

# L'origine dello Spazio e del Tempo

di Diego Tasselli (astrofisico)

---

Le recenti conferme astrofisiche, portano la storia dell'Universo ad iniziare circa 15 miliardi di anni fa.

Prima di questo avvenimento la materia non esisteva nella forma con cui noi la conosciamo e con la quale siamo abituati a interagire, ma si presentava sotto forma di energia pura. Non si può però dire nulla sullo stato dell'Universo prima del momento (o istante) iniziale, che gli astronomi e astrofisici chiamano  $T=0$ .

Si suppone che in quell'istante tutto fosse condensato in un punto di dimensioni nulle e di energia infinita, la "*singolarità*", dove il concetto di tempo cronologico (come lo concepiamo noi) non aveva significato, perché il tempo stesso doveva nascere! La nostra comprensione dell'Universo infatti, arriva al tempo  $T=10^{-43}$  secondi dopo il Big Bang, momento nel quale tutte le quattro forze fondamentali della natura, cioè gravità, forza nucleare forte, forza nucleare debole e forza elettromagnetica erano unificate. Questa condizione era resa possibile dall'elevatissima temperatura ivi presente.

Alcuni miliardesimi di secondo dopo l'esplosione, le quattro forze si separano e la prima a staccarsi fu la gravità, a cui seguono tutte le altre. Si generano così le condizioni affinché inizino a formarsi le particelle elementari come i Quark ed i Fotoni, che sono i mattoni della materia ordinaria.

In questo istante avviene quello che gli scienziati chiamano "*inflazione*", un processo fisico, che fa assumere all'Universo la dimensione di un centimetro in un miliardesimo di secondo; ciò equivale a dire a conti fatti, che l'Universo si espande ad una velocità maggiore di quella della luce.

La teoria dell'Universo inflazionario, anche se difficile da verificare, è plausibile e viene in aiuto nella spiegazione di alcuni comportamenti e fatti inspiegabili del neonato Universo, primo fra tutti il fatto che l'Universo attuale (almeno quello che conosciamo noi) è formato da materia che è ciò che rimane del "brodo primordiale", cioè il miscuglio di materia ed antimateria, generatosi dopo l'esplosione. In teoria tali entità erano in quantità uguale e miliardi di volte superiore alla quantità della materia attuale superstite: materia ed antimateria interagivano annichilendosi e trasformavano la loro essenza in energia pura. La materia attuale potrebbe dunque essere il risultato di fenomeni prodotti dall'esistenza di un qualcosa tipo "fluttuazioni" create dall'espansione inflazionaria.

Un millesimo di secondo dopo il Big Bang, i quark si riuniscono tra loro in triplette formando così i protoni e i neutroni. In quei momenti, (se fossimo stati presenti), non avremmo potuto vedere assolutamente nulla in quanto i fotoni, che sono i portatori dell'energia luminosa, interagivano con i protoni ed i neutroni che i quark avevano generato. Dovranno passare circa 300.000 anni perchè la materia diventi stabile e si riunisca secondo schemi chimici elementari andando a formare due gas semplici: l'idrogeno e l'elio. I fotoni a questo punto non interagiscono più, e vengono rilasciati con omogeneità in ogni parte dell'Universo sotto forma di radiazione elettromagnetica. Oggi questa radiazione viene chiamata "*radiazione fossile a 3K*", ed è omnidirezionale ed assolutamente omogenea, infatti essa costituisce la prova più convincente a sostegno della teoria del Big Bang.

Da questo momento in poi abbiamo a che fare con una situazione più familiare e meglio

rappresentabile. Lo Spazio ed il Tempo si dilatano, le galassie che si sono sino a quel momento formate, iniziano ad allontanarsi tra di loro, insomma l'Universo si espande e la velocità di allontanamento è tanto maggiore quanto più esse sono distanti tra loro, proprio come se fossimo al centro dell'Universo. Ma proprio perché immersi in esso, e contemporaneamente nello Spazio-Tempo, nonché facenti parte di un Universo quadridimensionale (formato da quattro dimensioni, compreso il tempo), tutto quanto detto sino ad ora è vero in qualsiasi punto dell'Universo ci si trovi. Infatti la teoria precedente, non implica come può sembrare erroneamente, che siamo un punto privilegiato, tutt'altro.

Ma a questo punto ci andiamo a domandare: quanto durerà l'espansione dell'Universo?

Questa è la questione di grande attualità alla quale stanno cercando di dare una risposta gli studi della moderna cosmologia, sia teorica che osservativa.

La risposta che viene fornita è questa: “tutto dipende dalla quantità di materia contenuta nell'Universo”. Se la massa totale di materia sarà minore di un certo valore, l'espansione continuerà all'infinito; se la massa totale di materia sarà uguale, l'espansione ad un certo punto si arresterà; se la massa totale della materia sarà maggiore, l'Universo un giorno inizierà a contrarsi fino a ridiventare una "singolarità".