Incontro 03

PREMESSA

La Relatività Galileiana assume che

l'accelerazione sia una invariante nei sistemi di riferimento inerziali

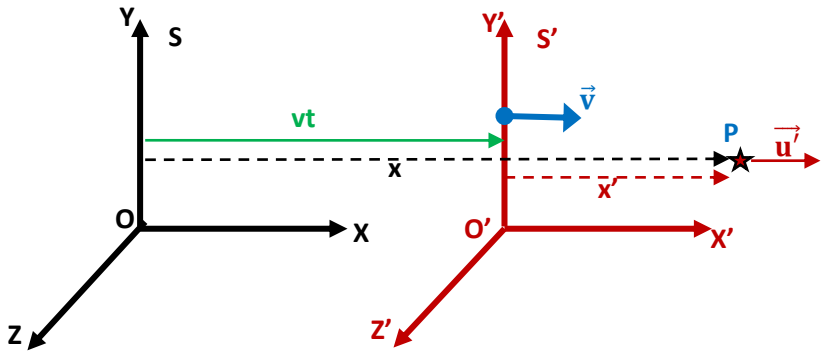
[cioè: sistemi reciprocamente in moto rettilineo uniforme]

e che – di conseguenza –

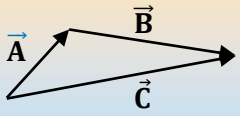
i Principi della Dinamica rimangano invariati tra i diversi sistemi inerziali.

Cioè, se compio degli esperimenti a terra, o su un veliero in moto uniforme rispetto alla costa, io non me ne accorgo:
tutto si svolge allo stesso modo, sia a terra che a bordo del veliero,
esattamente come se il moto uniforme (del veliero) non esistesse.

Per semplicità scegliamo due sistemi di riferimento particolari S ed S', che ci accompagneranno per tutti i nostri incontri, e cerchiamo di descrivere in essi il moto di una particella P:



Si dà per scontato che valga la "somma di vettori":



$$\vec{A} + \vec{B} = \vec{C}$$

Facendo partire le distanze dall'origine dei sistemi di riferimento O ed O' ed i tempi dall'istante in cui O ≡ O', noi scriviamo:

$$x' = x - vt \qquad \vec{u} = \vec{u'} + \vec{v}$$
$$t' = t$$

$\vec{v}$ **deve essere fissa (sistemi inerziali)**

$\vec{u'}$ **può essere arbitraria; dipende da come si muove la particella.**

Non avendo toccato le direzioni y e z, sarà possibile scrivere:

$$y' = y \qquad z' = z$$

Anche l'accelerazione non viene toccata:

i due sistemi differiscono fra loro per le loro reciproche velocità relative,
ma nessuna <<variazione di velocità>> viene toccata per il semplice fatto che
S' si muove rispetto ad S con velocità costante,
per cui ci possiamo aspettare che le velocità dei Riferimenti non abbiano influenza alcuna sull'accelerazione.

"Accettato" quanto detto sopra, non si può non richiamare la 2° Legge della Meccanica Newtoniana: $\vec{F} = m\vec{a}$

Cioè: Forza = Massa*Accelerazione

dove la <<Massa (Inerziale)>> dovrebbe corrispondere alla <<quantità di materia>> che forma la particella, e che – di conseguenza - viene considerata costante fintantoché non viene modificata la particella stessa.

E' possibile dare un'altra lettura alla stessa formula:

a parità di Forza, l'Accelerazione diminuisce al crescere della Massa.

La Massa potrebbe quindi rappresentare la <<difficoltà/resistenza>> che si incontra nell'accelerare un corpo.

Perché dovrebbe rimanere costante?

Ma è quanto è stato scelto nella Meccanica Newtoniana.

Per completezza, riportiamo, nell'ordine, le tre Leggi di Newton:

1) **Se la somma delle forze che agiscono su un corpo è nulla, allora "un corpo in quiete rimarrà in quiete" ed "un corpo in movimento continuerà a muoversi di moto rettilineo uniforme"**
2) $\vec{F} = m\,\vec{a}$
3) **Se il corpo A esercita sul corpo B una data forza, allora il corpo B esercita su A una forza esattamente uguale e contraria.**

Si può eventualmente aggiungere un ulteriore dettaglio.

Una particella in movimento viene identificata, in un dato riferimento, dando le sue coordinate (x, y, z) assieme all'istante t di osservazione.

La velocità della particella viene allora definita come segue:

$$u_x = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad ; \quad u_y = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta t} \quad ; \quad u_z = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta z}{\Delta t}$$

L'accelerazione della particella viene - a sua volta - definita così:

$$a_x = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta u_x}{\Delta t} \quad ; \quad a_y = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta u_y}{\Delta t} \quad ; \quad a_z = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta u_z}{\Delta t}$$

Da Newton in poi tutto sembrava funzionare a meraviglia, a parte qualche divergenza sorta nel tempo con i risultati ottenuti soprattutto studiando l'Elettromagnetismo/la Termodinamica.

Per risolvere le questioni, si intravvedevano solo due vie:

- **o ritenere l'Elettromagnetismo errato, ma questo cozzava contro i risultati sperimentali, che confermavano le previsioni degli studi teorici, peraltro fondati su osservazioni sperimentali**
- **o ipotizzare l'esistenza di un Riferimento privilegiato: lo SPAZIO ASSOLUTO, nel quale tutto era contenuto e nulla influiva sullo spazio stesso.**
  La validità delle leggi dell'Elettromagnetismo era riferita a questo spazio, e cambiava al cambiare del Riferimento.

Alcuni fisici – rispondendo alla domanda:

<< come mai le onde e.m. arrivano a noi, vibrando nello spazio inter-stellare?>>

"inventarono" l'Etere Cosmico, cioè il mezzo grazie al quale le onde e.m., e quindi le onde luminose, ci permettono di vedere il cielo stellato.

Da qui, una analisi critica del contenuto della Meccanica Classica, che ha portato prima alla Relatività Ristretta (1905), e dopo (1915) alla Relatività Generale.