

### **IL TEMPO E LO SPAZIO PER ALBERT EINSTEIN** autori vari

Una critica profonda alla concezione newtoniana dello spazio ed al tempo come entità assolute e non relative, venne successivamente elaborata da Albert Einstein (1879-1955), il più famoso scienziato del '900.

Einstein si rese conto che la percezione era implicata nella relatività del moto, proprio in quanto l'osservazione del movimento degli oggetti rendeva necessario che l'oggetto fosse illuminato: la relatività di Galileo doveva riguardare la luce.

Einstein considerò che se il tempo della percezione degli oggetti fosse istantaneo ( $T=0$ ), la velocità della luce dovrebbe essere infinita, come si era esemplificato fino ad allora: quando apriamo gli occhi ed osserviamo il mondo, vediamo quello che è effettivamente e contemporaneamente presente attorno a noi.

Ma Einstein sapeva che Michelson e Morley, due scienziati americani, avevano dimostrato nel 1887 che la velocità della luce era elevata, ma non infinita e che infatti corrispondeva a circa 300.000 Km/secondo (quantità che indicheremo con  $c$ ).

Ciò significa che la luce delle stelle che vediamo in cielo proviene dal passato; potremo infatti casualmente vedere la luce emessa da una stella, che in effetti non esiste più da molto tempo.

Allora Einstein, a seguito della enunciazione che non è misurabile nulla di più veloce della luce, immaginò di cavalcare la luce che porta l'informazione sul movimento: da qui la necessità di modifica delle dimensioni relative allo spazio/tempo in cui si osservano gli eventi.

Infatti, muovendoci alla velocità della luce esploreremmo tutto il passato dell'universo: poiché il rapporto  $S/T$  deve risultare come limite massimo uguale alla velocità della luce, che nel vuoto è stata misurata come costante universale  $c$ ; se la velocità della luce è costante, per rimanere tale a tutte le condizioni del moto, devono variare il numeratore e/o il denominatore del rapporto che esprime la velocità.

Inoltre Einstein proponendo la sua teoria della relatività nel 1905, formulò l'ipotesi che se riteniamo l'energia totale ( $E$ ) una costante universale, il cambiamento delle dimensioni relative tra spazio e tempo deve corrispondere ad una variazione della massa dei corpi.

Da qui la famosa equazione della relatività,  $E = mc^2$ .

Questa formulazione comporta che, in prossimità della velocità della luce, la massa di un corpo in moto deve diventare energia.

Con Einstein si realizza un grande cambiamento nel modo di pensare allo spazio ed al tempo: l'equazione della relatività stabilisce che se la massa dei corpi in movimento varia a seconda della velocità, allora nuove dimensioni dello spazio/tempo vengono definite dalle interazioni della massa variabile con il campo della energia.

Per Einstein spazio e tempo non sono più quantità assolute e distinte, di valore primordiale come aveva supposto Newton, ma intrinsecamente relative, per cui lo spazio non è assolutamente distinguibile dal tempo; sono gli eventi di interazione tra energia e materia che determinano dimensioni variabili dello spazio/tempo nell'universo.

Purtroppo tali distorsioni relativistiche dello spazio/tempo in funzione della velocità a cui sono soggette le masse dei corpi in movimento, generano inammissibili paradossi logici a tutt'oggi irrisolti.

Il più famoso è il cosiddetto paradosso dei gemelli.

Trattasi di un esperimento mentale in cui si suppone che un gemello resti a terra e l'altro navighi nello spazio ad una velocità che si approssima sempre più a quella della luce; dato che  $c=S/T$ , se la velocità dell'astronave aumenta, il valore del tempo sull'astronave deve diminuire, deve cioè rallentare il ticchettio dell'orologio del gemello in volo rispetto a quello del gemello rimasto a terra. In tal caso quando il gemello volante torna a casa trova il fratello molto più vecchio di lui.

Questo tipo di paradosso non è nuovo: è spesso ricordato il paradosso di Achille e la tartaruga di Zenone d'Elea (480? a.C.), che impediva al veloce Achille di sorpassare la tartaruga perché, prima di raggiungerla, avrebbe dovuto arrivare alla metà della distanza tra lui e la tartaruga; ma se si suppone di poter dividere un segmento dello spazio all'infinito, di conseguenza Achille non può avere altro che un tempo infinito per raggiungere l'infinitesima suddivisione della distanza che lo separa dalla tartaruga.

Il paradosso dei gemelli come quello della tartaruga irraggiungibile, evidenziano come alcuni ragionamenti scientifici, apparentemente coerenti, portino a conclusioni paradossali. Restano perciò una sfida alla ricerca di nuovi modelli concettuali di revisione del ragionamento scientifico precedente, che pur sembrando per molti aspetti logico, applicato rigorosamente, diviene irrazionale anche nei riguardi del senso comune.

Un evidente errore comune ai due paradossi della tartaruga ed Achille, così come in quello dei gemelli, consiste nel trattare entità quali lo spazio ed il tempo come assolute, e poi pensare di renderle relative tra loro.

Ogni entità, infatti per essere considerata assoluta, dovrebbe anche essere assolutamente distinta dalle altre e quindi non può poi essere relativizzata.

Questa semplice riflessione logica non basta per capire meglio il mistero del tempo: una sfida

assai più importante e complessa emerge oggi nella scienza.  
Cosa sia il tempo in relazione alla nascita ed all'evoluzione della vita è una questione ancora aperta alla creatività dei giovani capaci di applicarsi allo studio della scienza.