

Sulla manipolazione dello spazio-tempo

R.Mallett e J.Magueijo, due menti, due geniali teorie e molti punti in comune.

Ronald L.Mallett (Ph.D), è un professore di fisica ed insegna all'Università del Connecticut, negli Stati Uniti. La sua notorietà, è dovuta quasi esclusivamente ad un progetto (da lui stesso voluto e portato avanti da lungo tempo), per la realizzazione di una "Macchina del Tempo".

João Magueijo, è anch'egli un fisico teorico nonché assistente (l'equivalente di un professore di ruolo negli Stati Uniti) all'Imperial College di Londra. La sua notorietà è dovuta essenzialmente all'ipotesi (da egli stesso sostenuta) che la velocità della luce non sia costante nell'Universo; da questa premessa ha elaborato una serie di teorie legate ai concetti di Relatività Speciale e Generale, che assieme prendono il nome di VSL (l'acronimo si traduce in: *Varying Speed of Light*).

Con queste parole, R.Mallett, dà forma all'introduzione dell'articolo pubblicato su "Physics Letters" l'otto maggio del 2000, ed intitolato: " Il Campo Elettromagnetico debole, della Radiazione Elettromagnetica in un anello laser":

"Il Campo Gravitazionale dovuto al flusso circolare di una radiazione elettromagnetica, che emerge da un anello laser unidirezionale, è definito risolvendo le equazioni lineari di campo di Einstein, ad ogni punto interno dell'anello laser. Le equazioni di spin della teoria Generale della Relatività, vengono in seguito usate per studiare il comportamento di un neutrone al centro dell'anello laser. Si rileva quindi che tale particella, manifesta il fenomeno conosciuto con il nome di trascinarsi dei sistemi di riferimento (frame-dragging) inerziale".

Detto in parole povere quindi, la radiazione elettromagnetica di un raggio laser circolare, dovrebbe deformare lo spazio-tempo all'interno dell'anello stesso di luce, e di conseguenza provocare il frame-dragging (spostamento laterale) del neutrone.

Nello stesso articolo, Mallett ci fa osservare anche che nella meccanica classica Newtoniana, è soltanto la materia a generare il campo gravitazionale; ed una delle conseguenze quindi più interessanti della teoria della Relatività Generale, è la predizione che anche la luce è da ritenersi una "fonte di gravità".

Il campo gravitazionale di un raggio di luce non circolare, fu studiato molti anni fa da Tolman (e ciò fu fatto usando un'approssimazione del campo debole, per le equazioni di Einstein del campo gravitazionale). Tolman poi determinò l'accelerazione di una particella stazionaria, nelle vicinanze del raggio di luce. Ciò che egli scoprì, fu che l'accelerazione di tale particella era due volte più grande di quella ipotizzata sulla base della teoria di Newton per il campo gravitazionale di un'asta (barra) compatta di simile lunghezza e densità. Questo sembrò implicare che, in qualche modo, la luce forse è molto più "efficace" della materia, nel generare un campo gravitazionale.

Tutto il lavoro di Mallett sulla possibilità di manipolare lo spazio-tempo, è da intendersi quindi come un epilogo (una generalizzazione) di vecchie teorie ed esperimenti inerenti al campo gravitazionale, con l'introduzione del concetto di *"flusso circolare di radiazione elettromagnetica"*.

L'apparato sperimentale di Mallett, grazie agli ultimi ritrovati nel campo della tecnologia laser, è in grado di generare un intenso, coerente e continuo flusso circolare di luce. Facendo i dovuti calcoli relativistici, nell'ipotesi di un neutrone rotante stazionario, posto esattamente al centro dell'anello laser, Mallett scopre che una delle sue equazioni, ha esattamente la "forma" richiesta per definire il "frame-dragging" nella teoria generale relativistica della gravitazione ($dS / dt = \Omega \times S$).

È risaputo ormai da parecchio tempo che la soluzione di Stockum per la metrica esterna di un cilindro di polvere rotante infinitamente lungo, contiene linee temporali chiuse. Il lavoro di Mallett, dimostra che anche le curve temporali chiuse, intervengono in un cilindro di luce rotante infinitamente lungo. Tali curve, potrebbero condurre un'ipotetica particella nucleare, nel passato.

Una delle obiezioni più "importanti" che Mallett ricevette in relazione ai suoi postulati, pubblicati su "Physics Letters", fu quella del matematico e studente di cosmologia, Ken Olum. Quest'ultimo dichiarò che in ogni caso, anche se tutte le equazioni relativistiche di Mallett (inerenti allo spazio-tempo all'interno dell'anello di luce laser) risultavano corrette, l'energia necessaria per distorcere lo spazio-tempo dovrebbe essere sproporzionatamente ed infinitamente grande; e considerando la tipologia dei laser che vengono usati oggi, tale anello dovrebbe avere un diametro addirittura maggiore di quello dell'Universo osservabile.

A questo punto Mallett, a sua difesa, fece osservare questo: l'energia richiesta per la distorsione dello spazio-tempo diminuisce, quando anche (contemporaneamente) la velocità del fascio di luce laser diminuisce. Egli propose quindi, come soluzione al problema, di far passare il raggio di luce laser attraverso una "sostanza" che ne diminuisse la velocità; ma anche in questo caso, ricevette delle dure critiche da parte del fisico J. Richard Gott, che a tal proposito gli fece osservare quanto segue:

"La luce viaggia molto più lentamente attraverso l'acqua che non attraverso lo spazio vuoto, ma ciò non significa che tu invecchi molto più lentamente mentre fai del nuoto subacqueo o che è più facile distorcere lo spazio-tempo sott'acqua".

Ed ecco che a questo punto, cominciano ad apparire assai interessanti, le ipotesi-teorie di Magueijo, sulla variabilità della velocità della luce.

In sintesi, il fisico portoghese propose una modificazione della Relatività Speciale, nella quale un'energia fisica, come ad esempio l'energia di Plank, unisce la velocità della luce come invariante, a dispetto di una completa Relatività di strutture inerziali, in accordo con la teoria di Einstein per le basse energie. Questa nuova teoria, dovrebbe, in linea di principio, trovarsi in accordo con la Relatività Speciale, quando il campo gravitazionale è debole, se non addirittura assente; e in esperimenti che proverebbero la natura dello spazio-tempo su scale di energia molto più piccole dell'Energia di Plank (E_p). Tali considerazioni portano immediatamente alla seguente domanda: *"In quali strutture di riferimento, la lunghezza e l'energia di Plank, rappresentano delle "soglie" per il nuovo fenomeno?"*

Supponiamo che vi sia una scala di lunghezza fisica che misuri la dimensione delle strutture spaziali negli spazi-tempi quantistici, quali la zona ed il volume discreti

previsti vicino alla gravità quantistica (loop quantum gravity). Se questa scala è la lunghezza di Planck, in una struttura inerziale di riferimento, la relatività speciale suggerisce che può essere differente nella struttura di un altro osservatore: un'implicazione diretta della contrazione di Lorentz-Fitzgerald.

Senza addentrarmi ulteriormente in altri dettagli tecnici, che alla fine non farebbero altro che rendere ancora più difficile la comprensione del “nocciolo della questione”; cercherò ora di presentare in parole povere ciò che si evince da tutte le ipotesi e le considerazioni di Magueijo; affinché sia possibile intuire, anche per i meno esperti in materia, le varie analogie e interconnessioni con le teorie di R. Mallett.

Riducendo il tutto veramente all'osso, possiamo affermare che (sulla base delle ipotesi di Magueijo):

Variando la velocità della luce, nemmeno l'energia “immagazzinata” nel vuoto rimane immutata (costante).

Detta così, in tutta la sua semplicità, sembrerebbe una cosa da nulla; ma a livello teorico, da un punto di vista quantistico-relativistico, le implicazioni che tale considerazione comporta nella questione sollevata da Ronald Mallett, sulla possibilità (secondo lui quasi scontata) di manipolare lo spazio-tempo attraverso dei fasci circolari di luce laser, sono davvero enormi.

Fausto Intilla

(Inventore-divulgatore scientifico)

www.oloscience.com

Libri:

“Più veloce della luce” – João Magueijo (ed. Rizzoli 2003)

Sitografia:

http://en.wikipedia.org/wiki/Jo%C3%A3o_Magueijo

http://arxiv.org/PS_cache/hep-th/pdf/0112/0112090.pdf

http://en.wikipedia.org/wiki/Ronald_Mallett

<http://www.physics.uconn.edu/~mallett/Mallett2000.pdf>

<http://www.physics.uconn.edu/~mallett/Mallett2003.pdf>