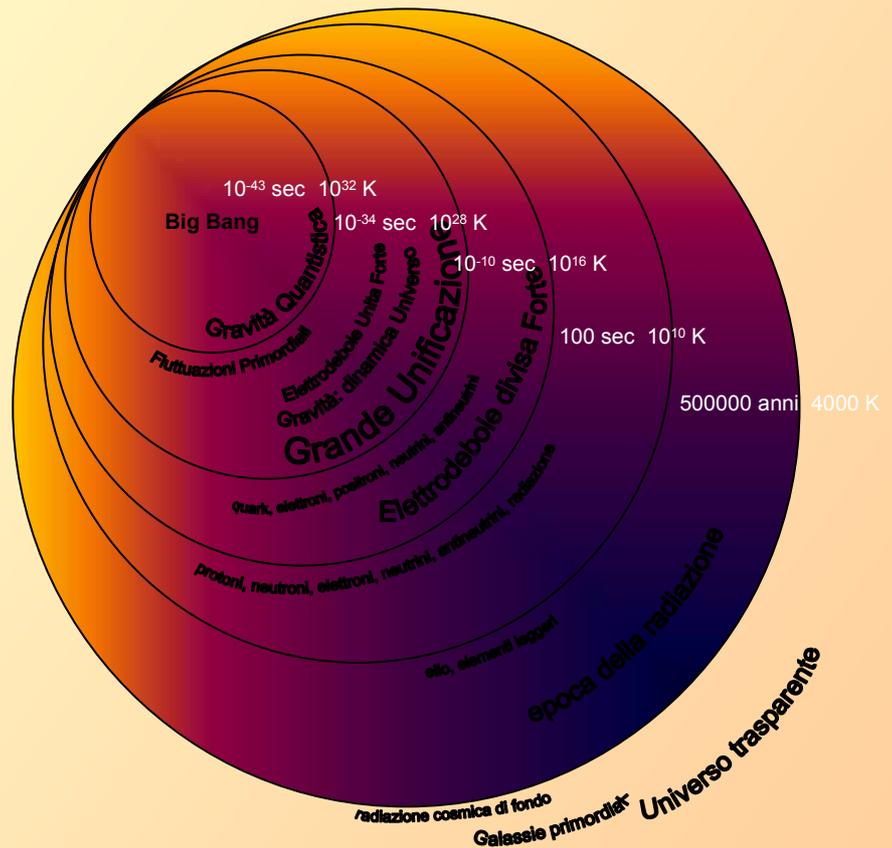


Gli Albori dell'Universo

L'Universo primordiale era incredibilmente caldo e denso. Questo lascia presagire un susseguirsi di processi fisici estremamente “violenti” e “rapidi” su scala cosmica, almeno fino all'epoca in cui il “brodo primordiale” cominciò a sintetizzare l'idrogeno e l'elio neutri. Da questo momento la storia della radiazione e della materia si divisero. Una “costante” della storia dell'Universo è in generale la sua progressiva espansione e il suo raffreddamento nel tempo.

Ecco le fasi principali dell'Universo neonato.

Quella iniziale, la più misteriosa, è chiamata della *gravità quantistica*. La densità era così elevata che le teorie classiche della gravità, da quella di Newton a quella di Einstein, non sono applicabili. Questa fase durò fino a circa 0.00...1 (43 zeri) secondi dalla grande esplosione o singolarità iniziale, il Big Bang. Nell'epoca successiva, detta della *grande unificazione*, le interazioni fra i più piccoli mattoni della materia sarebbero state governate da un'unica grande forza (*forza unificata*) che solo con il raffreddarsi ulteriore dell'Universo si sarebbe separata nella forza *elettrodebole* e nella forza *forte*, presenti ancor oggi. La *gravità*, invece, determinava sia la geometria che l'espansione dell'Universo. Sarebbe avvenuta quindi una fase di rapidissima espansione dell'Universo chiamata *inflazione*: l'Universo che noi osserviamo non deriverebbe altro che da una piccola bolla, essenzialmente uniforme in questa fase, al cui interno si sarebbero venute a formare piccolissime fluttuazioni primordiali di densità, che costituiranno i semi delle attuali galassie e ammassi di galassie.



Mentre le teorie di fisica fondamentale che descrivono l'evoluzione dell'Universo fino a questo periodo sono piuttosto ipotetiche, quella che descrive il comportamento della materia e quindi dell'intero Universo da questo periodo in avanti è suffragata dagli esperimenti di laboratorio ad altissime energie, in particolare negli acceleratori di particelle. Man mano che l'Universo si espandeva e raffreddava ulteriormente, dall'unione di quark si formarono i protoni e i neutroni, i mattoni cioè dei nuclei degli atomi usuali. Protoni e neutroni erano immersi in una sorta di “brodo primordiale”. In questa stessa epoca, a circa 100 secondi dal Big Bang, scomparve la misteriosa antimateria. Poco dopo, dai protoni e dai neutroni si formarono nuclei di elio e di elementi leggeri, sebbene in piccola quantità. Subito dopo cominciò l'*era della radiazione*, con la materia simile all'usuale ma con gli elettroni separati dai loro nuclei atomici. Questa fase durò fino a circa mezzo milione di anni dal Big Bang, quando la temperatura scese a qualche migliaio di gradi e gli elettroni poterono unirsi ai nuclei atomici per formare atomi neutri. Da questo momento la radiazione poté viaggiare liberamente e “giungere” fino a noi, recando stretta memoria di come era in quel momento. Adesso noi vediamo questa *radiazione cosmica di fondo* nelle *microonde*, essendosi raffreddata da qualche migliaio di gradi fino a circa 3 gradi sopra lo zero assoluto (cioè -270 gradi centigradi), a seguito dell'espansione dell'Universo. Seguì un periodo di “buio” nell'Universo, che durò fino ad un'età cosmica di circa un miliardo di anni, quando si formarono le prime galassie per effetto della continua crescita delle fluttuazioni di densità.

Per saperne di più:

- S. Weinberg, “I Primi Tre Minuti”, Mondadori
- S. Hawking, “Dal Big Bang ai Buchi Neri”, Rizzoli
- http://map.gsfc.nasa.gov/html/web_site.html