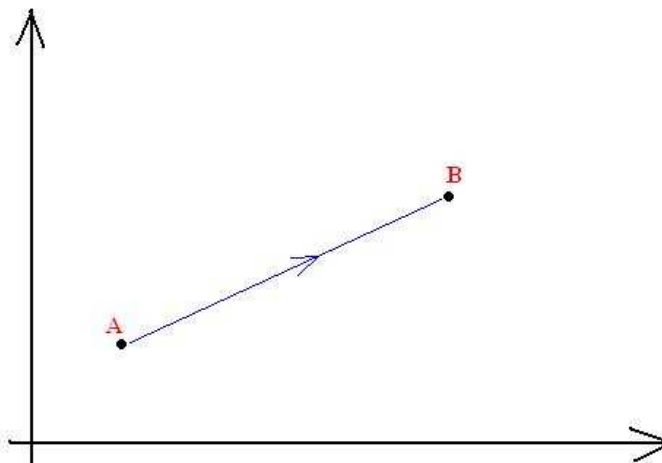


## Stranezze sul movimento

In questo breve lavoro cerchiamo di costruire l'idea di movimento a partire da considerazioni al dir poco strane, ma assolutamente sensate.

Iniziamo il nostro studio analizzando la situazione in figura:



La figura mostra due posizioni di uno stesso oggetto. Possiamo dire che il corpo si è mosso dalla posizione A alla posizione B?

Chi direbbe di no? È ovvio che si è spostato, lo indica anche la freccia! Eppure vi dico che questo grafico, per quanto bello ed eloquente possa essere, non ci permette di concludere che il nostro oggetto si è mosso. Non siamo in grado di definire il movimento se non lo leghiamo indissolubilmente alla concezione di tempo che trascorre (positivamente). Allora la figura andrebbe completata inserendo due cronometri che segnano tempi differenti in corrispondenza delle due posizioni A e B. Siamo certi che il corpo si è mosso solo se dalla posizione A esso raggiunge la posizione B in un certo tempo (che è evidentemente trascorso).

Ma proviamo a pensare per un istante ad un movimento indipendente dal tempo.

Ciò creerebbe una situazione molto strana e che ci farebbe concludere che il corpo si trova contemporaneamente sia in A che in B, ma anche in ogni punto compreso tra A e B (fenomeno di multilocalizzazione), cioè in tutti i punti che il corpo attraversa al passare del tempo secondo la nostra naturale percezione del moto. Sembra strano tutto questo, ma è quello che avviene nella realtà!

Il tempo passa (trascorrendo solo nel verso positivo) perché così lo intuiamo nella nostra coscienza. Siamo noi che vogliamo guardare al movimento come a qualcosa legato al tempo che passa, ma non è detto che la realtà sia proprio questa. Certo, se accettiamo questa nostra “naturale” interpretazione di movimento legato al tempo, non abbiamo più il problema della multilocalizzazione (cioè che il corpo occupa contemporaneamente più punti del piano) e la posizione ad istanti successivi risulta essere unica e misurabile, a meno di errori sperimentali (che ci sono sempre!).

Ma il passo che noi vogliamo compiere è proprio quello di “svincolare” il movimento dal tempo, in modo da considerarlo non come qualcosa di determinato (dal tempo che passa), ma come un insieme di possibilità che sussistono contemporaneamente.

Poi la nostra coscienza ha la “capacità” di modificare tale visione così da far comparire l'oggetto in una ben determinata posizione (dopo un certo tempo).

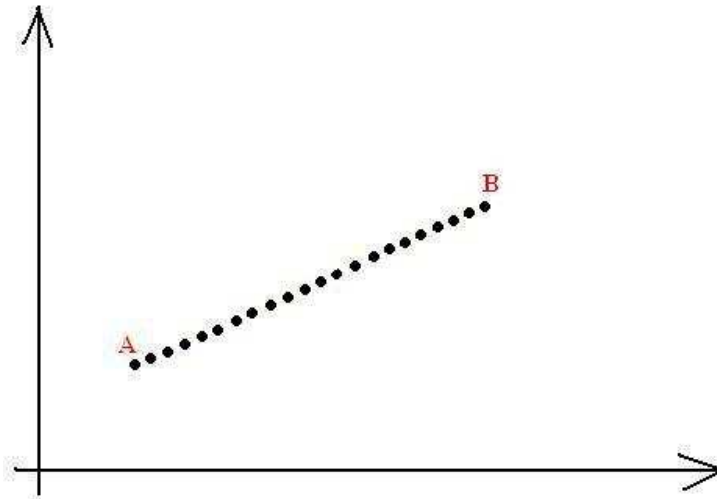
Ricapitolando, se osserviamo il movimento di un corpo senza tempo dobbiamo accettare che il corpo si trova contemporaneamente in più posizioni (ha tante possibilità), ma nel momento in cui facciamo rientrare il tempo nella nostra osservazione, il corpo compare in una ben determinata posizione, cioè quella che “naturalmente” misureremmo. In pratica, la nostra osservazione del fenomeno ha finito per influenzare il fenomeno stesso.

Ora possiamo provare a dare una nuova definizione di movimento indipendente dal tempo, ma dobbiamo sforzarci di pensare da un altro punto di vista. Ovviamente la definizione che daremo non

potrà coincidere in nessun modo con quella che siamo portati naturalmente a pensare, quindi ci risulterà veramente difficile comprenderla a pieno.

*Definiamo movimento di un corpo un insieme finito o infinito di possibilità, rappresentato da tutte le possibili posizioni che il corpo occuperebbe nella classica definizione di movimento legata al tempo.*

Quindi il movimento descritto nella figura precedente, nella nuova definizione diventerebbe come nella seguente figura:



Un movimento senza tempo risponde ad una possibile definizione di movimento quantistico. Prendiamo il caso semplice della traiettoria di un corpo. Supponiamo di voler determinare, allo stesso tempo, la posizione esatta del corpo e anche la sua traiettoria. Come abbiamo detto precedentemente, nel momento in cui osserviamo non possiamo più prescindere dal tempo, quindi per determinare la posizione esatta del corpo nel suo moto non ci resta che scattare una foto istantanea al corpo nell'istante esatto che ci interessa. Il risultato che otteniamo è la determinazione precisa della posizione occupata dal corpo in quell'istante, ma perderemo allo stesso tempo qualsiasi informazione sulla sua traiettoria. Così per individuare la traiettoria siamo costretti a scattare non più una istantanea, ma una foto con tempo di scatto abbastanza elevato, in modo da ottenere la scia del corpo che si muove (la sua traiettoria). Ma in questo modo non riusciremo a stabilire la posizione esatta del corpo nell'istante considerato.

Da ciò concludiamo che con l'osservazione, quindi facendo dipendere il movimento dal tempo che passa, non siamo in grado di determinare con precisione più di una informazione; se di un osservabile vogliamo determinare due informazioni, o le accettiamo come affette da un certo errore che non è però riducibile a piacere, oppure ne consideriamo una con una certa precisione arbitraria accettando l'impossibilità di avere errori arbitrari (quindi riducibili) sulla seconda.

Questi limiti ci vengono imposti da quella che i fisici chiamano **meccanica quantistica**. Essa sta proprio ad indicare l'influenza che la nostra osservazione esercita sul fenomeno osservato. Un qualsiasi fenomeno rappresenta di per sé un insieme di possibilità (come abbiamo detto per il movimento), ma la nostra osservazione altera questo stato facendo collassare il tutto sul risultato che la nostra coscienza ritiene maggiormente probabile.