

IL TEMPO NON ESISTE

L'irrisolta questione dell'esperimento con la doppia fenditura

Premessa

"L'intera vicenda fu un atto di disperazione... però... una spiegazione teorica bisognava pur darla, qualsiasi ne fosse il prezzo... ero pronto a sacrificare ogni mia precedente convinzione". Sono parole pronunciate da Max Planck per spiegare la vicenda della scoperta del quanto d'azione (1900), pietra miliare che apriva nella scienza un filone completamente nuovo ed inesplorato, poi denominato "Meccanica Quantistica". In pratica Planck era riuscito a spiegare il fenomeno, ma il fatto che tale spiegazione fosse contraria all'esperienza quotidiana ed alla fisica classica, la rendeva inaccettabile. L'atto di disperazione di Planck fu proprio questo: dovette sacrificare ogni sua precedente convinzione, compresi alcuni capisaldi della scienza di quel tempo, per dare il via a quella che avrebbe costituito la base della scienza del XX secolo.



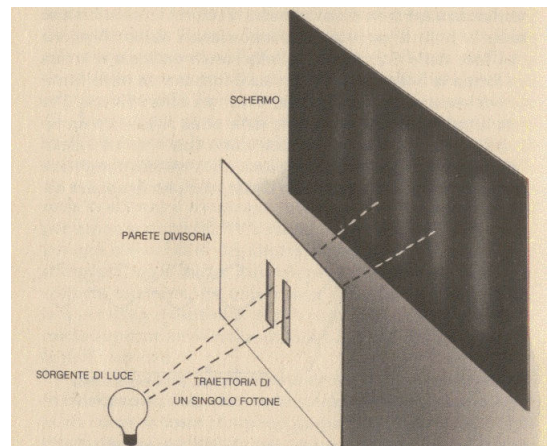
Vediamo come dei problemi più classici della Meccanica Quantistica possa essere interpretato sacrificando una precedente e fondamentale convinzione della nostra vita di tutti i giorni: *l'esistenza del tempo*.

Il punto morto di oggi

Prendiamo il più classico problema della Fisica Quantistica, l'esperimento della doppia fenditura, esperimento con il quale l'inglese Thomas Young nel 1801 dimostrò che la luce è un'onda.

Come si vede, nello schermo si crea una figura a bande chiare e scure, detta figura di interferenza, fenomeno che si può riscontrare solo ammettendo che la luce sia un'onda.

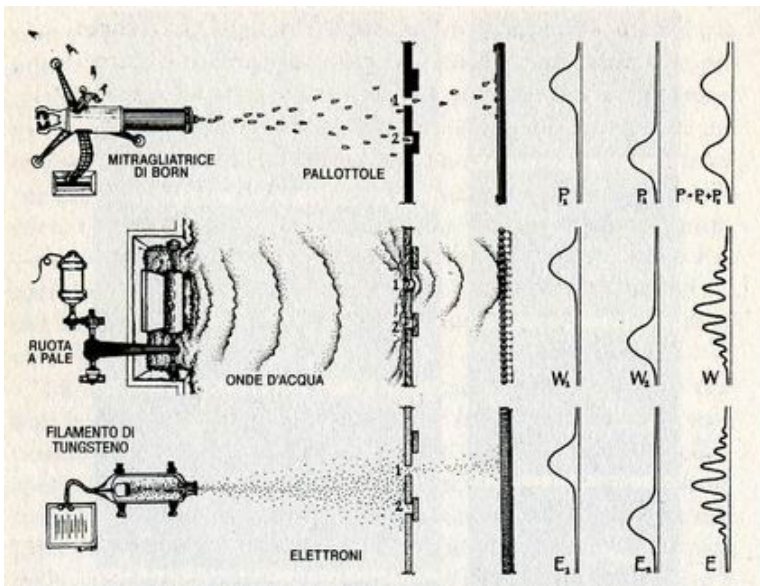
A tal proposito non serve addentrarsi in complesse spiegazioni matematiche, ma basterebbe osservare la banchina di un porto nel quale le onde entrano dal mare attraverso due separate aperture.



La spiegazione del fenomeno è presto detta: le zone chiare e scure si creano a causa dell'interferenza tra le onde luminose, le quali dopo aver oltrepassato le due fenditure, interferiscono una con l'altra, creando le parti chiare quando si sommano (onde in fase), e le parti scure quando si annullano (onde in opposizione di fase).

Fin qui tutto bene, ma nasce un problema quando l'esperimento viene ripetuto con particelle "massive", quali l'elettrone, che vengono "sparate" verso lo schermo attraverso le due fenditure.

Il senso comune ci spingerebbe a pensare che i colpi si debbano concentrare in due zone, corrispondenti alle due fenditure, ma invece anche con le particelle massive si viene a creare una figura di interferenza.



Per spiegare il fenomeno ci viene incontro il matematico francese De Broglie, il cui lavoro fu apprezzato anche da Albert Einstein, secondo il quale anche le particelle dotate di massa possono essere assimilate ad onde e di tali onde è possibile calcolarne le caratteristiche.

Questo ci spiega la possibilità di creare interferenza tra una particella e l'altra, ma non spiega come si crei la figura di interferenza quando le particelle vengono lanciate verso il bersaglio...UNA ALLA VOLTA !

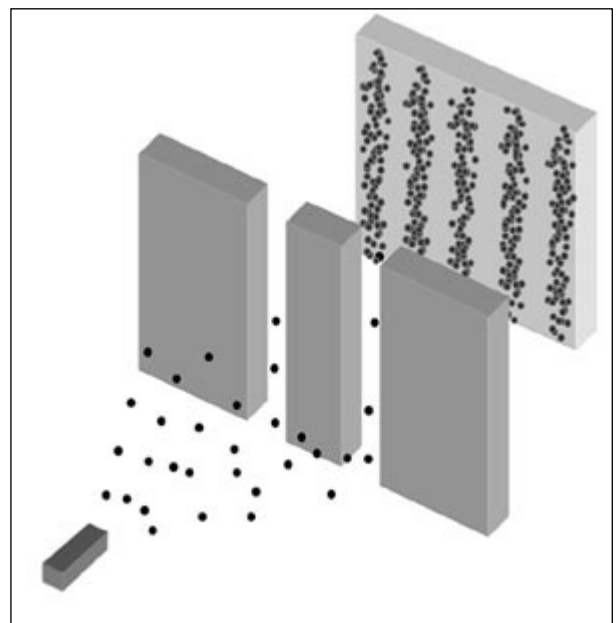
Com'è possibile che si crei la figura a bande più o meno dense, se appunto, le particelle vengono sparate in momenti diversi e quindi non hanno l'opportunità di interferire una con l'altra ?

E allora ?

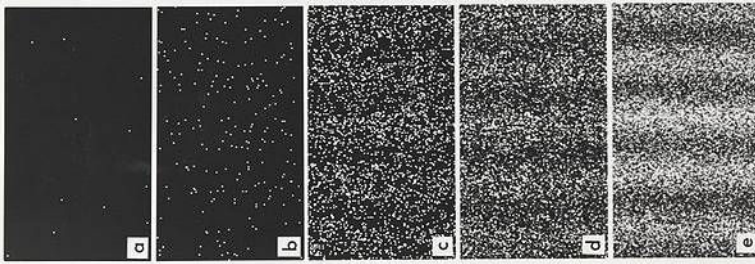
Una interpretazione plausibile e logica, anche se contraria al nostro "buonsenso", è che le particelle non siano soggette al tempo, o in altre parole, **per le particelle il tempo non esiste.**

Noi con il nostro esperimento "nel dominio del tempo" spezzettiamo un qualcosa che nella realtà quantistica avviene **nello stesso istante** : vederne i fotogrammi intermedi, come se fosse un film, non ha alcun senso; è il risultato complessivo che va interpretato, cioè la figura di interferenza.

Rompersi il capo per interpretare ciò che avviene negli istanti intermedi è quanto mai assurdo, come sarebbe assurdo interpretare alcuni scatti di un fotografo che riprenda una prodezza sportiva come il salto da un trampolino : come spiegare l'immagine dell'atleta fermo nel vuoto ?



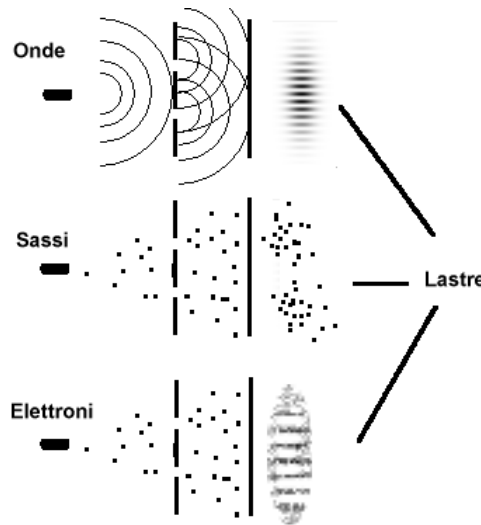
La sequenza va valutata nel suo complesso, ed è inutile cercare di spiegare i singoli fotogrammi. Se osserviamo la figura di interferenza significa che l'interferenza è avvenuta e che ciò che le due fenditure sono state attraversate da onde.



Non serve nemmeno utilizzare l'interpretazione per cui il fenomeno è dovuto al fatto che ciascuna particella interferisce con sé stessa.

E il dualismo che fine fa ?

Se anche si accetta l'interpretazione della non esistenza del tempo nel “mondo” quantistico, per risolvere il rompicapo della doppia fenditura, resta ancora irrisolta la questione del dualismo onda - particella. Ricordo infatti che proprio nell'esperimento della doppia fenditura eseguito con gli elettroni, questi lungo il percorso si comportano come onde, mentre al termine tornano ad essere particelle massive (il puntino nello schermo).



Come spiegare questo cambiamento ? Quale forza spinge la particella a trasformarsi in onda e poi a tornare particella ? E' il movimento, l'energia, la presenza di osservatori, o cos'altro ? Purtroppo per ora spiegazioni chiare non ce ne sono : probabilmente ci vorrà un ulteriore “atto di disperazione”.

Buona fisica quantistica a tutti
Marco Dal Prà

Ottobre 2010