fino a produrre un segnale classico che può essere condiviso. **I molti stati che sono possibili nel mondo quantistico "collasseranno" nel nostro mondo fisico in un'unica realtà.** E lo stato specifico che si manifesterà non può essere predetto prima della misurazione.
6. Le particelle non sono soggette a "**forze**" così come ci dice la fisica classica.
Le particelle quantistiche interagiscono scambiandosi altre particelle.
In questo modo si comportano come se ci fosse una forza che agisce tra di loro.
7. **La realtà fisica è descritta da un insieme di campi** soggetti alle leggi della teoria quantistica dei campi (TQC) e della relatività generale (RG).
Tutto il resto deriva dall'azione delle leggi sui campi.
8. L'unione della TQC e della RG in un'unica teoria coerente promette di ridurre la realtà fisica a un singolo campo quantistico unificato.
Questa teoria però non esiste ancora.

9. La non-località rivela l'esistenza di una totalità che non può essere divisa in parti separabili.

Tale totalità sfugge a qualunque descrizione o rappresentazione umana, perché non può essere descritta dalle proprietà delle sue parti separate. Un sistema quantistico composto ha proprietà incompatibili con ogni proprietà delle sue parti.

Questo tipo di olismo non esiste nei sistemi classici, dove le proprietà del sistema sono compatibili con le proprietà delle sue parti.

L'impatto della non-località,
dell' indeterminazione quantistica
e dell' incompletezza della matematica è enorme:

1. Non c'è più una corrispondenza biunivoca tra un elemento della teoria e un elemento della realtà. **Il determinismo e il riduzionismo non esistono**, nemmeno in linea di principio.

2. **La realtà è un tutt'uno.** La sua esistenza si manifesta nelle sue interazioni con "osservatori" che sono "parti indivisibili" della stessa realtà.

Inoltre, l'idea che la realtà esista sia che la osserviamo o meno (*realismo*) è falsa. Il realismo locale in cui credeva *Albert Einstein* si è dimostrato falso.

Usando le parole di *John Archibald Wheeler*, "Nessun fenomeno è un fenomeno finché non è un fenomeno osservato".

3. La realtà è creata continuamente dalle interazioni che avvengono tra le sue "parti" (parti che non sono, però, separabili). E **ogni osservazione cambia sia l'osservatore che l'osservato**. Non esiste una posizione privilegiata: in un'interazione di due "parti", le posizioni dell'osservatore e dell'osservato sono simmetriche.

Come disse *Werner Heisenberg*: "L'idea di un mondo reale oggettivo le cui parti più piccole esistono oggettivamente nello stesso senso in cui esistono le pietre o gli alberi, indipendentemente dal fatto che le osserviamo o meno... è impossibile".

Secondo *Wheeler*, "Il termine 'osservatore' dovrebbe essere sostituito dal termine 'partecipante.' Questa sostituzione potrebbe indicare il ruolo radicalmente nuovo della coscienza nella fisica ... la realtà soggettiva e oggettiva in un certo senso **si creano a vicenda** ...". Ed è lecito, sulla scorta delle sue riflessioni, chiedersi pertanto se "È possibile che l'universo in uno strano senso sia 'portato alla luce' dalla partecipazione di quelli che partecipano?".

La non-località implica che il Tutto non può essere oggetto di indagine scientifica, nemmeno in linea di principio.

C'è un "orizzonte epistemico degli eventi", che preclude che il Tutto sia interamente derivabile dalle proprietà delle sue parti.

Il Tutto è più della somma delle sue parti.

Scomponendo il Tutto in parti (*riduzionismo*) ne creiamo un modello che differisce dal Tutto a seconda di come lo abbiamo suddiviso.