

IL TEMPO E LO SPAZIO

Proloquio tenuto dal Prof. Franco Eugeni in occasione della Inaugurazione del

XIII Anno Accademico 2018-19 della

Università della Terza età e del tempo libero

Sala Consigliare del Comune di Rosetodegli Abruzzi

27 Novembre 2018

Fin dall'antichità l'uomo ha tentato, sia con la fantasia che con i fatti, di conquistare e comprendere l'ambiente che lo circondava, sia quello visibile ad occhio nudo, o parzialmente tale, come lo Spazio, ma anche quelli meno visibili, come il tempo, l'energia, la mente! Il **tempo** è la dimensione nella quale si concepisce e si misura il trascorrere degli eventi. Tutti gli eventi possono essere descritti in un tempo che può essere passato, presente o futuro.

Il tempo è uno dei concetti più pervasivi e simultaneamente elusivi. La comprensione della natura del tempo è stata ed è oggetto di indagini filosofiche e scientifiche che, però, lasciano molti più dubbi che risposte.

Nei vocabolari troviamo: Tempo sostantivo maschile

Nozione che organizza la mobile continuità di stati in cui s'identificano le vicende umane e naturali, ricollegandola a un'idea di successione o di evoluzione che rappresenti il fluire o lo scorrere del tempo.

Il Tempo esprime una continuità illimitata, ma suddivisibile in corrispondenza allo svolgersi di determinati fenomeni (*la divisione del t.*, in giorni, ore, minuti, secondo il moto apparente del Sole; *la misura del t.*, con l'orologio; *un giorno, un mese, un anno*).

In ultima analisi noi non conosciamo una definizione di tempo e non conosciamo quella di spazio, noi misuriamo lo scorrere del tempo e osserviamo l'estendersi dello spazio. Ci sembra ugualmente tutto molto chiaro!

“Mi fermo e non faccio nulla. Non succede nulla. Non penso a nulla. Ascolto lo scorrere del tempo, il precipitare dei secondi, delle ore, degli anni, lo scorrere ci lancia verso la vita, poi ci trascina verso il niente...”

Abitiamo il tempo, come i pesci abitano l'acqua. Il tempo ci nutre, ci apre il mondo, ci turba, ci spaventa, ci culla. L'Universo dipana il suo divenire trascinato dal tempo.

La mitologia indù rappresenta il fiume cosmico nell'immagine di Siva che danza: la sua danza regge lo scorrere dell'Universo e il fluire del tempo.

Cosa vi è allora di più universale ed evidente di questo scorrere?”

(Carlo Rovelli, L'ordine del tempo, Adelphi, 2017)

Carlo Rovelli fisico teorico responsabile dell'Equipe di gravità quantistica dell'Università di Aix-Marsiglia, considerato uno dei più grandi esperti sulla gravità ed anche sull'idea del tempo.

“Eppure le cose sono più complicate” scrive Rovelli! Nota che: *“la terra sembra piatta, invece è una sfera, il sole sembra roteare nel cielo ed invece siamo noi a girare , , anche il tempo funziona diversamente da come ci appare!”* Per andare avanti asseriamo che *la forma dell'Universo, sembra essere qualcosa di veramente complesso.*

NIENTE E' COME SEMBRA

Quando si parla del tempo occorre precisare:

- a.- Che cosa è il tempo, quale è la sua natura ? Il fluire del tempo è lineare o ciclico? Ha senso parlare di freccia temporale?
- b.- Il Tempo lo misuriamo, o invece crediamo di farlo!
- c.- Cosa è lo spazio-tempo di Einstein, è una visione definitiva?
- d.- Come si percepisce il tempo?

Possiamo solo tentare nuove chiavi di lettura dello spazio-tempo. Pensando allo spazio dimentichiamo lo spazio come un insieme di cose che ci circondano ma pensiamolo come un insieme di eventi che accadono, secondo una linea temporale precisa: la freccia del tempo.

Dunque noi non sappiamo cosa sia il tempo, nemmeno la fisica moderna ce lo dice e tutto lascia pensare che non lo sapremo mai: pensiamo sia un incognito esoterico. Ancora una cosa impossibile da sapere: **il tempo è lineare oppure è ciclico come ritenevano i Celti o anche filosofi più vicini a noi, come ad esempio Nietzsche?**

COSA DICE LA FISICA DELLA MISURA DEL TEMPO ?

Cos'è lo spazio-tempo?

Dalla nascita dell'universo, presumibilmente e secondo la conoscenza umana, inizia il trascorrere del tempo. I cambiamenti materiali e spaziali regolati dalla chimica e dalla fisica determinano, secondo l'osservazione, il corso del tempo. Tutto ciò che si muove e si trasforma è così descritto, oltre che chimicamente e fisicamente, anche a livello temporale. Alcuni esempi tra i più imm L'idea di tempo che si è fatta strada è sostanzialmente quella di Sant'Agostino.

Agostino di Nipponia ci dice che **non sappiamo cosa sia il tempo**, collocando il concetto nell'ambito dei cosiddetti fenomeni da dichiarare incogniti esoterici, per i

quali definizioni e natura non sono pane per le nostre menti, concetti che non riusciremo mai a spiegare e comprendere nella loro interezza. Esempi sono lo spazio, la natura della mente, l'origine dell'universo, la natura e il destino dei buchi neri, il funzionamento stesso della vita umana.

In realtà occorre indicare subito che nell'ambito delle nostre possibilità di comprendere quei concetti che ci sembrano fondamentali dobbiamo distinguere tra :

. INCOGNITO ESOTERICO - *un sapere che per sua intrinseca natura non scoprirò mai*

... ESOTERISMO DINAMICO *un sapere che il futuro forse dissolverà*

Gli antichi filosofi avevano compreso che la terra non poteva essere piatta, anche se localmente lo sembra, essendo la curvatura poco accentuata. **Erano tempi nei quali la logica umana era ingenua e le cognizioni scientifiche scarse.** Anche Colombo, circa 2 mila anni dopo, non sapeva esattamente come era la forma della Terra, pensava a qualcosa simile ad una pera, con le prime uscite fuori della Terra si è avuta la certezza della forma approssimativamente sferica.

Il problema del rapporto terra -sole-luna-altri pianeti condusse alla rivoluzione copernicana. La terra non è il centro dell'Universo, è la terra che gira attorno al sole, è in una zona della via lattea, che si trova all'interno dell'ammasso di Lanikea, uno dei tanti ammassi del nostro Universo a sua volta uno dei tanti.

Altri problemi nascono oggi : la forma dell'Universo, l'energia oscura, i buchi neri e nell'infinitamente piccolo le problematiche che nascono dalle teorie quantistiche e complessivamente dal tentativo di comprendere cosa sia l'entropia.

mediati della correlazione tra tempo e moto sono la rotazione della Terra attorno al proprio asse che determina la distinzione tra il giorno e la notte ed il suo percorso ellissoidale intorno al Sole (la cosiddetta *rivoluzione*), che determina le variazioni stagionali. Il dato certo dell'esperienza è che tutto quanto interessa i nostri sensi è materia, ovvero trasformazione di materia, visto che tutti gli oggetti materiali si modificano; alcuni lo fanno in tempi brevi, altri in modo lento, ma tutti sono "destinati" a trasformarsi. *La materia "è", e (contestualmente) "diviene"* (assume altra forma). La ovvietà di questa asserzione non tragga in inganno, essa sottende una contraddizione, perché l'essere di un oggetto è certificato dalla sua identità (nel tempo), ovvero dal suo permanente esistere; il divenire, invece, presuppone la trasformazione, ovvero la diversità (della forma), per cui impone un "prima" e un "dopo", vale a dire un (intervallo di) "tempo". Il tempo "origina" dalla trasformazione della materia. La percezione del "tempo" è la presa di coscienza che la realtà di cui siamo parte si è materialmente modificata. Se osservo una formica che si muove, la diversità delle posizioni assunte certifica che è trascorso un "intervallo di tempo". Evidenzio "intervallo" a significare che il tempo è sempre una "durata" (unico sinonimo di tempo) ha un inizio ed una fine.

Tuttavia **noi misuriamo il tempo!** Come? Con degli strumenti interessanti: gli orologi. Se ne potrebbe dare una interessante storia. Ma ci poniamo un problema più profondo. Supponiamo di misurare il tempo con due diversi orologi, i valori sono differenti, quale

è la giusta misura? Supponiamo che i due orologi siano posti a diversa altezza diciamola h . Allora

$$t(\text{alto}) - t(\text{basso}) = h g / c^2 t(\text{basso})$$

sia pur di molto poco i tempi sono diversi e dipendono dal luogo! La percezione di questa differenza non è affatto intuitiva.

Esempio 2.- Vi sono due orologi rispetto a due differenti riferimenti. Per esempio un riferimento è la stazione ferroviaria principale di Roma, l'altro riferimento è una astronave che sta decollando verso Marte.

ORA GETTA A MARE IL TUO OROLOGIO ED ENTRIAMO IN UN MONDO SENZA TEMPO!!!!

I concetti di spazio e tempo, considerati nella relatività di Einstein, diventano ancora più alieni, se vogliamo si sfaldano, quando noi passiamo alla attuale revisione della Teoria dei quanti.

Oggi esistono due vie di ricerca, nessuna delle quali ha il pieno consenso del mondo della Scienza.

a-La teoria delle stringhe

b.- La Teoria dei loop (o della gravità quantistica), propugnata da Carlo Rovelli.

Si è raggiunto un parziale accordo su alcuni punti:

1.- Il tempo e lo spazio sono quantizzati, cioè prendono certi valori ma non altri, anche se ciò è difficile da apprezzare. Si perde così l'errata idea di un tempo ed uno spazio che procede o si osservano con l'idea della continuità, il tempo procede a balzi e la continuità è una illusione. Esiste un TEMPO MINIMO¹ chiamato TEMPO DI PLANCK, valutabile in ragione di 10^{-44} , un tempo che nessuno strumento, attualmente esistente, è in grado di valutare. Si presume anche che al di sotto di tali intervalli di tempo minimo "il tempo cessa di esistere"

Nel XII secolo il filosofo Maimone scrisse: "il tempo è composto da atomi (di tempo), cioè da molte parti che non possono essere ulteriormente suddivise ,

Esiste, anche per la nozione di Spazio, un concetto analogo, esiste una lunghezza minima detta LUNGHEZZA DI PLANCK pari a 10^{-33} centimetri. E' opinione

¹ Tale idea era presente in embrione nelle opere di Isidoro di Siviglia (Etymologiae), nell'opera De Divisionibus Temporum. del Venerabile Beda, ma forse l'idea è ancora più antica anche se questa è una ipotesi, che l'idea fosse indicata nelle opere perdute di Democrito in relazione al suo atomismo greco classico..

moderna che sotto queste piccolissime scale di tempo e spazio, entrambi cessino di essere quello che ci appaiono nelle scale nostre di osservazione.

2. L'altra idea è l'indeterminazione. Non è possibile prevedere in modo esatto dove apparirà un elettrone, l'elettrone non ha una posizione precisa ma si colloca all'interno di un qualcosa chiamata Una nuvola di probabilità. Attenzione questo non significa che un elettrone non abbia mai una posizione determinata, la posizione esiste in alcuni momenti ed è imprevedibile ed è sempre legata agli oggetti fisici con i quali sta interagendo.

Esempio. Un elettrone colpisce lo schermo di un televisore interagendo con esso. Allora si ferma in una precisa posizione e contribuisce a costruire il pixel, punto che contribuisce a creare l'immagine.

Circa la **freccia temporale** vi è molto da dire. Intanto ricordiamo che il I principio della Termodinamica è quello della conservazione dell'energia, ammesso di sapere cosa l'energia sia. Ma il fisico Rufus Clausius enunciò un secondo principio asserendo che, se nulla intorno cambia, ***il calore non può passare da un corpo freddo ad uno caldo.***

Clausius introduce una funzione che caratterizza lo stato di un corpo ad una certa temperatura, che cede calore ad un secondo corpo. Tale funzione detta ENTROPIA è il rapporto tra quantità di calore ceduto Q sulla temperatura T . pg 183

Ricordiamo che il nostro Universo nacque da una esplosione il BIG-BANG, 13,7 miliardi di anni fa.

La vita sulla terra risale a 4,5 miliardi di anni fa.

L'Homo Sapiens risale a 30 mila anni fa!

Il lungo cammino evolutivo porta alla nascita della vita sulla terra, 5 miliardi di anni fa, alla nascita dei primi ominidi separatisi dagli scimpanzé tra 7 e 5 milioni di anni fa. Tutte le molteplici specie succedutesi, ne definiscono il processo evolutivo fino all'*homo erectus* di 100 mila anni fa e l'*homo sapiens* di soli 30 mila anni fa. La nascita della scienza, nel grande segmento temporale che va dai 13,7 miliardi di anni fa ad oggi, rappresenta un segmentino talmente piccolo, che risale a 500 anni fa, se si parte da Galileo, o a 5.000 anni fa, se si parte dai Sumeri, tempo questo da potersi considerare comunque insignificante. *La scienza e la conoscenza sono ancora agli albori nonostante la nostra non sempre gran capacità di mostrare umiltà.*

La Filosofia occidentale concepisce il Tempo come ordine misurabile del movimento spacciato per tempo oggettivo ma anche il tempo come movimento intuito o come

tempo soggettivo. Ci si chiede, naturalmente quale possa essere la **varia percezione del tempo seconda delle sensazioni – momenti – punti di vista in altre parole: secondo le soggettività**. Nelle antiche civiltà l'idea del tempo nasceva dalle osservazioni degli eventi della natura: il giorno e la notte nella breve durata, le stagioni nella lunga durata, ma ciò porta all'idea di un tempo ciclico. Nell'VIII Secolo a.C. nella Teogonia di Esiodo, lo scrittore greco più antico del quale si hanno notizie storiche, lancia l'idea di un tempo primordiale che sarebbe un tempo prima del tempo, e l'idea di un ciclo completo che una volta compiuto si ripete nello stesso ordine o in un ordine inverso. I Pitagorici utilizzarono questa ciclicità presentando un continuum di nascita, morte, rinascita che promuovendo una teoria della metempsicosi che permettesse la purificazione dell'anima nelle rinascite successive.

L'uomo, allora, si deve essere guardato intorno alla ricerca di qualche fenomeno naturale che, evolvendo in modo ritmico ed uniforme, potesse essere utilizzato come indicatore del tempo che passa. È noto che qualsiasi evento che si ripeta con regolarità nel corso di lunghi periodi, o qualsiasi meccanismo naturale o artificiale che si muova di moto uniforme, può essere utilizzato per misurare lo scorrere del tempo: potrebbe andar bene allo scopo, ad esempio, l'oscillare di un pendolo, il sorgere e il tramontare periodico del Sole, il defluire dell'acqua entro una clessidra, o il semplice battito del cuore.

Per esaminare il pensiero di qualche filosofo, osserviamo che **Eraclito** propone la teoria del divenire con il suo *pantha rei* e i quattro punti focali della sua filosofia: il divenire, la contrapposizione dei contrari, il Logos e il fuoco come archè. Tutto scorre, tutto è un continuo mutare, non ci si può bagnare due volte nello stesso fiume, non ci si deve fidare della cosiddetta realtà e non sono immutabili le cose che appaiono tali allo scorrere del tempo.

Parmenide (VI Sec. A.C.) è convinto che il tempo è una illusione e afferma categoricamente che il tempo non esiste. Parmenide introduce il concetto di Eternità, mai trattato nel mondo antico, come una Entità al di fuori del tempo in quanto non costituita da una sequenza di momenti temporali. Della stessa idea è il suo allievo Zenone di Elea.

Aristotile dedica alla nozione tempo gli ultimi 5 capitoli del IV libro della Fisica. Definisce il tempo come qualcosa di "oscuro e appena riscontrabile, dato che una parte di esso è stata e non è più, e una parte sta per essere e non è ancora". Resta il PRESENTE. Collega il TEMPO al MOVIMENTO, ma pensa il movimento variabile e lo scorrere del tempo immutabile. Ritiene che il tempo sia oggettivo, sia soggettivo.

Nella Bibbia la creazione dell'Universo è da parte di un Dio a-temporale che da un inizio la creazione e una fine Giudizio universale.

Ancora ci si chiede: COSA DICA LA FISICA

Ricordiamo che il Primo principio della Termodinamica è quello della conservazione dell'energia, ammesso di sapere cosa l'energia sia.

Ma Il fisico Rufus Clausius enunciò il Secondo principio della Termodinamica asserendo che, se nulla intorno cambia, il calore non può passare da un corpo freddo ad uno caldo.

Questo è l'unico fenomeno fisico conosciuto che ha un verso da freddo verso il caldo nel tempo!

E' opinione dei fisici che il tempo sia legato al concetto di Entropia. Sappiamo bene che il calore passa sempre, per contatto, da un corpo caldo ad un corpo freddo, in un fenomeno tipicamente irreversibile, non avverrà mai il contrario in modo naturale. Questo è di fatto quello che noi chiamiamo Il Secondo Principio della Termodinamica, il Primo Principio è quello che riguarda la conservazione dell'Energia.

Ma se gli occhi di Copernico hanno concepito l'infinitamente grande osservando il cielo, furono gli occhi di Boltzmann i primi a "vedere" atomi e molecole muoversi senza tregua in un contenitore di un liquido caldo! In altre parole l'infinitamente piccolo. Fu **Ludwig Boltzmann** a spiegare che il calore non era affatto un fluido-come sosteneva **Sadi Carnot** - ma che il fenomeno calore si presentava con l'agitazione microscopica delle molecole. Ad esempio in un liquido caldo le molecole si agitano molto, se è freddo si agitano poco. Naturalmente da ricordare che fino alla fine dell'Ottocento erano in molti a non comprendere l'infinitamente piccolo e a non credere che atomi e molecole esistessero realmente.,

Allegoricamente parlando se prendo un mazzo di carte tutte in perfetto ordine e le mescolo la tendenza sarà verso il disordine e non già capiterà che mescolando un mazzo di carte in disordine, torni a riordinarsi.

In altre parole la tendenza al maggior disordine è irreversibile. L'entropia è una funzione statistica che misura il disordine e questa funzione è sempre crescente.