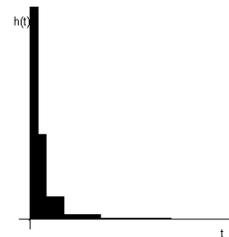


MatematicaMente



Publicazione mensile della sezione veronese della MATHESIS - Società Italiana di Scienze Matematiche e Fisiche - Fondata nel 1895 - Autorizzazione del Tribunale di Verona n. 1360 del 15 - 03 - 1999 - I diritti d'autore sono riservati. Direttore: Luciano Corso - Redazione: Luciano Corso, Luigi Marigo, Elisabetta Capotosto, Arnaldo Vicentini - Via IV Novembre, 11/b - 37126 Verona - tel e fax (045) 8344785 - 338 6416432 e-mail: lcorso@iol.it - Stampa in proprio - Numero 64 - febbraio 2003

Passato, presente e futuro (per agglomerati massivi macroscopici) e paradosso dei gemelli

di Francesco Gibertoni Barca [3]

[Segue dal numero 60]

[...] cioè come intervallo minimo misurabile di uno stato tra due suoi eventi, che si manifestano alle misure, esterne allo stato, come variazioni minime pure misurabili, di energia interna dello stato.

In definitiva tornando a noi, dopo questa breve digressione sul significato del tempo, un viaggio nel futuro è in contraddizione con il principio dell'esistenza del presente e della non ancora esistenza del futuro appunto. È come se uno, per fare un viaggio procrastinato, si iscrivesse in un'ipotetica agenzia di viaggi per un'isola esotica, che, non solo, non è indicata in alcuna carta geografica, ma che, se anche lo fosse, non potrebbe mai esistere. Il futuro per chi vive nel presente è irraggiungibile dal presente perché semplicemente non esiste (ovvero, proprio perché possono potenzialmente esistere vari futuri, diciamo meglio evoluzioni possibili di uno stato fisico, per un qualsiasi evento radicato nel presente si ha un'indeterminazione intrinseca di tutti i possibili effetti differiti collegati direttamente o indirettamente allo stesso evento che si svolge nel presente). In definitiva il nostro futuro esisterà univocamente un giorno, ma per ora non esiste, perché intrinsecamente non può esistere! In definitiva gli esseri che hanno una coscienza di sé, cioè presumibilmente gli esseri pensanti, vivono la loro realtà fisica in una condizione sbilanciata verso il passato e non verso il futuro. In sostanza i viaggi nel futuro (perché volendo e potendo, saremmo costretti a farli in un mondo forzatamente energeticamente macroscopico), sono una condizione non contraddittoria con il presente, né indeterminata, ma bensì semplicemente impossibile per la mancanza di un effetto connesso alla causa.

Analizzando lo stesso discorso verso il passato, qui le cose si fanno più interessanti. Innanzitutto, se è tautologicamente affermabile, e direi quasi altrettanto ovvio, che per andare verso il futuro non è necessario invertire la linea di tempo, non possiamo affermare la stessa cosa per scivolare realmente verso il passato. Ma andando verso il nostro passato, che sicuramente esiste perché da qualche parte nello spazio-tempo è esistito (tanto è vero che vendono i libri di storia, dico io!), si arriva ad una contraddizione insormontabile, direi ad una specie di feedback spazio-temporale inammissibile, e quindi ancora ad un giudizio di mera impossibilità, come eravamo giunti per un viaggio nel futuro, anche se ora, come vedremo fra poco, per motivazioni alquanto diverse.

Prima di procedere oltre nella spiegazione del problema precedente relativo alla impossibilità di viaggiare dal presente nel passato, voglio far comunque notare che la storia, pubblica o privata che sia, è sicuramente incancellabile, anche se non facilmente rintracciabile, nello spazio-tempo non-euclideo ed in piccolo per approssimazione in quello euclideo, ed il tutto come se vi fosse stata registrata, meglio dire impressa involontariamente, su di un particolare nastro spazio-temporale con "immagini fisico-sensoriali tridimensionali" indelebili. Fatta tale osservazione veniamo al dunque: affermare di potere viaggiare nel proprio passato porta all'inammissibile contraddizione per la quale una causa generata nel presente produce

un effetto generato nel passato (nel nostro caso il viaggio che parte di sicuro nel mio presente, ma deve concludersi ovviamente nel passato; qui, si badi bene, viene evidenziato il problema della retroazione spazio-temporale a ritroso nel tempo), effetto che, per un principio di connessione causale può a sua volta divenire un'altra causa nel passato, che imprevedibilmente produce un effetto nel futuro, in contrasto con il viaggio stesso. Per spiegarmi meglio, io potrei scendere nel mio passato, conseguire una laurea in medicina, ed essere tenuto per attività professionale a prescrivere, un giorno di allora, una medicina ad un mio bisnonno ad esempio paterno, la quale poi non si rileva, involontariamente s'intende, all'altezza della situazione, data la meno avanzata farmacopea dell'epoca, al punto tale da non impedire la morte prima di figliare di mio bisnonno; al che la subitanea contraddizione: io là, nel mio passato, non potrei più esistere subito dopo la morte del mio bisnonno, perché io non esisterei poi più, già nel mio presente, perché genealogicamente ingenerabile. Spero di essermi fatto capire, senza ricorrere ad astruse dimostrazioni logico-matematiche.

Quindi in definitiva: il futuro ci è precluso perché ancora non esiste; il passato, dimostrabilmente esistito, esiste da qualche parte, ma ugualmente ci è precluso perché può portare a *feedback* inammissibili! Esiste però un terzo caso, che io definirei di **diacronia** senza inversione della linea temporale più che di vero e proprio viaggio nel passato o nel futuro a seconda dei punti di vista. Si tratta del caso fisicamente possibile, ma sempre energicamente assai improbabile per agglomerati massivi di particelle macroscopiche, divenuto famoso con il nome di paradosso dei gemelli nella teoria della relatività particolare, e che ormai quasi tutti conoscono o credono di conoscere! [Segue al numero 67]

Qualità della vita: misura la tua ^[*]

di Luciano Corso

Ogni concetto assume significato scientifico se è quantificabile. Oggi si usa spesso parlare di *qualità della vita* intendendo con ciò il livello di benessere raggiunto da una data società o semplicemente da un singolo individuo. Come si può misurare il livello di benessere? Prima di tutto occorre definire quali sono le grandezze che possono essere significativamente utili allo scopo. Nelle misurazioni internazionali si possono considerare diversi indicatori; essi sono di solito di natura demografica, economica, sociale ed ecologica. Difficilmente tuttavia le componenti ecologiche che non siano di diretta utilità per l'uomo hanno un ruolo importante nel calcolo della qualità della vita. La scelta di un indicatore invece di un altro modifica il risultato finale della misurazione che dipende perciò da essi.

Nelle misurazioni internazionali si considerano caratteristiche prevalentemente sociali. Vanno per la maggiore il tasso di mortalità infantile (o il suo complementare), la speranza di vita alla nascita e il grado d'istruzione. Una misura della qualità della vita può essere data dalla seguente relazione:

$$QV(n) = \frac{X_1(n)}{\text{Max}[X_1(n)]} \cdot f_1 + \frac{X_2(n)}{\text{Max}[X_2(n)]} \cdot f_2 + \frac{X_3(n)}{\text{Max}[X_3(n)]} \cdot f_3 \quad 0 \leq QV(n) \leq 1 \quad [1]$$

ove: n = periodo considerato (anno di riferimento); $QV(n)$ = qualità della vita; $X_1(n)$ = speranza di vita alla nascita in anni; $Max[X_1(n)]$ = numero massimo di anni vivibili (tempo Ω); $X_2(n)$ = numero di sopravvissuti nei primi tre anni di età contati nell'anno considerato; $Max[X_2(n)]$ = numero totale di individui nati tre anni prima; $X_3(n)$ = tempo dedicato allo studio, numero di anni di studio ufficiale; $Max[X_3(n)]$ = tempo massimo dedicabile allo studio ufficiale; f_i = pesi da attribuire a ciascun addendo: $f_1 + f_2 + f_3 = 1$.

Una relazione di questo tipo considera solamente variabili di natura demografica, economica e sociologica; così la qualità della vita sembra dipendere dall'ambiente solo in via indiretta. Normalmente si dà lo stesso peso a ciascun indicatore, per cui: $f_1 = f_2 = f_3 = 1/3$, ma si può anche pensare di attribuire pesi diversi. Se si vuole evidenziare un indicatore ecologico di grande importanza per la conservazione della biodiversità (che garantisce più stabilità biologica sulla Terra), aggiungiamo la variabile «densità di popolamento». All'aumentare del tasso di sopravvivenza infantile, della speranza di vita alla nascita e del tasso di natalità, diminuisce, a parità di condizioni, la superficie pro capite e aumenta la densità di popolamento che diventa un fattore frenante della crescita demografica stessa (smorzatore). Possiamo, inoltre, pensare che la natalità migliori la qualità della vita delle persone già in vita se l'occupazione del territorio (densità di popolazione) è minore del 50% della sua capacità portante, altrimenti la peggiora. Il tasso di natalità non deve essere nullo; in tale ipotesi, infatti, si arriverebbe rapidamente all'estinzione della specie. Nel calcolo della qualità della vita, bisognerebbe, quindi, considerare un indicatore che tenga conto di questo inconveniente. Consideriamo il tasso di variazione della popolazione depurato dai flussi migratori: esso è dato, in questo caso, dal tasso di natalità diminuito del tasso di mortalità. Usando il metodo dell'indicatore assegniamo il valore 1 se il tasso di crescita è minore o uguale a zero, come tendenza media, altrimenti assegniamo il valore -1 . La relazione che permette di calcolare la qualità della vita così definita è espressa nel modo seguente:

$$QV(n) = \frac{X_1(n)}{Max[X_1(n)]} \cdot f_1 + \frac{X_2(n)}{Max[X_2(n)]} \cdot f_2 + \frac{X_3(n)}{Max[X_3(n)]} \cdot f_3 + \frac{X_4(n)}{Max[X_4(n)]} \cdot I(-1;1) \cdot f_4 + X_5(n) \cdot I(-1;1) \cdot f_5 \quad 0 \leq QV(n) \leq 1 \quad [2]$$

ove $X_4(n)$ è la densità di popolazione (numero di abitanti per km^2) e $Max[X_4(n)]$ è la densità massima tollerabile dal territorio (capacità portante), mentre $I(-1;1)$ è una funzione caratteristica che assume i valori $+1$ e -1 a seconda che la densità di popolazione del territorio sia minore o uguale al 50% del carico massimo tollerabile oppure maggiore. $X_5(n)$ è la media dei tassi di crescita fino al periodo n e $I(-1;1)$ è la funzione indicatrice che assume i valori -1 o $+1$ a seconda del valore di $X_5(n)$.

Facciamo un esempio. Consideriamo due paesi A e B e supponiamo che siano stati rilevati i seguenti dati:

Indicatori	Paese A	Paese B
n	1991	1991
$X_1(n)$	64 anni	74 anni
$Max[X_1(n)]$	100 anni	100 anni
$X_2(n)$	94.000 sopravv	48.000 sopravv
$Max[X_2(n)]$	100000 nati	50000 nati
$X_3(n)$	5 anni	10 anni
$Max[X_3(n)]$	23 anni	23 anni
$X_4(n)$	280 ab/km^2	130 ab/km^2
$Max[X_4(n)]$	300 ab/km^2	300 ab/km^2
$X_5(n)$	0,02	0
$f_1 = f_2 = f_3 = f_4 = f_5 = 1/5$		

Applicando la [2] si ha che $QV_A(1991) \cong 0,168811594$ e che $QV_B(1991) \cong 0,713623188$. Come si può notare dalle considerazioni fin qui svolte non si considera il reddito pro capite che, però, risulta correlato agli indicatori che troviamo nell'ultima

relazione. Tutti possono costruire una propria misura della qualità della vita: al variare degli indicatori presi in considerazione varia, naturalmente, il valore della qualità della vita. L'accettazione di un indicatore invece di un altro è una pura convenzione.

[*] Già pubblicato in «La voce verde», n. 8 – anno III – gennaio-febbraio 1992 pagg. 6-7

Considerazioni sul concetto di *wormhole*

di Paolo Di Sia (*)

Il concetto di *wormhole* (variamente tradotto nella letteratura scientifica) risulta legato a quello di buco bianco. I buchi bianchi sono un'ipotesi matematica in stretta relazione con i buchi neri. Essi, espellendo ogni tipo di materia (cioè il contrario di ciò che accade con un buco nero) potrebbero rappresentare l'altra estremità di un buco nero che si affaccia in un altro universo. Un buco bianco che emette enormi quantità di materia ed energia ci apparirebbe come un oggetto estremamente luminoso.

Un *wormhole* è un tunnel che collega un buco nero con un buco bianco (o per dirla in altri termini due buchi neri visti da due universi paralleli). All'inizio dell'universo potrebbero essere stati creati degli *wormholes*. Gli *wormholes* sono stati oggetto di speculazioni teoriche riguardanti relatività e meccanica quantistica. Questi oggetti coinvolgono la geometria dello spazio-tempo connettendo regioni lontane di spazio e "viaggiando" nel tempo. Un *wormhole* macroscopico non è una struttura statica, è piuttosto una forma (sagoma) che si espande da una singolarità con raggio nullo fino ad un raggio massimo per poi ridursi ancora ad una singolarità in modo molto rapido. Un messaggio inviato nello spazio viaggia alla velocità della luce, mentre se è inviato attraverso un *wormhole* prenderebbe una "scorciatoia" nello spazio-tempo. Tale messaggio trasmesso attraverso un *wormhole* arriverebbe perciò "quasi immediatamente" se il *wormhole* è corto.

Secondo le equazioni della teoria generale della relatività di Albert Einstein (che può essere considerata la migliore teoria testata su tempo e spazio che abbiamo), non vi sono divieti nelle leggi della fisica per un viaggio nel tempo (la teoria ammette infatti la possibilità di inversione temporale). Dalle equazioni di Einstein si deduce che la possibilità di un viaggio nel tempo coinvolge gli oggetti più "estremi", i buchi neri. E poiché la teoria di Einstein è una teoria dello spazio e del tempo, non dovrebbe esserci sorpresa alcuna se i buchi neri offrono, in linea di principio, un modo per viaggiare attraverso lo spazio, ma anche attraverso il tempo. Tuttavia un buco nero "comune" non funzionerebbe. Se un tale buco nero si fosse formato da una certa quantità di materiale non rotante, si troverebbe nello spazio a "catturare" tutto ciò che gli si avvicina. All'interno di un tale buco nero c'è un punto conosciuto come singolarità, un punto dove spazio e tempo cessano di esistere e la materia è compressa fino ad una densità infinita. Il teorico Roger Penrose, professore di matematica all'università di Oxford, ha provato che qualsiasi cosa cadesse in un buco nero di questo tipo finirebbe nella singolarità spintavi dalla stessa interazione gravitazionale. [Segue al n. 67]

(*) disia@sci.univr.it

Consiglio direttivo Nazionale

Ecco il nuovo **Consiglio Direttivo Nazionale** della MATHESIS (in ordine di preferenze ottenute): **Franco Eugeni, Emilio Ambrisi, Aldo Morelli, Andrea Laforgia, Antonio Maturò, Ferdinando Casolario, Giordano Bruno, Carmelo Campagna, Domenico Lenzi, Salvatore Ciurleo, Angelo Guerraggio**. Il Consiglio, in base allo Statuto, dura in carica tre anni (2003-2005). Successivamente, sono stati eletti il Presidente (Ch.mo prof. Andrea Laforgia), il Vicepresidente (Ispettore prof. Emilio Ambrisi) e il Segretario (Ch.mo prof. Antonio Maturò). Al nuovo Consiglio e al suo Presidente auguriamo buon lavoro.