IT_20: Base teorica di Einstein VED

Autorialità e contatti

Víctor Estrada Díaz
Ricercatore indipendente | Fondamenti della fisica
Indirizzo accademico: quark-cha@estradad.es
ORCID: 0000-0001-9942-1021 Sito personale:
https://estradad.es/teorias
©Víctor Estrada Díaz– 2023 Quest'opera è distribuita con licenza Creative Commons
Attribution 4.0 International License (CC BY-NC-SA 4.0).

Riconciliazione della meccanica quantistica con la relatività di Einstein

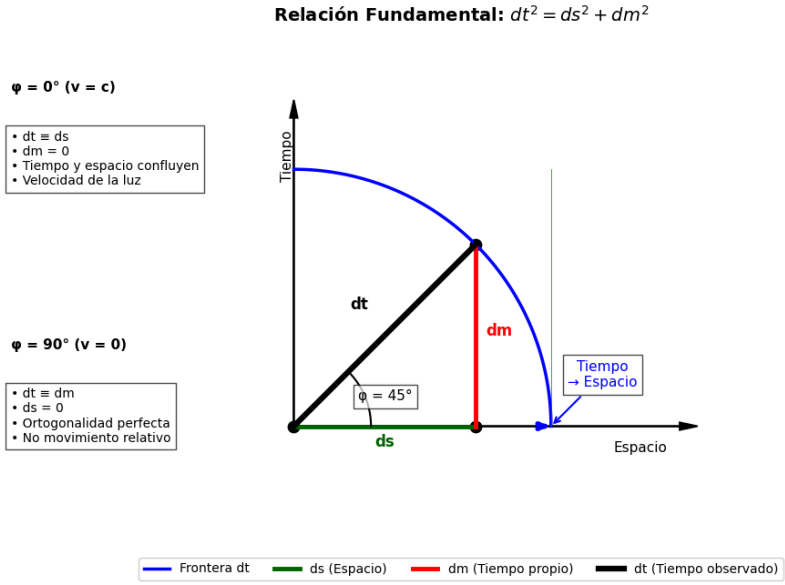
“Questo lavoro nasce dalla convinzione che Einstein avesse ragione a mettere in discussione l'interpretazione probabilistica della meccanica quantistica come proprietà fondamentale della natura. Dimostrando che i fenomeni quantistici possono essere descritti mediante variabili

relativistiche e non nascoste (λ) — dove la probabilità non è più un'entità fisica, ma una misura dell'ignoranza epistemica — si eliminano le contraddizioni con la relatività speciale.

Se adottato, questo quadro riconcilierebbe finalmente il mondo relativistico di Einstein con il dominio quantistico, risolvendo paradossi come l'entanglement senza azione a distanza e il collasso istantaneo della funzione d'onda. I dati astrometrici di Gaia sostengono questa visione, rivelando anomalie dinamiche che i modelli standard non possono spiegare.

Oltre a risolvere dibattiti teorici, questa proposta apre un nuovo panorama per la fisica: un universo in cui causalità, oggettività e relatività non vengono sacrificate sull'altare del caso quantistico. Il cammino è tracciato; ora spetta alla comunità scientifica esplorarne le implicazioni."

Figura 1: spazio-tempo



Descrizione per persone cieche:

Questa figura rappresenta una deduzione geometrica originale dello spazio-tempo compiuta dall'autore a partire dalle equazioni di Lorentz, pubblicata per la prima volta nell'anno 2000 e mantenuta fino a oggi (2025).

È cruciale perché definisce lo spazio-tempo a livello differenziale nelle quattro dimensioni — tre spaziali e una temporale — ed è applicabile a qualsiasi punto dell'universo. Dal diagramma si può osservare che due particelle entangled situate in posizioni opposte su un fronte d'onda sferico condividono il loro tempo proprio. Da una prospettiva esterna sembrano separate da una grande distanza. Tuttavia, nel loro sistema di riferimento, entrambe condividono lo stesso punto di origine e lo stesso istante temporale.

La relazione matematica che lo esprime è $dt' \rightarrow 0$ e $t = t_0 + 0$, il che implica simultaneità assoluta nel loro spazio-tempo proprio. Questa figura è fondamentale perché permette di comprendere lo spazio-tempo da una prospettiva puramente geometrica, senza bisogno di costanti di conversione come la velocità della luce. Lavorando con unità coerenti in tutte le dimensioni, si stabilisce che $c = 1$, eliminando la necessità di trasformare metri in secondi o viceversa.

Di fatto, misuriamo già lo spazio-tempo in unità compatibili quando definiamo il metro come la distanza percorsa dalla luce nel vuoto durante una frazione di secondo. Quindi, se usiamo il secondo come unità temporale, perché non usare il "secondo-luce" come unità spaziale? Questa coerenza delle unità rivela che spazio e tempo non sono indipendenti e che il loro intreccio dà origine a fenomeni come la sovrapposizione, l'entanglement quantistico, l'incertezza spazio-temporale e la conciliazione fra la relatività di Einstein e la meccanica quantistica.

La figura permette anche di osservare la relazione trigonometrica fra i differenziali: l'ipotenusa è dt, i cateti sono ds (spazio) e dm o dt' (tempo proprio dell'osservato). In un fronte d'onda in cui $c = 1$, vale $ds / dt = 1$, quindi $ds = dt$, il che implica che tutte le particelle — comprese quelle agli antipodi — condividono lo stesso istante: $t = t_0 + dm = t_0$. Condividono uno spazio-tempo proprio: t_0, e_0.

Da questa figura si deducono molteplici implicazioni:

- La fusione dello spazio e del tempo come entità non indipendenti.
- L'emergere dell'incertezza spazio-temporale.

- La dimostrazione che sovrapposizione ed entanglement non sono una proprietà magica e misteriosa come afferma la meccanica quantistica, ma una proprietà puramente relativistica e geometrica dello spazio-tempo.
- Una via di conciliazione fra la relatività di Einstein e la meccanica quantistica.
- La comprensione degli stati estremi come dualità complementari: spazio-tempo, materia-energia, osservatore-osservato.
- E un'implicazione ancora più ambiziosa: stabilire che tutto ciò che si osserva nell'universo deriva dalle proprietà del tempo, affermando che lo spazio stesso nasce dalla separazione differenziale del flusso di due punti distinti nello spazio.

Il lettore può osservare la relazione trigonometrica fra i differenziali: l'ipotenusa è dt, i cateti sono ds (spazio) e dm o dt' (tempo proprio dell'osservato). In un fronte d'onda in cui $c = 1$, vale $ds / dt = 1$, quindi $ds = dt$, il che implica che tutte le particelle — comprese quelle agli antipodi — condividono lo stesso istante: $t = t_0 + dm = t_0$. Condividono uno spazio-tempo proprio: t_0, e_0.

Un principio universale irrinunciabile: non esiste un osservatore privilegiato

Stabiliamo come punto di partenza il seguente principio, compatibile con la relatività speciale:
Non esiste un osservatore privilegiato. Tutte le leggi fisiche

devono applicarsi universalmente e indistintamente a qualsiasi osservatore, indipendentemente dal suo stato di conoscenza, dalla sua posizione o dal suo sistema di riferimento.

Accettiamo come date le leggi di Lorentz e i postulati di Einstein. Questo principio implica che nessun osservatore possa alterare la realtà fisica di un sistema semplicemente osservandolo, conoscendolo o ignorandolo.

Tuttavia, nella meccanica quantistica tradizionale, all'osservatore viene attribuito un ruolo attivo nella determinazione dello stato fisico del sistema. Questo trattamento, esemplificato dal cosiddetto "collasso della funzione d'onda", contraddice il principio di simmetria fondamentale delle leggi fisiche: la loro validità deve essere indipendente dall'osservatore.

Esperimento mentale: le due astronavi automatizzate

Supponiamo due astronavi, A e B, identiche sotto ogni aspetto. Rimangono in quiete relativa nello spazio profondo, separate da una distanza costante e senza un'influenza gravitazionale apprezzabile dell'ambiente. Le astronavi sono progettate per funzionare in modo completamente **automatizzato**, senza intervento umano cosciente.

Entrambe sono dotate di sistemi autonomi di misurazione e analisi, che agiranno secondo un programma identico, concordato e sincronizzato in precedenza.

L'ambiente è considerato chiuso: le astronavi non ricevono segnali esterni, non emettono alcuna informazione durante l'esperimento e i sistemi sono progettati per non condividere dati fra loro fino alla conclusione dell'esperimento. A e B non possono osservare l'esterno né comunicare fra loro mentre sono in movimento.



Descrizione estesa per persone cieche:

L'immagine mostra due astronavi extraterrestri a forma di disco sospese nello spazio profondo. L'astronave a sinistra ha una cupola trasparente in cui si vede chiaramente un essere umano ai comandi, con un'espressione concentrata. Quella a destra è simile ma leggermente diversa, senza pilota visibile. Sono una di fronte all'altra e fluttuano in perfetta simmetria, senza stelle, pianeti o uno sfondo che permetta di sapere quale si muoverà. La scena rappresenta un

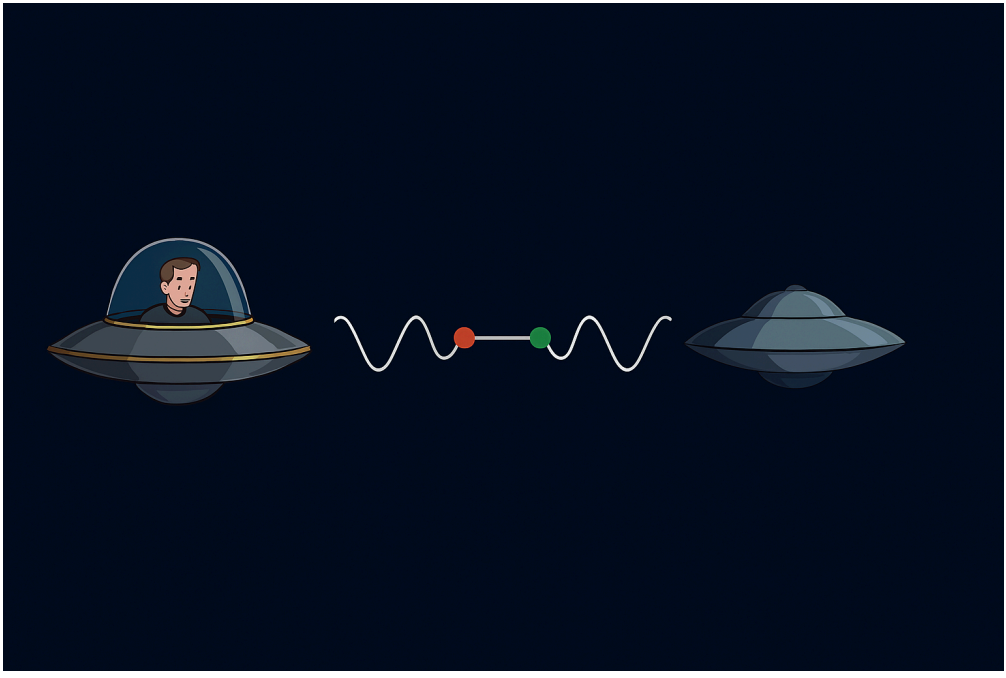
dilemma relativistico: senza riferimenti esterni, non si può determinare quale delle due inizierà il viaggio né chi si allontanerà da chi. L'ambiguità è totale e la causalità rimane sospesa.

Situazione iniziale

Dal punto medio fra le due astronavi viene emessa una coppia di particelle entangled (per esempio fotoni con polarizzazione opposta) che viaggiano in direzioni opposte: una verso A e l'altra verso B.

I dispositivi automatizzati di entrambe le astronavi sono programmati per eseguire una misurazione specifica sulla particella ricevuta — per esempio misurarne la polarizzazione rispetto a un determinato asse — e memorizzare il risultato localmente.

Figura 2: simmetria relativistica fra due astronavi



Descrizione per persone cieche:

L'immagine mostra due astronavi extraterrestri una di fronte all'altra nel vuoto assoluto dello spazio. L'astronave a sinistra ha una cupola trasparente in cui si vede un essere umano ai comandi; quella a destra è simile ma senza pilota visibile. Dal punto medio fra le due viene emessa una coppia di particelle entangled — rappresentate da linee ondulate dirette verso ciascuna astronave — come se fossero fotoni con polarizzazione opposta.

Lo sfondo è scuro e privo di stelle, il che rafforza l'assenza di riferimenti esterni. Questa configurazione rappresenta una situazione relativistica in cui non si può determinare quale delle due astronavi inizierà il movimento. La simmetria è totale e la causalità rimane sospesa. La scena illustra come, in assenza di un sistema di riferimento assoluto, il movimento sia relativo e la percezione dipenda dall'osservatore.

Il dilemma

La meccanica quantistica prevede che:

- Ogni misurazione locale dia un risultato apparentemente casuale.
- Ma, confrontando i risultati dopo l'esperimento, si verifichi una correlazione perfetta fra A e B.

L'atto di misurare, secondo l'interpretazione di Copenaghen, fa collassare la funzione d'onda. Cioè, la particella in A acquisisce istantaneamente una proprietà definita e, di conseguenza, anche quella in B.

Ma qui emerge la contraddizione: non è presente alcun osservatore né vi è un atto cosciente di osservazione. Le astronavi sono isolate, senza possibilità di interagire.

Quindi:

- Che cosa provoca il collasso?
- Quando avviene?
- A quale osservatore va attribuito?

Il conflitto con il principio universale

Ricordiamo il nostro principio irrinunciabile:
Non esiste un osservatore privilegiato. Tutte le leggi fisiche devono applicarsi allo stesso modo a qualsiasi osservatore, in qualsiasi luogo e in qualsiasi condizione.

Se A misura prima di B e l'universo "fa collassare" lo stato della particella in B in quell'istante, il sistema ha attribuito un privilegio al sistema di riferimento di A. Questo contraddice la relatività speciale e il nostro principio universale.

Al contrario, se entrambe le misurazioni sono indipendenti e casuali, come si spiega la successiva correlazione perfetta senza violare la causalità locale?

E se la correlazione si verifica senza mediazione causale fra A e B, stiamo accettando un'azione a distanza istantanea, che Einstein aveva già denunciato come "azione spettrale".

Conclusione parziale

Questo esperimento mostra che:
Il concetto di probabilità usato nella meccanica quantistica non descrive una proprietà fisica del sistema, ma un grado di ignoranza dell'osservatore. Quando si elimina l'osservatore, il paradosso persiste, rivelando che il formalismo attuale sovrappone epistemologia e ontologia, costruendo così un universo in cui l'ignoranza genera eventi fisici reali.

Il principio di non privilegio e la relatività del movimento

Nel nostro esperimento mentale abbiamo introdotto due osservatori: A e B, situati in astronavi spazialmente separate e senza movimento relativo iniziale. A un certo punto, una delle astronavi inizia un moto rettilineo uniforme rispetto all'altra.

A questo punto si potrebbe pensare — per comodità descrittiva — che A rimanga in quiete e B si allontani. Tuttavia, questa affermazione è fisicamente e concettualmente scorretta.

Non esiste un sistema di riferimento assoluto. La fisica moderna, da Galileo a Einstein, ha stabilito fermamente che solo il ***movimento relativo*** *ha senso.*

Dal punto di vista di A, è B a muoversi. Dal punto di vista di B, è A ad allontanarsi. Non si può privilegiare alcun osservatore senza violare i principi fondamentali della relatività.

Questa osservazione è della massima importanza, poiché ci obbliga a chiederci:

- Se il collasso quantistico avviene quando un osservatore misura, chi misura per primo, se non esiste un tempo universale né un sistema di riferimento privilegiato?
- Come si coordina il "collasso" fra A e B se entrambi possono sostenere di essere stati i primi a effettuare la misurazione, a seconda del sistema di riferimento usato?
- L'universo ha una gerarchia nascosta di osservatori, contrariamente a quanto postula la fisica relativistica?

Il solo fatto che il formalismo quantistico permetta (e in alcuni casi richieda) simili contraddizioni mostra che il problema non è fisico, ma epistemologico.

La meccanica quantistica mescola in modo incoerente la conoscenza dell'osservatore con l'evoluzione fisica del sistema, creando paradossi che non possono essere risolti senza violare qualche principio fondamentale.

Come vedremo più avanti, questa ambiguità strutturale non può essere superata con interpretazioni più sofisticate o aggiustamenti formali. È necessaria una revisione di fondo che distingua chiaramente fra:

- Ciò che il sistema è (ontologia), e
- Ciò che l'osservatore sa o ignora (epistemologia).

Ricongiungimento: l'osservatore B ritorna

Dopo un periodo di separazione, l'osservatore B — situato in un'astronave automatizzata e inizialmente in movimento relativo rispetto ad A — ritorna al punto di origine. Questo ritorno può essere visto come una traiettoria simmetrica, in cui B accelera, inverte la direzione e torna a coincidere con A.

A questo punto, A e B sono nuovamente in contatto diretto e possono confrontare le loro misurazioni, i tempi propri e gli stati quantistici osservati (o non osservati).

Qui introduciamo la chiave del conflitto fra relatività e meccanica quantistica:
Che cosa è accaduto al sistema quantistico condiviso mentre A e B erano separati?

Nell'interpretazione standard della meccanica quantistica:

- Un sistema può trovarsi in una sovrapposizione di stati finché qualcuno non lo osserva.
- La misurazione provoca un collasso della funzione d'onda, definendo un valore concreto.
- Tuttavia, se A e B sono separati e non comunicano, ciascuno può avere una descrizione diversa dello stato del sistema.

Questo solleva domande inquietanti:

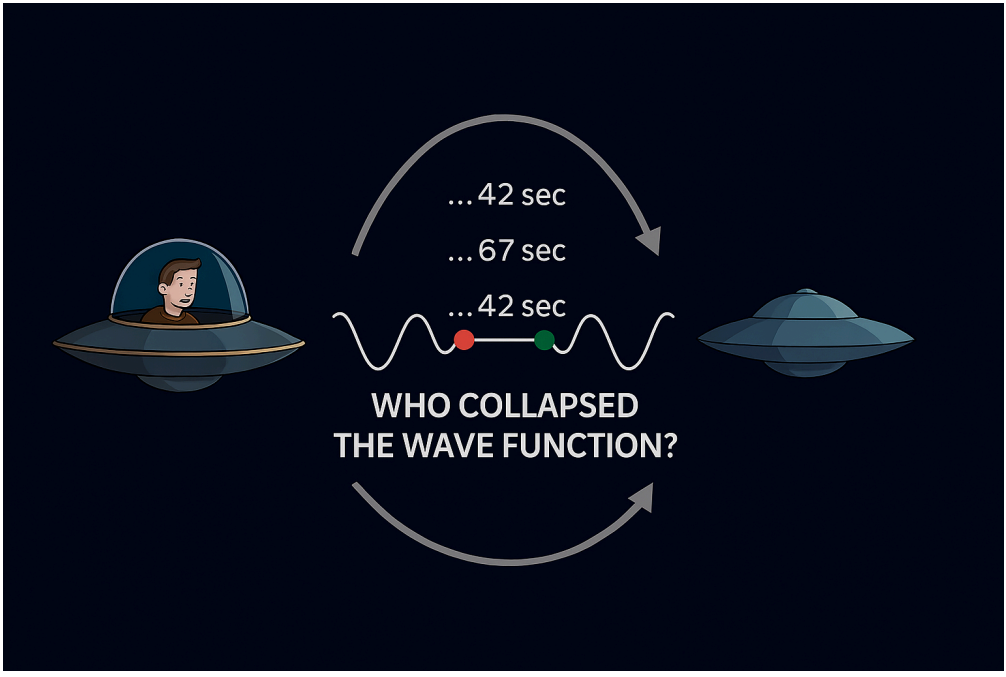
- Chi ha realmente fatto collassare la funzione d'onda, se entrambi erano isolati?
- Il collasso è avvenuto dal punto di vista di A ma non da quello di B?

- Oppure la funzione d'onda ha "aspettato" fino al loro ricongiungimento?

Ognuna di queste risposte conduce a gravi contraddizioni:

- Se la funzione d'onda collassa in un sistema di riferimento ma non in un altro, viene violata la relatività del movimento.
- Se collassa "oggettivamente" in qualche punto universale, si introduce un sistema di riferimento privilegiato nascosto, contrariamente al principio relativistico.
- Se il collasso dipende dalla conoscenza dell'osservatore, usiamo un concetto epistemologico come se avesse un'entità ontologica, il che è filosoficamente inaccettabile e fisicamente incoerente.

Ricongiungimento e conflitto quantistico-relativistico



Descrizione per persone cieche:

L'immagine mostra due astronavi extraterrestri una di fronte all'altra nel vuoto dello spazio. L'astronave A, a sinistra, ha una cupola trasparente con un essere umano visibile ai comandi. L'astronave B, a destra, è simile ma senza pilota visibile. Una freccia parabolica collega le due astronavi, rappresentando il viaggio di andata e ritorno dell'osservatore B. Sulla freccia vi sono indicazioni temporali che segnalano le diverse fasi del percorso.

Al centro dell'immagine, fra le due astronavi, compare un sistema quantistico condiviso rappresentato da due onde intrecciate — una rossa e una verde — che hanno origine in un punto comune e si dirigono verso ciascuna astronave. Sotto le onde, in lettere bianche, viene posta la domanda: **"WHO COLLAPSED THE WAVE FUNCTION?"**

L'immagine illustra il dilemma fondamentale fra relatività e meccanica quantistica: durante la separazione fra A e B, quando e da quale sistema di riferimento è collassata la funzione d'onda del sistema quantistico? Oppure non è collassata fino al ricongiungimento? La scena trasmette l'ambiguità del collasso quantistico in assenza di un riferimento assoluto.

Conclusione dell'esperimento mentale

L'esperimento mentale delle due astronavi automatizzate mette in evidenza che l'interpretazione probabilistica della meccanica quantistica conduce inevitabilmente a conflitti irrisolvibili con la relatività speciale.

In particolare:

1. Introduce un osservatore privilegiato (quello che misura per primo), in contraddizione con la relatività.
2. Fa dipendere la realtà fisica di un sistema dall'informazione disponibile a un osservatore, confondendo epistemologia e ontologia.
3. Implica un'azione istantanea a distanza per spiegare le correlazioni, violando la causalità relativistica.

Pertanto concludiamo che:
La probabilità nella meccanica quantistica non può essere interpretata come una proprietà fondamentale della natura.

Deve invece essere intesa come un riflesso della nostra ignoranza sulle variabili nascoste che governano l'evoluzione reale del sistema.

Riformulazione: la struttura geometrica del sistema quantistico

Di fronte alle contraddizioni che emergono tentando di conciliare la meccanica quantistica con la relatività — specialmente in contesti come quello delle due astronavi contrapposte — proponiamo una riformulazione radicale: non esistono variabili nascoste, né collasso della funzione d'onda, né sistemi di riferimento privilegiati. Esiste una struttura geometrica dello spazio-tempo che determina causalmente l'evoluzione di ogni sistema dal punto di vista dell'osservatore.

L'evento come biforcazione causale

Ogni evento nello spazio-tempo, vissuto dal tempo proprio dell'osservatore $t = t_0$, rappresenta una biforcazione causale. In quell'istante:

- Il passato è definito e condiziona il presente.
- Il futuro è geometricamente aperto, ancora indefinito.
- La scelta dell'osservatore in quel punto determina la sua futura linea spazio-temporale.
- Tale scelta è irreversibile: non si torna indietro, perché ogni decisione vissuta definisce l'universo dell'osservatore.

Non esistono variabili nascoste

L'idea di "variabili nascoste" è concettualmente errata in questo quadro:

- Non esistono informazioni nascoste né stati inosservabili.
- Esistono una struttura causale completa verso il passato e un'indefinitezza strutturale verso il futuro.
- L'ignoranza del futuro non è una limitazione epistemologica, ma una condizione ontologica che permette la scelta.

La funzione d'onda non collassa

Il cosiddetto "collasso della funzione d'onda" è un'interpretazione errata:

- Non vi è alcuna discontinuità magica nell'evoluzione del sistema.

- Ciò che viene interpretato come collasso è semplicemente l'aggiornamento causale del sistema dal sistema di riferimento dell'osservatore.
- Ogni osservatore vive la propria realtà dal proprio punto nello spazio-tempo e non ha bisogno di postulare collassi né azioni non locali.

La scelta del ruolo: osservatore od osservato

In situazioni simmetriche come quella delle due astronavi:

- Possiamo scegliere di essere A o B, osservatore od osservato.
- Le leggi sono applicabili e complete per entrambi.
- Ma la scelta definisce la nostra linea spazio-temporale:
    - L'osservatore sarà il vecchio, colui che ha vissuto e condizionato il futuro.
    - L'osservato sarà il giovane, ancora nell'apertura geometrica.
- Questa scelta è ontologicamente incompatibile in simultanea, ma entrambe le opzioni sono possibili e reali.
- Una volta compiuta, non può essere invertita: l'universo dell'osservatore è definito dalla sua traiettoria.

Confronto con i "molti mondi"

Superficialmente, questo quadro può sembrare simile all'interpretazione dei molti mondi. Tuttavia:

- Non si postula l'esistenza simultanea di molteplici universi.
- Ne esiste uno solo: quello che l'osservatore definisce con la sua scelta in ogni evento.

- La diversità dei futuri è un'apertura geometrica, non una proliferazione ontologica.

La funzione f: delimitatore causale

Più avanti verrà introdotta la funzione f, che delimita:

- Quale parte del sistema è determinata dal sistema di riferimento dell'osservatore.
- Quale parte rimane aperta verso il futuro.
- Come si proietta la struttura causale da ogni evento vissuto.

Questa funzione sarà lo strumento formale che permette di esprimere matematicamente l'evoluzione del sistema senza bisogno di collassi né variabili nascoste.

Proprietà universale della funzione f

Questa proprietà — e la funzione f che la esprime — appartiene a ogni evento nello spazio-tempo. Segna il funzionamento dell'universo per qualsiasi istante $t = t_0$. La funzione f è una proprietà intrinseca e interna dello spazio-tempo: non è esterna, non è aggiunta, non è postulata. È la manifestazione geometrica della causalità in ogni punto dell'universo.

Implicazioni ontologiche della riformulazione geometrica

Adottare questo approccio ha conseguenze profonde per la comprensione della fisica e della natura dell'universo:

- **La probabilità non è una proprietà fisica**
  La probabilità non descrive la realtà, ma la nostra relazione con essa quando ancora non la conosciamo. È uno strumento valido per delimitare l'ignoranza, ma non ha entità ontologica.
  Una volta che la realtà si manifesta in un evento concreto, la probabilità perde significato: non si può parlare di ciò che è "probabile" quando già si conosce ciò che è.
  La meccanica quantistica, di fronte a questo dilemma, introduce il concetto di "collasso della funzione d'onda" come transizione fra il probabile e il definito.
  In questo quadro non vi è bisogno di collasso: l'evento vissuto definisce la realtà e la probabilità scompare come strumento.

- **La funzione d'onda non collassa**
  Ciò che viene interpretato come collasso è un aggiornamento causale dal punto di vista dell'osservatore. Non vi è discontinuità fisica né salto ontologico.
  L'evoluzione del sistema è continua, determinata dalla struttura geometrica dello spazio-tempo.

- **La causalità relativistica viene preservata senza paradossi**
  Le correlazioni quantistiche non richiedono azione a distanza né simultaneità assoluta. Derivano dalla geometria condivisa dello spazio-tempo fra i sistemi coinvolti, senza violare la relatività né introdurre sistemi di riferimento nascosti.

- **L'osservatore è centrale, non irrilevante**
  Ogni osservatore definisce il proprio universo dal proprio tempo $t = t_0$.

La sua scelta in ogni evento determina la sua futura linea causale. La fisica non descrive ciò che "sa", ma ciò che vive dal suo sistema di riferimento geometrico.

Evidenza astrofisica: reinterpretazione geometrica a partire da Gaia

Oltre il terreno concettuale, questo quadro trova riscontro in recenti osservazioni empiriche.
I dati della missione spaziale Gaia, che ha misurato con precisione senza precedenti la posizione e il movimento di miliardi di stelle, hanno rivelato anomalie dinamiche che sfidano i modelli gravitazionali classici e relativistici standard.
Queste anomalie non richiedono di postulare entità invisibili come la materia oscura, né di modificare le leggi di Newton o Einstein.
Rivelano che tutti questi modelli omettono una variabile essenziale: il tempo di propagazione dell'interazione gravitazionale.

Su scale galattiche:

- La forza gravitazionale non agisce istantaneamente.
- Il suo effetto si propaga con ritardo, condizionato dalla geometria dello spazio-tempo.
- Le traiettorie stellari osservate oggi rispondono a distribuzioni di massa esistite migliaia o centinaia di migliaia di anni fa, non a quelle attuali.
- Ignorare questa struttura temporale porta a interpretazioni errate che si tenta di compensare con ipotesi ad hoc come la materia oscura o MOND.

Queste osservazioni, lungi dall'esigere nuove sostanze, invitano a ripensare la geometria reale dello spazio-tempo.
La funzione f, introdotta in questo lavoro, può offrire uno strumento formale per modellare tale propagazione causale in tempo reale, senza bisogno di collassi, variabili nascoste né entità fittizie.

Conclusione generale

Questo lavoro sostiene che:

- La meccanica quantistica, nella sua interpretazione standard, è incompatibile con la relatività di Einstein perché attribuisce all'osservatore un ruolo privilegiato e mescola epistemologia e ontologia.
- I paradossi quantistici (collasso, entanglement, azione a distanza) si dissolvono quando si riconosce che la probabilità non è una proprietà fisica, ma uno strumento valido finché esiste ignoranza.
- La chiave non sta nel postulare variabili nascoste, ma nel comprendere che ogni evento nello spazio-tempo definisce causalmente il proprio futuro dal sistema di riferimento dell'osservatore.
- Questo approccio è coerente con la relatività, preserva la causalità locale e permette di reinterpretare fenomeni astrofisici senza ricorrere a entità ipotetiche.
- In particolare, modelli come la materia oscura, MOND o ΛCDM si rivelano concettualmente errati: non contemplano il tempo di propagazione della forza gravitazionale, che su scale galattiche può essere di migliaia o centinaia di migliaia di anni.

- Le traiettorie stellari non rispondono istantaneamente a una distribuzione di massa statica.
- La dinamica osservata è il risultato di un'interazione ritardata, proiettata dal passato causale.
- Ignorare questa struttura temporale invalida l'interpretazione dei dati osservativi, perché si presume una risposta immediata che non esiste nella realtà fisica.
- Di conseguenza, si introducono entità fittizie — come la materia oscura — per compensare deviazioni che in realtà derivano da una lettura errata del tempo geometrico.

Questa riformulazione non risolve soltanto i paradossi quantistici, ma apre la porta a una fisica più coerente, in cui causalità, relatività e struttura dello spazio-tempo si integrano senza contraddizioni né artifici.

Epilogo: l'universo ridefinito

Se questo quadro verrà confermato, la fisica non entrerà in una nuova fase attraverso la conciliazione, ma attraverso la riformulazione.
Non si tratta di riconciliare relatività e meccanica quantistica come domini separati, ma di riconoscere che entrambe sono state interpretate a partire da premesse incomplete.

- L'universo non è una somma di probabilità e curvature, ma una struttura geometrica causale, in cui ogni evento vissuto definisce la futura traiettoria dell'osservatore.
- L'oggettività non viene sacrificata al caso: il caso scompare come entità ontologica quando si comprende che la probabilità è solo uno strumento valido finché esiste ignoranza.

- L'osservatore non è uno spettatore né un creatore della realtà: è il punto da cui la realtà si proietta, nel suo tempo proprio, senza privilegi né simultaneità assoluta.

Questo quadro non riconcilia: ridefinisce.
E così facendo apre la possibilità di una fisica in cui causalità, relatività ed esperienza vissuta non si contraddicono, ma si spiegano reciprocamente a partire da una geometria più profonda.

Il cammino non è tracciato. Viene tracciato, evento dopo evento, da ogni osservatore che sceglie.

Riferimenti

1. Einstein, A., Podolsky, B., & Rosen, N. (1935). *Can quantum-mechanical description of physical reality be considered complete?* Physical Review, 47(10), 777.
2. Bell, J. S. (1964). *On the Einstein Podolsky Rosen paradox*. Physics Physique Физика, 1(3), 195–200.
3. Gaia Collaboration (2022). *Gaia Data Release 3*. Astronomy & Astrophysics.

Licenza Víctor Estrada Díaz 2025 Sito web

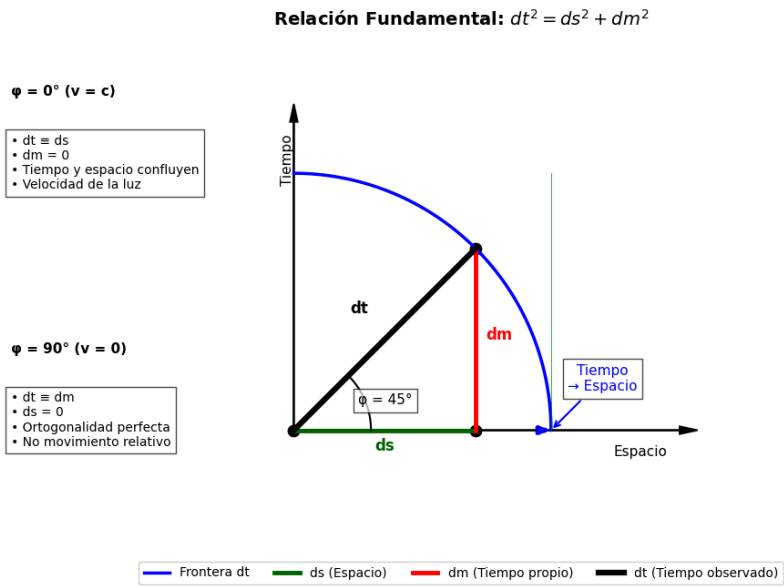
Teoria VED: spiegazione deterministica dell'entanglement quantistico

Autore: Víctor Estrada Díaz
Data: 23 luglio 2025
Licenza: CC BY-NC-SA 4.0

Introduzione

La **Teoria VED** che presento propone una spiegazione dell'entanglement quantistico derivata dalla relatività di Einstein. Questa teoria integra la teoria della Relatività Speciale, sostenuta da una reinterpretazione geometrica e dallo sviluppo delle trasformazioni di Lorentz.

Figura 1: rappresentazione geometrica dello spazio-tempo



Descrizione per persone con disabilità visiva: Diagramma triangolare che mostra la relazione fra differenziali temporali e spaziali. L'ipotenusa (dt) rappresenta il tempo dell'osservatore, il cateto verticale (dm) il tempo dell'osservato e il cateto orizzontale (ds) la separazione spaziale. La relazione matematica è $dt^2 = ds^2 + dm^2$.

Postulato fondamentale

Si definiscono tre differenziali associati allo spazio-tempo:

- dt: flusso del tempo nell'osservatore
- dm: flusso del tempo nell'osservato o mobile ($dm = dt'$)
- ds: flusso della separazione spaziale fra osservatore e osservato

Le unità vengono unificate in secondi:

- Tempo in **secondi-tempo**
- Lunghezza in **secondi-lunghezza**
- Con $C = 1$ ($ds / dt = 1$)

Relazione con le equazioni di Lorentz

Per il moto unidimensionale (solo coordinata X):

$$dt^2 = ds^2 + dm^2$$

dove:

- dm = tempo proprio del mobile (osservato)
- Si usa dm al posto di dt' per sottolineare l'interpretazione geometrica

---

Entanglement quantistico e relatività

La teoria concilia l'entanglement con la Relatività Speciale:

- In un fronte d'onda fotonico, tutte le particelle condividono lo stesso tempo di emissione t_0
- Per un fotone, il tempo proprio fra emissione e rilevazione è nullo:

$$t = t_0 + dm \quad \text{dove} \quad dm \to 0 \Rightarrow t = t_0$$

- L'**osservatore** misura la rilevazione in t_1
- Il **fotone** rimane ancorato a t_0, senza evoluzione né collasso

Conclusione: L'entanglement e la sovrapposizione vengono interpretati come conseguenza relativistica: le particelle rimangono nel loro tempo di origine e l'osservatore accede a tale stato solo dal proprio sistema spazio-temporale.

Fondamento geometrico

Notazione differenziale

- dt: tempo proprio dell'osservatore
- dm: tempo proprio del mobile
- ds: invariante relativistico
- dx, dy, dz: differenziali spaziali

In unità di secondi-luce:

$$dt^2 = (dx^2 + dy^2 + dz^2) + dm^2$$

Per il moto unidimensionale:

$$dt^2 = ds^2 + dm^2$$

Punto chiave: Nelle traiettorie relativistiche, $dm \to 0$, mantenendo la particella legata all'istante di emissione.

Il tempo come causa del movimento

- Le differenze temporali generano movimento
- Il movimento come conseguenza di disuguaglianze temporali

$$ds^2 = dt^2 - dm^2$$

Unificazione delle unità

- Tempo in **secondi**
- Lunghezza in **secondi-lunghezza**
- $C = 1$ (senza necessità di conversioni)

Interpretazione geometrica di Lorentz

Trasformazione relativistica:

$$\frac{dt'}{dt} = \sqrt{1 - \frac{V^2}{c^2}}$$

Con $C = 1$:

$$dt^2 = (dt')^2 + dx^2$$

Interpretazione:

- **Ipotenusa** = trascorrere del tempo nell'osservatore
- **Cateto 1** = tempo proprio nel mobile
- **Cateto 2** = distanza percorsa

Sintesi e conclusioni

Teoria Einstein-VED:

- Fornisce una base geometrica e deterministica
- Spiega lo spazio come differenze nella dimensione temporale
- Interpreta l'entanglement quantistico come conservazione dell'origine spazio-temporale delle particelle

- Rispetta la struttura matematica di Lorentz e la Relatività Speciale

---

Deduzione passo dopo passo per particelle a c

1. La particella viaggia a $V = ds / dt = 1$
2. Differenziale del tempo proprio:

$$dm^2 = dt^2 - ds^2$$

3. Poiché $ds = dt$:

$$dm^2 = dt^2 - dt^2 = 0 \Rightarrow dm \to 0$$

Tempo proprio assoluto della particella:

$$t_{\text{propio}} = t_2 + dm = t_2$$

Conclusione (1): il tempo della particella rimane ancorato, simultaneo per tutte le particelle del fronte d'onda, mentre l'osservatore misura intervalli normali ($dt \neq 0$)

Implicazioni per l'entanglement relativistico

- La correlazione fra particelle **non richiede azione a distanza né collasso**

- Deriva dalla **simultaneità assoluta del tempo proprio** nel fronte d'onda
- Il fatto che tutte le particelle condividano lo stesso spazio-tempo proprio spiega in modo deterministico e geometrico perché **l'osservatore può misurare correlazioni anche fra particelle antipodali**

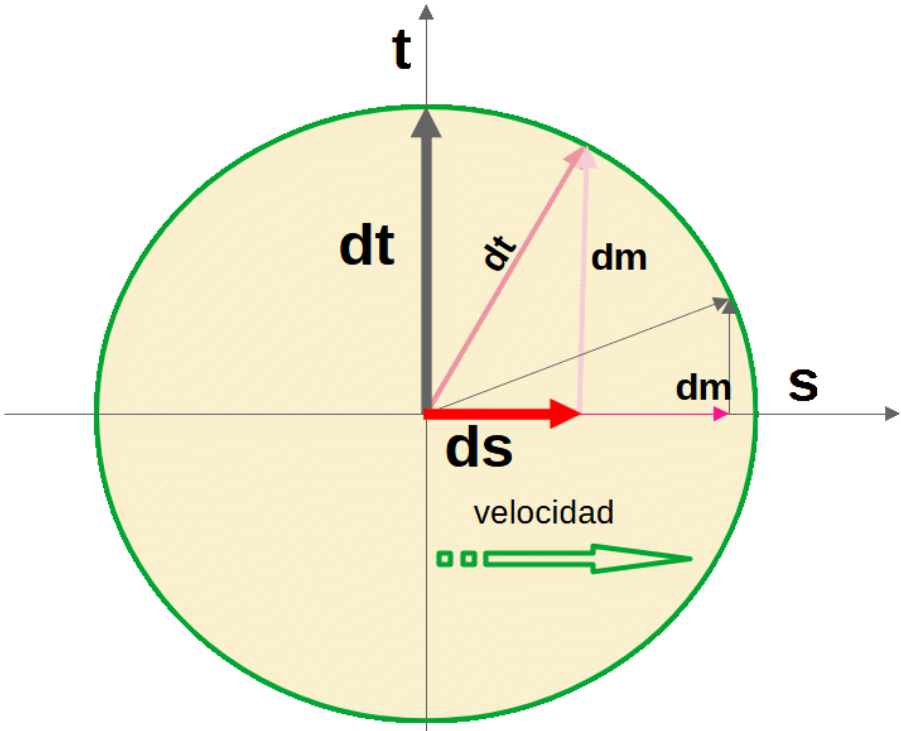
Conclusione (2)

1. **Tempo e spazio non sono indipendenti**; la loro relazione è determinata dalla geometria intrinseca dello spazio-tempo
2. **I differenziali visti dall'osservatore** permettono di accedere allo spazio-tempo proprio del mobile
3. L'entanglement quantistico viene interpretato come una **manifestazione del tempo proprio simultaneo** in un fronte d'onda
4. La teoria fornisce una **spiegazione deterministica e geometrica** dell'entanglement, rispettando pienamente la relatività speciale e la metrica di Lorentz

---

Rappresentazione geometrica dello

spazio-tempo



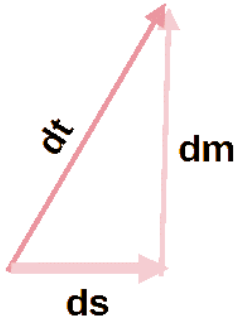
$$dt^2=ds^2+dm^2 \quad ds^2=dt^2-dm^2$$

Para la velocidad de la luz C=1

C = ds/dt =1

ds=dt

dm=0



© 2024 V.Estrada

Descrizione accessibile per persone cieche: Questo grafico mostra come la velocità del sistema osservato modifichi la geometria dello spazio-tempo dal punto di vista dell'osservatore. Sono rappresentati due assi: orizzontale per lo spazio e verticale per il tempo. A velocità crescenti, la traiettoria si inclina verso l'asse spaziale, perdendo l'ortogonalità rispetto a quello temporale. Questa inclinazione rappresenta l'interdipendenza fra spazio e tempo.

Indipendenza del tempo e dello spazio

Qual è la spiegazione dimensionale dell'indipendenza?

- Due o più dimensioni sono indipendenti quando sono ortogonali.

Quando spazio e tempo sono ortogonali?

- Solo quando $ds = 0$, cioè quando $V = ds / dt = 0$
- Vi è indipendenza spazio-temporale solo quando il movimento relativo è nullo.

La velocità $V = ds / dt$ implica che tempo e spazio non sono indipendenti. Ogni volta che vi è velocità, l'indipendenza dimensionale viene meno.

Riferimenti

- Estrada Díaz, Víctor (2000). *Las dimensiones del espacio*. Disponibile online

---

Autore e collegamenti

- **Autore:** Víctor Estrada Díaz
- **ORCID:** 0000-0001-9942-1021
- **Zenodo:** Tutti i lavori
- **Sito web:** estradad.es/catalogo.html
- **Licenza:** estradad.es/licencia.php

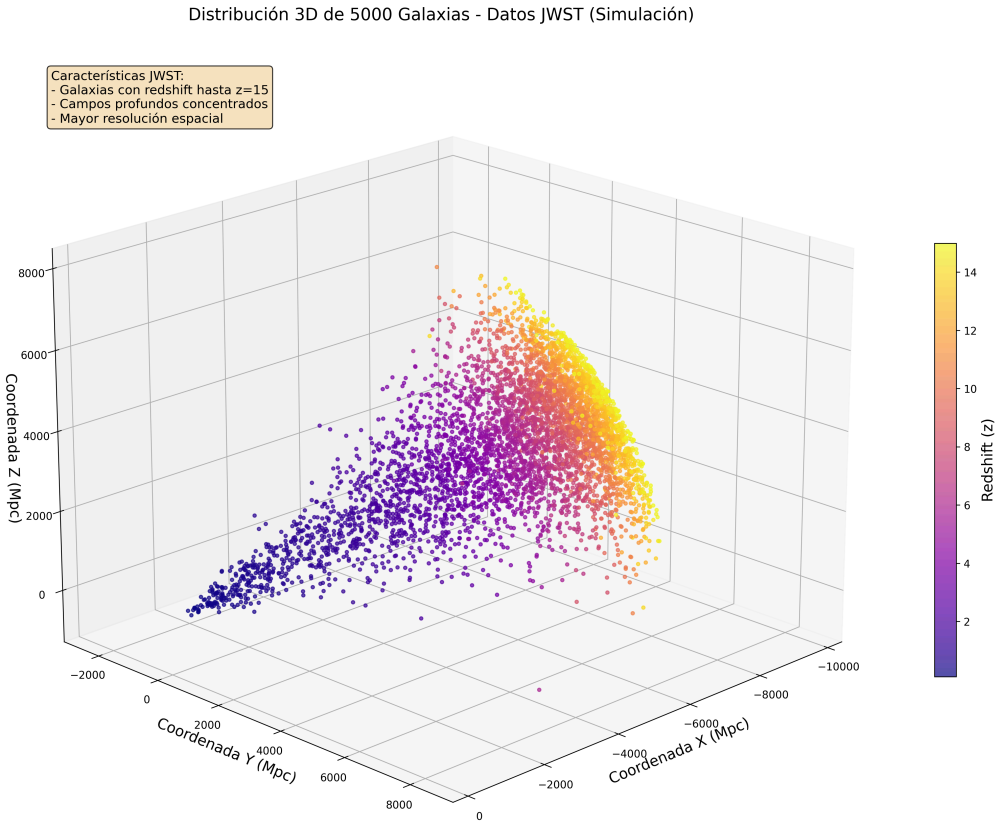
ARGOMENTAZIONE COMPLETA: RICONCILIAZIONE EINSTEINIANA E CONFUTAZIONE QUANTISTICA

Autore: Víctor Estrada Díaz

CONFUTAZIONE DELLA MECCANICA QUANTISTICA STANDARD

La probabilità è ignoranza, non fisica

"La probabilità ha senso soltanto quando si riferisce a una conoscenza incompleta. Se lo stato di un sistema è noto, non vi è probabilità; vi è certezza. La MQ tratta la sovrapposizione come realtà fisica, ma è un errore: due osservatori (uno informato, l'altro ignaro) assegnano probabilità diverse allo stesso sistema. Questo dimostra che la probabilità descrive l'osservatore, non il sistema."



Il biglietto e la probabilità come ignoranza

"Immagina che un amico ti invii per posta un biglietto della lotteria in una busta chiusa, senza averne guardato il numero. L'estrazione è già avvenuta, ma tu non hai ancora aperto la busta. Ha senso parlare di probabilità? Sì, ma non perché il biglietto si trovi in molteplici stati, bensì perché tu ignori quale sia il suo stato reale. La probabilità qui non descrive il biglietto, ma la tua ignoranza su di esso."

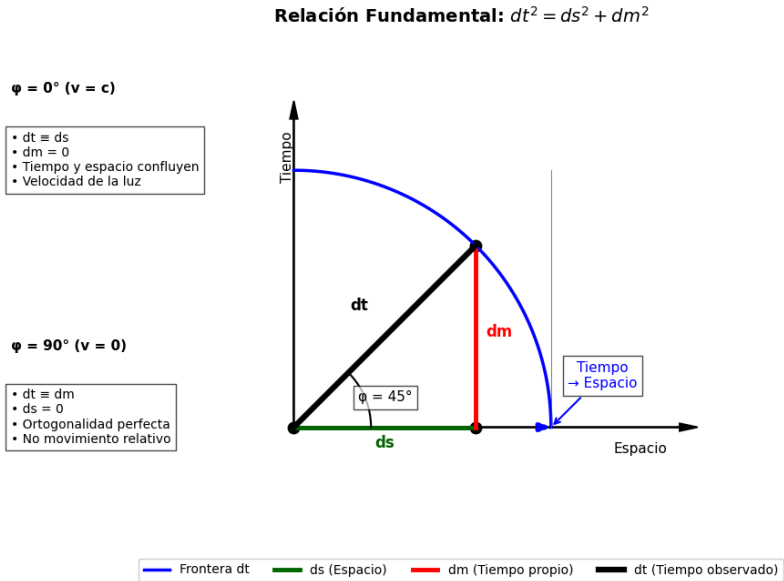
Questo esempio chiarisce che la probabilità non è una proprietà fisica del sistema, ma uno strumento epistemologico dell'osservatore. La meccanica quantistica, trattando la probabilità come se facesse parte della realtà fisica, confonde la conoscenza con l'ontologia. Due osservatori — uno informato, l'altro ignaro — assegnano probabilità diverse allo stesso sistema, il che dimostra che la probabilità descrive l'osservatore, non l'universo.

Nel quadro Einstein-VED, questa distinzione è fondamentale: l'indeterminazione quantistica non nasce dal caso fisico, ma dalla geometria dello spazio-tempo condiviso e dall'accesso causale limitato. L'universo non si trova in molteplici stati: si trova in uno solo, e ciò che varia è la capacità dell'osservatore di accedervi.

Il collasso è un espediente superfluo

"Il collasso della funzione d'onda viene introdotto per ripristinare un'unica realtà dopo la misurazione. Ma questo non risolve il problema: lo sposta. La vera soluzione è che lo stato non è definito dalle cosiddette variabili nascoste relativistiche (λ), poiché tali variabili non esistono; è lo spazio-tempo proprio delle particelle, dato che esse rimangono nell'evento causale originale (E_0). Misurare significa

rivelare λ, non far collassare alcunché.
Si tratta semplicemente di avere accesso a un tempo e a uno spazio propri in cui si trovano le particelle, poiché il loro tempo proprio non scorre dall'origine ($dt' \to 0$ quando la velocità $\to c$).
Questo rende accessibili le particelle anche quando sono antipodali sul fronte d'onda."



Entanglement senza azione a distanza

"Le correlazioni quantistiche non sono 'azione spettrale': sono conseguenze di un'origine causale comune. Quando due particelle entrano in uno stato di entanglement in E_0, i loro stati λ sono già correlati. Misurandole con ritardi $\Delta t = \Delta x / c$, le correlazioni emergono senza violare la causalità. La non località è un'illusione di simultaneità assoluta."

TEORIA DEL TEMPO 3D E GEOMETRIA FONDAMENTALE

Il tempo come campo primordiale

"Lo spazio è un'illusione derivata: nasce da differenze nei flussi temporali. La metrica reale è:

$$ds^2 = dt_{\text{obs}}^2 - dv_{\text{rel}}^2$$

dove dv_{rel} è la differenza di flusso temporale fra punti. La materia consiste in vortici nel campo $\tau = (\tau_x, \tau_y, \tau_z)$, con massa $m \propto \oint \tau \cdot d\mathbf{l}$."

Gravità = gradiente di flusso temporale

"La gravità non è curvatura dello spazio-tempo, ma un gradiente in τ:

$$\mathbf{g} = -\nabla \|\tau\|$$

Questo spiega la dilatazione temporale gravitazionale senza bisogno della relatività generale."

MORTE DELLA MATERIA OSCURA (DATI GAIA)

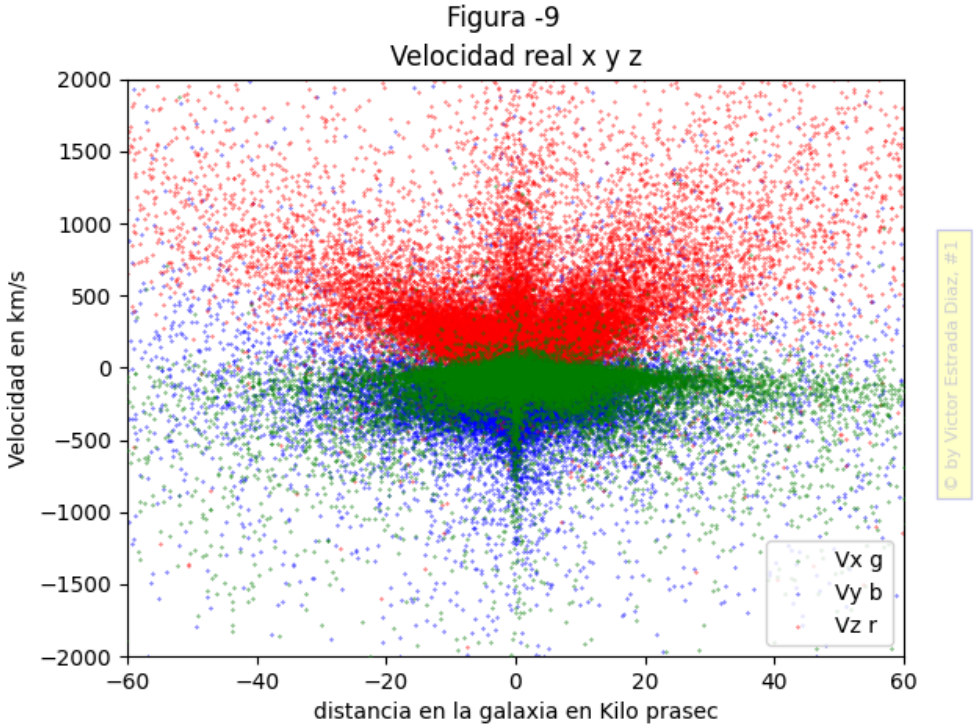
Evidenza osservativa

"I dati di Gaia DR3 mostrano:

- **Velocità orbitale** $v \propto r^{0.5}$ (accelerazione radiale positiva).

- **Dispersione delle velocità** $\sigma_v \propto r$ (caos crescente con la distanza).
  Questo è incompatibile con gli aloni di materia oscura (che prevedono v = costante, σ_v = costante) e con MOND."

La propagazione della forza e il crollo della cosmologia standard



Descrizione accessibile per persone cieche:
Diagramma di dispersione che rappresenta le velocità orbitali stellari (in km/s) in funzione della distanza dal centro galattico (in kpc), secondo i dati di Gaia DR3. Si osservano una chiara asimmetria nord-sud e un'accelerazione radiale positiva: le velocità aumentano con la distanza, contrariamente a quanto previsto dai modelli classici. Anche

la dispersione cresce con la distanza, mostrando una struttura caotica e non stabilizzata. Il grafico contraddice le previsioni della materia oscura e di MOND e suggerisce che gli attuali fondamenti cosmologici richiedano una revisione.

Le attuali teorie sulla dinamica galattica prevedono che la velocità orbitale delle stelle dovrebbe diminuire con la distanza dal centro galattico, come avviene nel sistema solare secondo la legge di Newton con correzioni relativistiche. Tuttavia, i dati reali — come quelli ottenuti da Gaia DR3 — mostrano il contrario: le velocità aumentano con la distanza e anche la dispersione cresce. Questa osservazione contraddice i modelli di stabilità e mette in dubbio la validità della materia oscura come spiegazione.

La materia oscura fu introdotta come termine ad hoc dopo gli studi di Vera Rubin, che osservò che le velocità negli ammassi galattici non coincidevano con le previsioni classiche. Ma questa particella esotica non è mai stata rilevata e i dati attuali non solo non la confermano, ma la contraddicono apertamente.

Motivato da questa incoerenza, propongo una causa più profonda: **nessuna teoria attuale contempla che la forza gravitazionale abbia un tempo di propagazione**, limitato dalla velocità della luce c. Questa omissione è cruciale. Il progetto **LIGO ha confermato** che le onde gravitazionali si propagano a c, non istantaneamente. Se la gravità impiega tempo a propagarsi, allora **la dinamica stellare non può essere trattata come un sistema di interazione istantanea**.

Questo incide direttamente sul calcolo delle orbite, delle velocità e della stabilità galattica. Ignorare il tempo di propagazione della forza fa crollare i modelli attuali, comprese MOND e la cosmologia standard. Se la materia oscura non esiste — come suggeriscono i dati — e i modelli ignorano la propagazione dell'interazione, allora **anche la cosmologia su larga scala fallisce**, comprese la struttura intergalattica, l'interpretazione delle lenti gravitazionali e l'espansione cosmica.

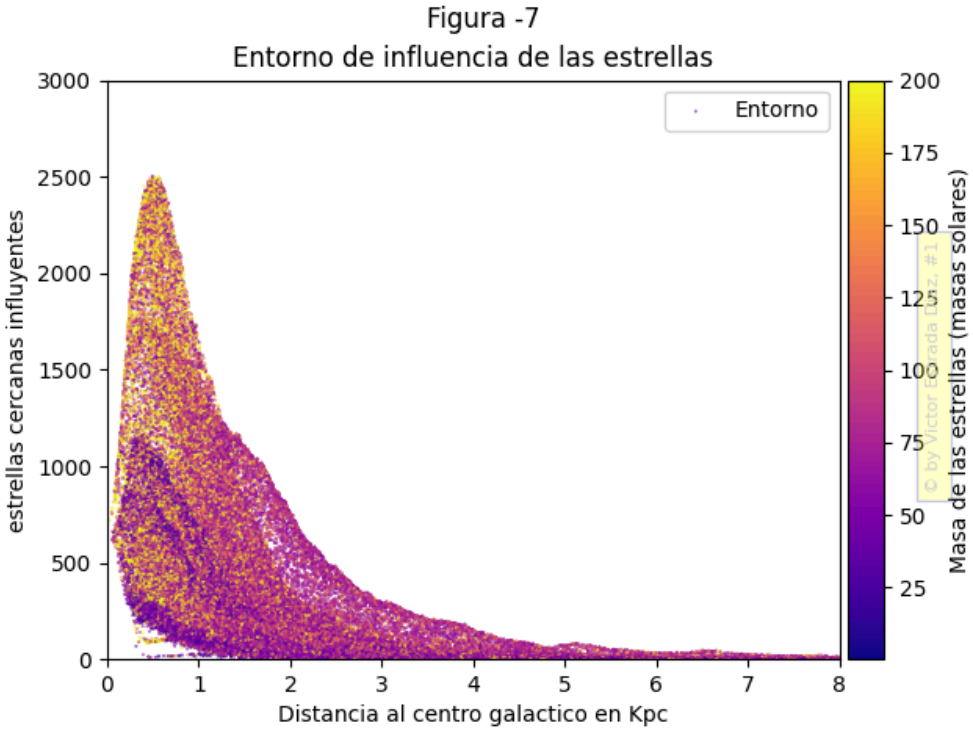
Nel quadro Einstein-VED, questa correzione non è un'aggiunta, ma una conseguenza diretta della **geometria causale dello spazio-tempo**. La funzione f delimita l'influenza degli eventi futuri sul presente e la propagazione finita dell'interazione rafforza la necessità di una riformulazione completa della dinamica cosmica.

Spiegazione mediante ritardi gravitazionali

"La gravità si propaga a c. Su scale galattiche ($\Delta t = r / c \approx 300,000$ anni per $r = 30$ kpc), questo causa una disconnessione fra la massa centrale e le stelle lontane. Come una frusta cosmica: la forza arriva in ritardo, permettendo alle stelle di accelerare liberamente."

Ondate di espulsione dai buchi neri

"L'analisi mediante grafi rivela onde concentriche di stelle provenienti da Sagittario A* (distanziate di ≈ 3 kpc). Questo indica espulsioni periodiche di materia, confutando il Big Bang e la nucleosintesi primordiale dei neutroni."



ONTOLOGIA DEL BLOCCO SPAZIO-TEMPORALE

Realtà del passato

"Tutti gli istanti $t < t_0$ sono reali quanto t_0. Altrimenti t_0 non esisterebbe. Questo implica che Turing nel 1936 sta *proprio ora* scrivendo 'On Computable Numbers' nelle sue coordinate (t_T, x_T). La morte è un'illusione di prospettiva: i tuoi cari vivono eternamente nel loro tempo."

Libertà e futuro indefinito

"In t_0, il futuro ($t > t_0$) è indefinito. Questo non è una limitazione, ma un disegno cosmico:

- **Conoscere il futuro** lo renderebbe immutabile (determinismo senza libertà).
- **Ignorarlo** permette di scegliere liberamente (svoltare a sinistra/destra definisce nuovi futuri reali).
  Così Dio ci ha dato i 'dadi' (ignoranza del futuro) affinché siamo liberi mentre il blocco spazio-temporale si espande con le nostre scelte."

Conciliazione finale con Einstein

"'Dio non gioca a dadi' (fuori dal blocco, tutto è deterministico), 'ma li ha dati a noi' (dentro il blocco, ignoranza del futuro) 'affinché giocassimo' (esercitiamo libertà creativa). La MQ si riconcilia con Einstein quando comprendiamo che la probabilità è il prezzo della libertà in un universo geometricamente determinato."

RIFERIMENTI E DATI

- **Repository GitHub:** quark-cha/materia_oscura
- **Dati Gaia:** Velocità radiali
- **Documenti:** Teorie complete

Autore e collegamenti

- **Autore:** Víctor Estrada Díaz
- **ORCID:** 0000-0001-9942-1021
- **Zenodo (tutti i lavori tramite ORCID):** Tutti i lavori su Zenodo
- **Sito web e catalogo:** estradad.es/catalogo.html
- **Licenza:** estradad.es/licencia.php

Fine di IT_20