

Chiarimenti complementari alla teoria Einstein-VED

Questo documento fornisce una base matematica per comprendere i concetti di questa teoria. Intendo esporre le basi matematiche più elementari che è necessario conoscere per comprendere questo lavoro. Ciò include concetti di base di algebra e teoria degli insiemi alla portata di qualsiasi persona con un minimo di cultura matematica, non con l'intenzione di fare un testo confuso ma affinché il rigore delle mie affermazioni possa essere verificato. Ecco perché è necessario spiegare brevemente concetti di base come il **differenziale**, il **limite** e le **trasformazioni di Lorentz**, che danno origine a questa estensione della teoria della relatività spaziale di Einstein.

Con questa base, la mia teoria Einstein-VED potrà essere meglio compresa.

[La teoria che riconcilierà la Meccanica Quantistica con la Relatività di Einstein \(PDF in spagnolo\)](#)

- [Registrazione Zenodo](#)
 - [ORCID](#)
 - [Licenza](#)
 - [Web](#)
-

1. Connessione tra Matematica e Natura

Vedo una connessione profonda tra la matematica e le leggi che definiscono la natura. Attraverso la **teoria dei numeri** possiamo delimitare e descrivere le regole che governano l'universo.

Prima di tutto, pensiamo alla materia: anche se l'universo contenesse infinite particelle, quell'insieme sarebbe ancora **numerabile**. In altre parole, ogni particella potrebbe corrispondere a un numero naturale:

$$n \in \mathbb{N}$$

Pertanto, la materia è soggetta alle proprietà dei numeri naturali.

2. Continuità dello Spaziotempo

La natura mostra anche continuità: tra due istanti o due punti c'è sempre un altro intermedio. Se prendiamo due numeri reali t_0 e t_1 , esiste sempre un numero t tale che:

$$t_0 < t < t_1$$

E questo vale anche se t_0 e t_1 sono vicini quanto vogliamo. Da qui nasce il concetto di **differenziale**.

Quando consideriamo la differenza $\Delta t = t_1 - t_0$, e rendiamo questa quantità sempre più piccola senza mai raggiungere lo zero, entriamo nel dominio degli **infinitesimi**. Possiamo rendere Δt piccolo quanto vogliamo, eppure ce ne sarà sempre uno più piccolo. Questo processo porta naturalmente al concetto di **limite**.

Un limite è ciò a cui possiamo avvicinarci infinitamente: per quanto vicini siamo, esiste sempre un valore più vicino. Ecco perché, quando in calcolo si parla di differenziali, non si tratta di dividere per zero, ma di avvicinarsi a una divisione impossibile senza realizzarla realmente.

I differenziali ci permettono di lavorare con grandezze che tendono a zero ma non sono mai zero, e questo ci dà la base matematica della **continuità dello spaziotempo**.

3. Universo come combinazione del discreto e del continuo

Così, prendiamo $\mathbb{R}$ come la rappresentazione di quella continuità in ogni dimensione. L'universo, in questo senso, può essere visto come uno spazio di quattro dimensioni reali:

$\mathbb{R}^4$

che contiene un numero n di particelle, con:

$n \in \mathbb{N}$

In questo modo, l'universo combina il **discreto** (la materia, i numeri naturali) e il **continuo** (lo spaziotempo, i numeri reali). Entrambi sono legati attraverso i concetti di **limite**, **differenziale** e **continuità**, che si riflettono anche nelle **leggi di Lorentz** e nella **struttura della fisica moderna**.

4. Dimostrazione: Particelle in uno spaziotempo proprio all'origine del fronte d'onda

Enunciato. Sotto le ipotesi del quadro Einstein-VED, una particella associata a un modo localizzato il cui massimo è nel punto (O) di un fronte d'onda nullo può essere interpretata come incorporata in uno **spaziotempo proprio** centrato in (O). Inoltre, un osservatore che intercetta il fronte d'onda in (O) misura intervalli propri che tendono a zero quando considera eventi sempre più vicini sull'ipersuperficie del fronte:

$$dt' \rightarrow 0, \quad ds' \rightarrow 0.$$

Ipotesi

1. $(\mathcal{M}, g)$ è localmente minkowskiano.

2. Esiste un'ipersuperficie di fronte d'onda nulla ($\mathcal{N} = \{x \in \mathcal{M} : \Phi(x) = 0\}$) con gradiente nullo:
 $g^{\mu\nu} \partial_\mu \Phi, \partial_\nu \Phi = 0$ su $\mathcal{N}$.
3. La particella (p_n) è rappresentata da un modo ($\psi_n(x) = \phi_n(x)e^{-i\omega t}$) con supporto effettivo contenuto in una regione (U_n) che contiene un punto distinto ($O \in \mathcal{N}$).
4. L'osservatore usa coordinate locali (x'^μ) che intercettano ($\mathcal{N}$) in (O).

Dimostrazione

1. **Natura nulla del fronte:** Per due eventi infinitesimali vicini su ($\mathcal{N}$), vale: $ds^2 = g_{\mu\nu} dx^\mu dx^\nu = 0$. Cioè, le separazioni tra punti di ($\mathcal{N}$) sono di tipo luce.
2. **Invarianza lorentziana locale:** Sotto una trasformazione di Lorentz locale ($x'^\mu = \Lambda^\mu{}_\nu x^\nu + a^\mu$), la condizione ($ds^2 = 0$) è preservata: $ds'^2 = g'_{\mu\nu} dx'^\mu dx'^\nu = ds^2 = 0$.
3. **Intervallo proprio e tempo proprio:** L'intervallo proprio tra due eventi infinitesimali è: $d\tau^2 = ds'^2$. Per eventi su ($\mathcal{N}$): ($d\tau^2 = 0$), quindi, il tempo proprio tra loro è zero.
4. **Limite di approssimazione dell'osservatore:** Se l'osservatore considera eventi sempre più vicini su ($\mathcal{N}$) e si avvicina a (O): $dx'^\mu \rightarrow 0 \Rightarrow dt' \rightarrow 0, ds'^2 \rightarrow 0$. Pertanto, il tempo proprio tra loro tende a zero nel limite.
5. **Interpretazione fisica:** La particella (p_n), come modo con supporto effettivo centrato in (O), ha la sua dinamica interna legata al fronte. Per un osservatore che intercetta il fronte in (O), le transizioni strettamente associate alla superficie nulla appaiono con intervalli propri nulli. Questo giustifica la descrizione di uno **spaziotempo proprio concentrato in (O)**.

Osservazioni

- La dimostrazione è limitata agli eventi sull'ipersuperficie nulla; non implica assenza di evoluzione fisica: la dinamica può richiedere eventi leggermente al di fuori di $\mathcal{N}$.
- Se il fronte ha larghezza finita ($\epsilon > 0$), gli intervalli misurati saranno piccoli ma non nulli; l'analisi è valida nel limite ($\epsilon \rightarrow 0$).
- Lo spaziotempo proprio può essere modellato come una **fibratura locale del continuo** sui supporti (U_n) , essendo (O) una fibra degenerata associata al fronte nullo.