

VIAGGI NEL TEMPO

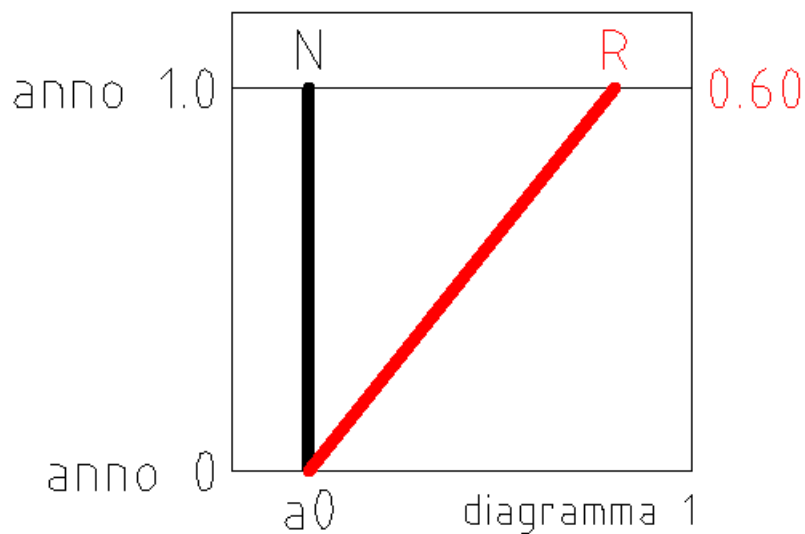
Ho tra le mani un vecchio numero della rivista Quark (num. 37 del 2004), dal titolo: "Ecco la vera macchina del tempo". Quante volte abbiamo sentito parlare di viaggi nel tempo? Gli scrittori di fantasia come Mark Twain e George Wells, e tutta una schiera di autori fantascientifici, hanno ampiamente sfruttato il tema, giocando con i paradossi storici che ne derivavano, e costruendo mondi alternativi o paralleli.

Ma cosa si intende esattamente per viaggio nel tempo? Nel romanzo "The Time Machine" di Wells, il protagonista si siede su un macchinario e, semplicemente manovrando dei comandi, l'Universo intero inizia a macinare velocemente giorni ed anni, a piacimento, mentre lui resta pressoché lo stesso. Un sistema indubbiamente assai comodo. Oggi però si preferiscono strade dal sapore più scientifico, come ricorrere alla Relatività, perciò gli aspiranti viaggiatori del tempo, in genere, sfrecciano su astronavi velocissime o si affidano a potentissimi campi gravitazionali, come quello di un buco nero.

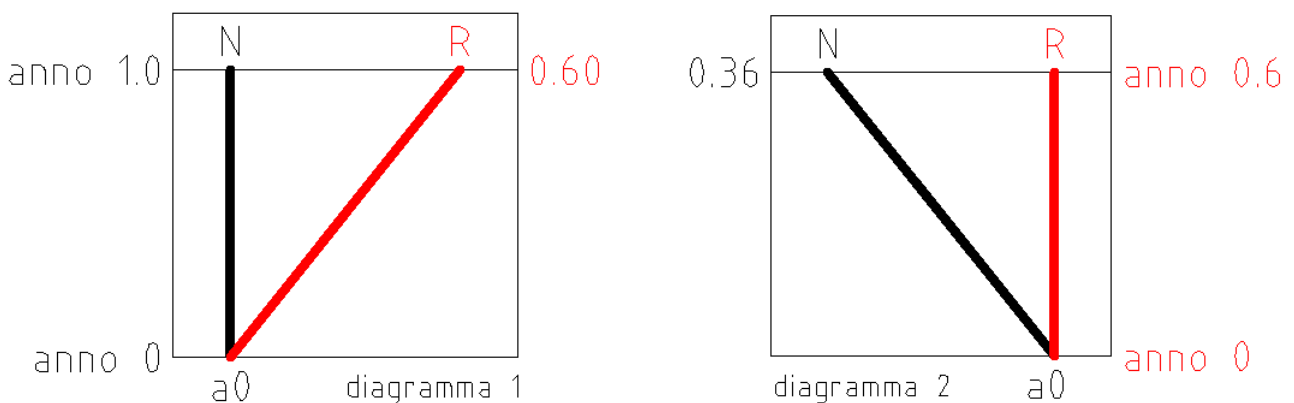
Infatti la rivista Quark che ho citato descrive in modo approssimativo una "macchina del tempo" che, sfruttando due buchi neri rotanti, lontani tra loro nello spazio ma uniti da un ipotetico collegamento chiamato cunicolo di tarlo (*wormhole*), consentirebbe di spostarsi rapidamente in un punto lontano dell'Universo e contemporaneamente di viaggiare nel tempo, sia nel passato che nel futuro. E qui faccio un primo appunto: io so che il tempo è un concetto relativo e mi infastidisce un po' che in questi articoli si parli sempre di passato e futuro senza chiarire esattamente "di chi" e "per quale osservatore". L'idea che mi sono fatto è che, sfruttando la soggettività (soprattutto su grandi distanze) di cosa è contemporaneo, e quindi di cosa appartiene al nostro presente, viene chiamato viaggio nel passato o nel futuro ciò che contraddice le nostre aspettative. Ad esempio: ammettiamo che io utilizzi un *wormhole* per inviare un mio collaboratore in un luogo distante 10 anni luce e gli chiedo di comunicarmi il suo arrivo con un segnale visivo. Io stimo che il suo viaggio attraverso il cunicolo di tarlo sia rapidissimo, dopo di che il segnale dovrebbe impiegare 10 anni per raggiungermi; quindi se ricevo il suo segnale 1 solo anno dopo la sua partenza potrei parlare di un suo viaggio nel passato di 9 anni. Ma sarà davvero così?

In questo articolo parlerò di Relatività, presupponendo che ne sappiate già qualcosa. Se non è così sappiate almeno che la velocità influenza il nostro personale scorrere del Tempo e le nostre sensazioni di Spazio. La velocità della luce è quasi 300.000 Km al secondo; se noi potessimo viaggiare all'80% della sua velocità la nostra vita scorrerebbe più lentamente, per precisione al 60% della velocità di prima, provocando anche distorsioni proporzionali nella nostra percezione delle distanze.

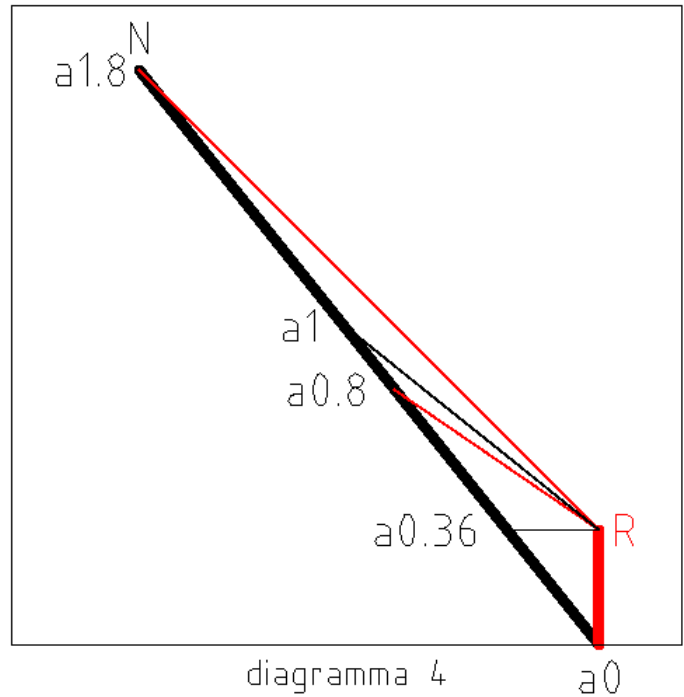
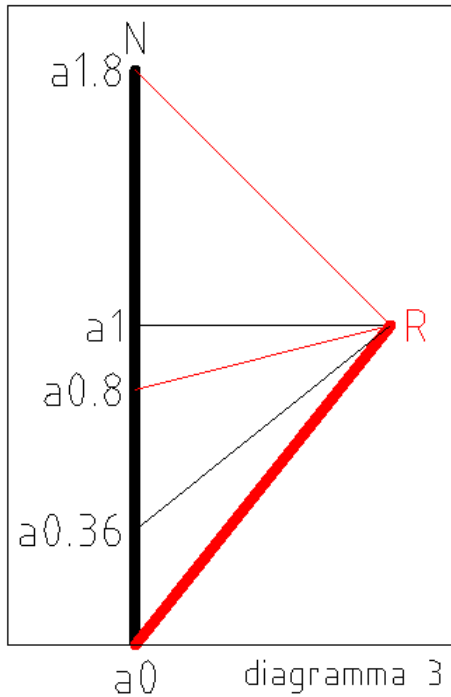
Vi prego di perdonarmi se abbandono momentaneamente i *wormhole* e mi soffermo su un'altra situazione relativistica, in cui si potrebbe intravedere la possibilità di un viaggio nel tempo. Utilizzerò dei diagrammi di Minkowski, cioè diagrammi cartesiani in cui il tempo viene considerato come una normale dimensione, paragonabile a quelle spaziali. Il diagramma è bidimensionale: il tempo è verticale, mentre lo spazio è orizzontale. Un'ideale retta orizzontale rappresenta lo spazio in un dato momento della sua storia: tutti i corpi che esistono in quella dimensione hanno una propria collocazione lungo la retta. Mentre il tempo passa e la realtà muta, le ideali rette modificate si susseguono verso l'alto. In conseguenza di questa impostazione un corpo ritenuto fermo nello spazio viene descritto da una linea verticale (egli si muove solo nel tempo), mentre un corpo in movimento descrive una linea inclinata (mentre si muove nel tempo, si muove anche nello spazio).



Il primo diagramma ci mostra due corpi che si allontanano all'80% della velocità della luce a partire dal punto a0 nell'anno zero. Il corpo nero N si ritiene fermo e vede il corpo rosso R allontanarsi. Dopo un anno, per gli effetti relativistici, N considera R lontano 0.8 anni luce ed invecchiato di 0.6 anni. In quel momento la linea N-R descrive il presente.



Ma per gli effetti relativistici anche R può considerarsi legittimamente fermo (diagramma 2) e immaginare N in allontanamento (con relativa contrazione dei tempi). Per R quindi vale l'ipotesi di un presente in cui al suo anno 0.6 corrisponde un simultaneo anno N 0.36.

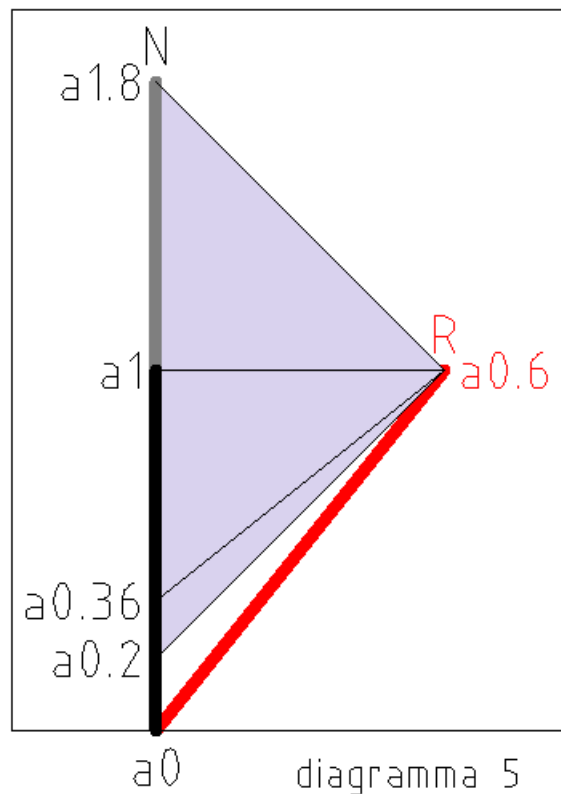


E' corretto perciò disegnare un diagramma 3, in cui mentre N considera come linea di simultaneità $a1-R$, R ritiene che la simultaneità sia descritta da $R-a0.36$. Osservando il diagramma potrebbe adesso sembrare realistico immaginare che R possa ricongiungersi a N in un qualsiasi momento successivo ad $a0.36$, ad esempio con il viaggio $R-a0.8$. Questo viaggio però apparirebbe agli occhi di N paradossale: R avrebbe compiuto un viaggio nel passato!

Ma le cose non sono così semplici. Infatti se noi fossimo nei panni di R, e stabilissimo $R-a0.36$ come linea di simultaneità, dovremmo comunque concordare con N che un nostro ipotetico viaggio di ritorno, pur effettuato a velocità prossime alla luce, non ci permetterebbe un ritorno precedente ad $a1.8$. Se vi sembra strano dovete considerare che per R è necessario inseguire il corpo N, che si suppone allontanarsi all'80% della velocità della luce, come descritto dal diagramma 4.

Inoltre, le linee di simultaneità che noi riconosciamo come esatte derivano esclusivamente dal nostro stato di moto; nei diagrammi 1 e 2, N e R sono in disaccordo perché si stanno allontanando. Vi invito perciò a soffermarvi sul momento in cui R (accelerando o decelerando a seconda dei punti di vista) interromperebbe gradatamente la fase di allontanamento dei due corpi, per poi iniziare il loro riavvicinamento. Nel momento in cui R avesse assunto un moto nullo rispetto a N (subito prima di cominciare il suo riavvicinamento, la linea descritta da R nel diagramma 3 proseguirebbe verticale, come quella di N) egli assumerebbe anche il punto di vista di N, riconoscendo $a1-R$ come linea di simultaneità, e non si capirebbe più come egli possa giungere ad $a0.8$.

Adesso torniamo a considerare l'ipotesi dei *wormhole*. Non so molto sull'argomento, ma si suppone che questi "cunicoli" possano "collegare" due posizioni dello spazio anche molto lontane tra loro, permettendo un trasferimento quasi istantaneo; ovvero l'orologio di un viaggiatore che riuscisse a percorrere il *wormhole* da un'estremità all'altra si muoverebbe poco. Come abbiamo visto in precedenza, il limite imposto dalla velocità della luce, che è anche un limite alle nostre capacità d'indagine, permette la coesistenza di più linee di simultaneità, rendendo impossibile una verifica in grado di provare o smentire questa o quella.



Osserviamo il diagramma 5 e immaginiamo che N e R siano collegabili attraverso un *wormhole*. L'orologio di R segna l'anno 0.6 ed egli decide di raggiungere N attraverso questo "collegamento". Cosa troverà? R immagina di poter raggiungere a0.36, ma N si aspetta di vederlo apparire in a1. Altri osservatori, appartenenti ad altri sistemi inerziali, hanno altre aspettative ancora, ma il ventaglio di possibilità non è infinito.

Nel momento a0.6 R, osservando N, lo vede in a0.2, cioè un'immagine di N che lo raggiunge dopo un lungo viaggio alla velocità della luce: per nessun osservatore la linea di simultaneità passante per a0.6 può passare per un punto precedente ad a0.2, poiché la storia precedente di N è già stata osservata da R ed egli tra a0 ed a0.2 non vi ha mai fatto parte. Analogamente N in a1.8 può vedere R nel momento del suo ingresso nel *wormhole* (a0.6): per nessun osservatore la linea di simultaneità passante per a0.6 può passare per un punto successivo ad a1.8.

Torniamo alla nostra domanda; R imbocca un'estremità del *wormhole* e uscendo da quella opposta trova N, in un momento temporale compreso tra $a0.2$ e $a1.8$. Ma dove? O meglio, quando? Come già detto le nostre capacità d'indagine erano fin qui limitate dalla velocità della luce, consentendo la coesistenza di molte linee di simultaneità, che condividevano lo stesso grado di realtà. Sono portato a pensare che un *wormhole*, un collegamento spaziale diretto tra due luoghi altrimenti distanti tra loro, ci permetterebbe (anziché un viaggio nel tempo) di individuare una linea di simultaneità più reale delle altre, perciò un sistema inerziale privilegiato (quello conforme all'esperienza prodotta dal *wormhole*) ed un relativo stato di moto etichettabile in maniera assoluta come "in quiete".

Mi sembra di capire che alcuni non pongono i miei stessi limiti, e ritengono possibili situazioni fisiche in cui R può muoversi istantaneamente verso momenti storici di N posteriori ad $a1.8$ o precedenti ad $a0.2$ (la macchina del tempo di Wells). Così facendo R potrebbe ovviamente incontrare se stesso, quando ancora doveva separarsi da N ($a0$). Come possiamo concepire una tale situazione? Talvolta si ricorre all'ipotesi degli Universi alternativi o paralleli, ovvero mondi quasi uguali al nostro, tranne che per alcuni particolari (ad esempio realtà che contengono un nostro "doppio"). Ma è evidente che si tratterebbe di altri mondi, con una storia propria, per quanto simile, e non capisco come si potrebbe parlare di viaggi nel tempo. Si tratterebbe piuttosto di viaggi in altre dimensioni. Può darsi che esistano costruzioni matematiche che rendono plausibili tali visioni, ma forse non tutto ciò che funziona in matematica deve per forza avere una sua corrispondenza nella realtà.

Io credo che qualunque ragionamento sui paradossi temporali, che si interroghi su cosa succederebbe se qualcuno tornasse nel passato e lo modificasse (ad esempio impedendo alla madre di concepirlo), sono solo speculazioni, che travisano le premesse, e il loro scopo è semplicemente divertire il lettore.

Ringrazio il Dr. Gianluca Raselli per alcuni utili suggerimenti.

Maurizio Cavini

03 Aprile 2013



<http://www.maurziocavini.it/Spigolature/Spighe3.html> - <mailto:cavini.maurizio@gmail.com>

Quest'opera è stata rilasciata con licenza Creative Commons Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate 3.0 Unported. Per leggere una copia della licenza visita il sito web <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/> o spedisci una lettera a Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California, 94105, USA.