

Viaggiare nel Tempo ?

(Tratto da $E=mc^2$)

di Fausto Intilla

Dove non possiamo arrivare con il nostro corpo fisico, ci possiamo arrivare col pensiero. In una ipotetica *macchina del tempo* dotata di una tecnologia altamente evoluta in grado di *scollegare* la mente umana dalla realtà 1-dimensionale (in cui si ritrova, unita al corpo fisico, ad interagire con l'ambiente ad essa circostante) e proiettarla in un'altra realtà N-dimensionale, ossia in un'altra dimensione spazio-temporale (per esempio nel 2000 a.C oppure 2300 d.C)^{*4}, il corpo di un ipotetico *viaggiatore del tempo* si ritroverebbe immobile su un comodo lettino modello „*strizza-cervelli*“, mentre la sua mente (in una realtà terrestre assai remota nel tempo oppure in una assai lontana nel futuro), associata ad un corpo „*virtuale*“ che ad egli ovviamente apparirebbe del tutto reale, potrebbe osservare ogni evento che in quel determinato intervallo temporale prendesse vita, ma senza mai in alcun modo poter interagire con essi. „*Egli*“, in qualsiasi realtà N-dimensionale si trovasse, rimarrebbe sempre uno spettatore passivo, un *fantasma* in grado di attraversare i muri senza alcuno *sforzo*, ma con un

^{*4} *L'idea di uno spazio a più dimensioni non deve assolutamente trarci in inganno lasciandoci volare con la fantasia ad immaginare ...“cose dell'altro mondo“. Il Tempo è uno ed unico e come del resto anche lo spazio a cui esso è associato, e in ogni secondo che la lancetta del nostro orologio scandisce, vi è inclusa una serie infinita di dimensioni spazio-temporali. Occorre in questo caso saper distinguere lo spazio a più dimensioni come concetto puramente astratto che rientra esclusivamente nel campo della matematica, da quello classico (reale) quadri-dimensionale (3D+t) scindibile, grazie agli infiniti valori di t (tempo), in una serie anch'essa infinita di „modelli“ di spazio-tempo, incautamente e forse altrettanto impropriamente definiti N-dimensionali. Vi sono alcune teorie nel campo della fisica che si propongono di dimostrare la possibile esistenza di realtà pluri-dimensionali (ND+t) che non siano esclusivamente di dominio matematico, bensì fisico e quindi concepibili solo in altri Universi altrettanto assurdi e assai lontani da ogni nostra possibile immaginazione; in ogni caso tali teorie, non devono assolutamente in questo contesto essere prese in considerazione.*

cuore che batte e quindi sensibile ad ogni cambiamento di stato della sua condizione bio-dinamica. Ciò che non lo farebbe sprofondare tra le viscere della Terra, sarebbe unicamente il suo...*Credo*, la sua *forza di volontà*; ossia quella forza che, se usata in altri termini, potrebbe addirittura permettergli di spostarsi...*volando*. Viaggiare nel tempo, per quest'individuo, sarebbe quindi come fare un sogno ad occhi aperti.

Ogni intervallo temporale, è da includersi (come punto ben definito) in una determinata oscillazione della curvatura dello spazio e ad ogni grado di oscillazione, dovrà quindi essere associato un determinato modello di spazio propriamente detto N-dimensionale. Tale oscillazione della curvatura dello spazio potrebbe comunque essere ciclica, e la sua durata potrebbe variare da qualche minuto (cosa poco credibile) sino a qualche millennio terrestre (cosa un po' più credibile). Alla valutazione più o meno attendibile della durata di quest'ultima, ci si potrebbe arrivare per via indiretta qualora si riuscisse a misurare la frequenza e l'intensità delle onde gravitazionali.

Se l'oscillazione della curvatura dello spazio fosse realmente ciclica, non ci sarebbe per nulla difficile immaginare dei modelli di spazio che si ripetano nel tempo. Per fare un esempio: se nel 1492 d.C. vi fosse stato sulla Terra un modello di spazio X-dimensionale, esso potrebbe corrispondere esattamente al suo gemello X_1 - dimensionale del 2200 d.C.

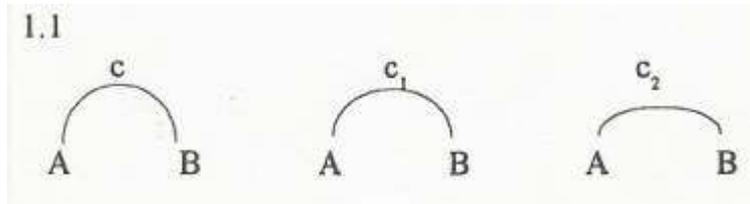
Di quale altro fondamentale fattore occorre quindi tener conto nella costruzione di una ipotetica *macchina del tempo* (oltre ai parametri di misurazione relativi all'oscillazione della curvatura dello spazio), affinché un ipotetico *viaggiatore* possa tranquillamente decidere di spostarsi nel 2200 d.C., senza dover indesideratamente trovarsi, dopo aver premuto un pulsante, nel 1492 d.C.? Semplice, dell'espansione dell'Universo.

Finora abbiamo considerato esclusivamente la possibilità, per il *pensiero umano*, di viaggiare nel tempo; senza ovviamente poter dimostrare che essa esista realmente. Ammettendo ciò nonostante che questa possibilità rispecchi un certo livello di probabilità inerenti alla natura dei *viaggi nel tempo* (da un punto di vista razionale-intuitivo) e quindi sia da considerarsi del tutto plausibile, potremmo chiederci: come apparirebbe, dinanzi agli occhi di un ipotetico *viaggiatore nel*

tempo che si ritrovasse *virtualmente* proiettato in un intervallo temporale assai lontano dalla sua realtà N-dimensionale (ad esempio nel 2500 a.C oppure nel 6500 d.C,ossia a circa 4500 anni terrestri di distanza dal suo intervallo temporale),la realtà fisico-dinamica ad esso circostante? Vedrebbe egli forse le immagini (ossia gli eventi) di tale realtà in modo distorto e quindi ...“innaturale“ a causa di una grande differenza di curvatura dello spazio rispetto a quella inerente all'intervallo temporale da lui lasciato (dalla sua mente,sia ben chiaro) per trasferirsi nel passato o nel futuro? Oppure tale problema non vi sarebbe affatto, poichè la sua immagine virtuale si adatterebbe immediatamente ad ogni modello di spazio in cui si ritrovasse?Appellandoci unicamente al buon senso,potremmo optare tran-quillamente per la seconda soluzione.

Per concludere in bellezza questa breve digressione sui *viaggi nel tempo* (previsti dalle equazioni di Einstein nella teoria della Relatività Ristretta e mai presi seriamente in considerazione da alcuno scienziato...serio,a causa del *Paradosso dei gemelli*,del *Paradosso del nonno* e di tanti altri paradossi „logici“ che essi comportano),prenderò ora in considerazione la possibilità, per un essere umano (o per qualsiasi altro corpo fisico,sia esso animato o meno),ossia per un'entità fisica formata da atomi e molecole e quindi ponderabile,di *viaggiare nel tempo*.Premetto che non rientra assolutamente nelle mie intenzioni riuscire a corroborare tale possibilità e nè tanto meno a mini-mizzarla;ciò che intendo fare è unicamente analizzarne gli aspetti e le con-seguenze più significative da un punto di vista fisico „quatico-classico“ (la-sciando quindi la risoluzione di tutti i paradossi „logici“,a carico dei filosofi e scienziati più asceti).

Immaginiamo due punti nello spazio (A e B,vedi fig1.1),tra cui vi sia una determinata distanza (c), in tre distinte situazioni dimensionali;ossia in tre distinti *tessuti spazio-temporali*.Per facilitare la vostra comprensione,vi suggerirei di paragonare la distanza c al tessuto spazio-temporale.



Apparentemente, riflettendo in termini *euclidei*, sembrerebbe che la distanza tra A e B, decresca parallelamente alla diminuzione della curvatura del tessuto spazio-temporale, o viceversa. Ebbene ciò non è assolutamente vero.

Immaginiamo che il tessuto spazio-temporale (c) rappresenti un lungo filamento metallico costituito quindi da atomi e molecole. Misurando la distanza tra i punti A e B, ossia tra le sue estremità, in qualsiasi modello di spazio N-dimensionale noi ci trovassimo, il filamento ci apparirebbe sempre lungo uguale. Questo per il semplice fatto che non solo il filamento metallico viene influenzato dalla curvatura dello spazio-tempo, bensì anche l'osservatore. Dove occorre quindi ricercare le differenze fisiche insite nei tre (v. fig. 1.1) modelli di filamento? Oppure, tornando ai *viaggi nel tempo*, nei tre modelli di individuo (qualora lo stesso individuo si ritrovasse in tre differenti modelli di spazio o tessuto spazio-temporale)?

I tre filamenti-individui, mostrerebbero in tutti i differenti modelli (tre) di spazio-tempo lo stesso comportamento quantico? Cerchiamo di scoprirlo:

Un tessuto spazio-temporale dilatato, a causa di una sua stessa „forte“ curvatura, implica una considerevole diminuzione del valore assoluto del Tempo ($|T|$) e parallelamente un considerevole aumento del valore assoluto dello spazio ($|S|$). Questa importante caratteristica del tessuto spazio-temporale non è nient'altro che una logica conseguenza della matematizzazione del concetto di spazio-tempo, ossia: $|T| \cdot |S| = K$ (dove K rappresenta una costante presente in ogni punto dell'Universo). Questa ipotesi-considerazione è stata avanzata sulla base dell'idea di

Prigogine su un tempo Universale (che in origine fu di Bergson);idea che egli ha sviluppato in termini matematici nel libro *"Tra il Tempo e l'Eternità"* con un'analisi sui sistemi di distribuzione dei tempi interni medi dello spazio-tempo.

E' chiaro che nessun fisico...*sano di mente*,oserebbe mai mettere in discussione il fatto che spazio e tempo siano del tutto relativi al sistema a cui essi appartengono; e che quindi mai e poi mai si azzarderebbe a parlare di uno spazio e di un tempo assoluti.Ma come abbiamo visto,grazie al lavoro di Prigogine,è possibile perlomeno arrivare ad accettare l'idea di un Tempo Assoluto.

Ora,accettando pienamente questa premessa,ossia che l'intero Universo sia definito da una sorta di Tempo Assoluto, grazie a quel semplice gioco di simmetrie che ha sempre caratterizzato ogni nuovo principio in campo scientifico,dovrà necessariamente esistere anche la sua controparte...ossia lo Spazio Assoluto!

Se diamo per certo l'assunto che la struttura fondamentale dello spazio-tempo rimane costante in ogni punto dell'Universo , dobbiamo anche dare per scontato che spazio e tempo debbano necessariamente sottostare ad una legge universale di complementarità, atta appunto a garantire l'invariabilità della struttura fondamentale dello spazio-tempo... in qualsiasi regione dell'Universo !

Sarebbe a questo punto del tutto sbagliato credere che io voglia riproporre, con altre vesti,la famosa Costante Cosmologica di Einstein; il prodotto di spazio e tempo (siano essi assoluti o relativi), definisce una costante (K) che non può essere espressa in unità di energia (Joules,eV,cal,...)!

Ciò che rappresenta invece tale costante,che io ho definito con il simbolo K, non è nient'altro che lo spettro,l'"anima", di ogni struttura spaziotemporale; esprimibile ovviamente con un'unità simbolica di misura.

Una parentesi:

E' ormai noto da tempo che,usando le stesse parole di J.Magueijo :"*il problema della Costante Cosmologica è dato dal fatto che l'energia del vuoto non viene "diluita" dall'espansione dell'Universo,al contrario di quanto accade per la materia e per la radiazione.Per questo motivo l'energia del vuoto finirebbe rapidamente per dominare*

l'Universo, a meno che non si possa trovare un modo per sopprimerla brutalmente già nell'Universo primordiale.”

Magueijo, un fisico di origine portoghese di fama internazionale, sostiene addirittura che la velocità della luce non sia costante nell'Universo; da questa ipotesi-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 le quali avrebbe, come lui stesso sostiene: *“trovato una maniera per esorcizzare la costante Cosmologica”*.

Vi è solo un modo per poter ripristinare il concetto di Costante Cosmologica, senza che esso entri in contrasto con le leggi della Teoria della Relatività, ed è quello di intendere tale Costante come un'entità simbolica, legata al concetto di energia da Piani talmente sottili, che l'uomo odierno non è ancora in grado di visualizzare e quindi di esporre in forma matematica; solo in tale accezione, è possibile identificare la costante K , con la Costante Cosmologica.

L'aumento del valore assoluto dello spazio, implica a sua volta una necessaria *compressione* atomico-molecolare dell'oggetto in questione atta a garantirne la sua *compattezza energetica*. Questa è una condizione necessaria affinché gli atomi che costituiscono il corpo in questione non tendano a dissociarsi gli uni dagli altri (cosa che accade invece, la tendenza alla dissociazione atomica, più comunemente detta *radioattività*, a tutti quei corpi che si trovino in uno spazio che tende a contrarsi e in cui il valore assoluto del Tempo tende ad aumentare considerevolmente). Un corpo radioattivo, dev'essere quindi inteso come una forma complessa di energia, in grado di indurre lo spazio a contrarsi!

Si potrebbe quindi ipotizzare che un corpo radioattivo che si sposti nello spazio a velocità estremamente elevate, emetta un minor numero di particelle radioattive, rispetto ad un altro corpo (identico) che si trovi invece in uno stato di quiete. Siamo quindi arrivati a questo punto a proporre in una nuova veste, come condizione finale del nostro modello di spazio-tempo N-dimensionale iniziale, la cosiddetta... *Contrazione delle lunghezze* (prevista nella Relatività Generale e „affine“ a quella di Lorentz per le alte velocità; tale

analogia ci risulta evidente se consideriamo lo spazio percorso da un corpo in moto lineare, come dilatato rispetto allo spazio che circonda lo stesso corpo in un sistema inerziale).

Confrontiamo ora i nostri assunti con alcuni fondamenti di Relatività Generale al fine di renderli un po' più evidenti e quindi, per certi aspetti di... convalidarli:

a) La teoria della R.G. prevede che in prossimità di una massa gli orologi vadano più lenti. [Il valore del tempo assoluto diminuisce considerevolmente quando lo spazio tende a dilatarsi, e viceversa. Una forte curvatura dello spazio, implica una forte dilatazione dello stesso. Attorno ad una massa lo spazio è assai curvo, ne consegue che gli orologi debbano andare più lentamente].

b) La teoria della R.G. prevede che in prossimità di una massa, le aste graduate (lunghezze) si accorcino.

Un aspetto interessante quindi della realtà fisica in cui il nostro simpaticissimo *viaggiatore del tempo* potrebbe ritrovarsi, a distanza di qualche millennio dal suo intervallo temporale iniziale (ossia dal suo modello di spazio iniziale), è che essa potrebbe farlo apparire (dinanzi agli occhi del Padre Eterno, l'unico osservatore non soggetto a vincoli spazio-temporali), con una „statura“ diversa per ogni differente modello di spazio-tempo. Cosa di cui egli ovviamente non potrebbe mai rendersi conto.

Tutte queste considerazioni e deduzioni „logiche“ sulla natura dei viaggi nel tempo, possiamo accettarle unicamente se diamo per scontato l'assunto iniziale sull'oscillazione ciclica della curvatura dello spazio-tempo dell'Uni-verso; altrimenti esse non avrebbero alcun senso.

...*Dulcis in fundo*:

Con un semplice ragionamento analogico potremmo giungere alla seguente conclusione: Se la contrazione delle lunghezze nella teoria della Relatività Generale, rispecchia in un certo qual modo la Contrazione di Lorentz prevista per corpi in moto lineare ad alta velocità, poichè per entrambe si presenta una determinata dilatazione

dello spazio (affinchè esse possano manifestarsi) e considerando il fatto che per ogni valore della Contrazione di Lorentz corrisponde un rispettivo aumento relativistico della massa del corpo in questione, si potrebbe dedurre che tale aumento relativistico della massa abbia una certa corrispondenza persino con la contrazione delle lunghezze prevista in prossimità di una massa, ossia dove lo spazio è più curvo e quindi più dilatato. Sto semplicemente dicendo che la massa di un corpo potrebbe variare a dipendenza della curvatura dello spazio in cui essa si trovi. La massa di un corpo che si allontani dalla Terra, dovrebbe quindi in linea di principio, diminuire sensibilmente. Tale diminuzione, comunque, a causa della sua entità infinitamente piccola, resterà sicuramente imponderabile ancora per parecchi anni per il genere umano. Massa inerziale e massa gravitazionale potrebbero quindi non essere uguali, ma poichè sulla Terra la variazione della Costante Gravitazionale è troppo piccola per essere misurabile, nessuno finora ha mai potuto arguire tale possibilità.

In ultima analisi, potremmo azzardare l'ipotesi che la frequenza delle onde stazionarie che definiscono i livelli energetici degli atomi che costituiscono un determinato corpo che si allontani dalla Terra, a causa della diminuzione della curvatura dello spazio e quindi di una lieve contrazione dello stesso, tenda ad aumentare sensibilmente. In tal caso il corpo in questione tenderebbe a manifestare un determinato comportamento (seppur minimo) radioattivo, il che porterebbe ad una inevitabile ed ovviamente imponderabile diminuzione della sua massa. Da tale ipotesi, ne consegue un'altra ancora più bizzarra:

L'aumento della frequenza delle onde stazionarie, comporterebbe un pro-porzionale aumento delle interferenze quantiche del sistema preso in considerazione. La velocità di decoerenza^{*5} di tale sistema, a causa

^{*5} *In un modello di „misura“, ciò che produce la riduzione del pacchetto d'onde, è l'interazione del sistema con ciò che le sta attorno (ad esempio lo stesso „apparecchio di misurazione“). Più generalmente, gli oggetti quantici non sono mai completamente isolati da ciò che li circonda, dove per „ciò che li circonda“ si intende tutto ciò che interagisce con il sistema (un apparecchio, delle molecole d'aria, dei fotoni, ecc...). Le multiple interazioni tra l'oggetto quantico e „ciò che lo circonda“, causano una distruzione molto rapida delle interferenze quantiche del sistema. Le interferenze sono un fenomeno ondulatorio, e caratterizzano un comportamento quantico. La distruzione delle interferenze, comporta a sua volta*

di un suo progressivo allontanamento dalla Terra, tenderebbe quindi a diminuire; questo perchè vi sarebbero, in tale sistema, molte più interferenze quantiche da eliminare. Il corpo in questione, potrebbe quindi in questo caso presentare un determinato comportamento quantico-classico.

Tornando per l'ennesima ed ultima volta al nostro carissimo *viaggiatore del tempo* (Mr. Jack-fly-A), potremmo addirittura immaginare che egli, in determinati modelli di spazio in cui venisse malauguratamente „proiettato“, assuma un comportamento quantico-classico. Dinanzi agli occhi di un eventuale troglodita oppure di un eminente scienziato del 2600, egli potrebbe quindi apparire e sparire; esattamente come la luce di una lampadina ad intermittenza. Tali ipotesi o considerazioni, potrebbero sicuramente far ricordare a qualcuno, le parti più salienti del libro di Charles Berlitz: *Esperimento Philadelphia*. E se fossimo quotidianamente invasi da „orde di turisti provenienti dal futuro“, contrariamente a quanto sostiene Hawking, ma non ce ne accorgessimo per il semplice fatto che non siamo in grado di vederli?

...*Thank' you God*

*una soppressione delle superposizioni di stati che caratterizzano l'oggetto quantico; esso quindi, disponendo unicamente di alcuni stati semplici, assume immediatamente un comportamento classico. In un oggetto macroscopico (un gatto per esempio), ogni suo atomo interagisce con tutti gli altri atomi dell'ambiente che gli sta attorno. Tutte queste interazioni provocano spontaneamente un „ronzio“ di interferenze quantiche, che spariscono quasi istantaneamente. Ecco perchè la fisica quantica non si applica alla nostra scala: i sistemi non sono mai isolati. Questo fenomeno è stato battezzato „decoerenza“, poichè è la distruzione della coerenza degli stati quantici che elimina le interferenze. La velocità di decoerenza aumenta con la grandezza del sistema. Un gatto per esempio, formato da circa 10^{27} particelle, „decoerisce“ in 10^{-23} secondi. Ciò spiega perchè non si sono mai visti dei gatti „morti-viventi“, e infine perchè la decoerenza sia così difficile da osservare. (Tratto dalla rivista: *Science & Vie*, febbraio 1999, pp. 47; 50).*