

Riepilogo sulle stelle (dalle lezioni della prof.ssa Tettamanti) – classe 1E

Alcune definizioni:

- Galassia: raggruppamento di enormi dimensioni di corpi celesti ed in particolare di stelle (miliardi). L' ampiezza di una galassia si misura in migliaia di anni luce.
- Stella: corpo celeste di grandi dimensioni splendente di luce propria
- Pianeta: corpo celeste di dimensioni assai più piccole di una stella, che usualmente ruota intorno ad essa, e che non produce luce propria.
- Satellite: corpo celeste di dimensioni inferiori a quelle usuali di un pianeta, che ruota attorno ad esso. Non brilla di luce propria.
- Asteroide: corpo celeste di piccole dimensioni usualmente di forma irregolare

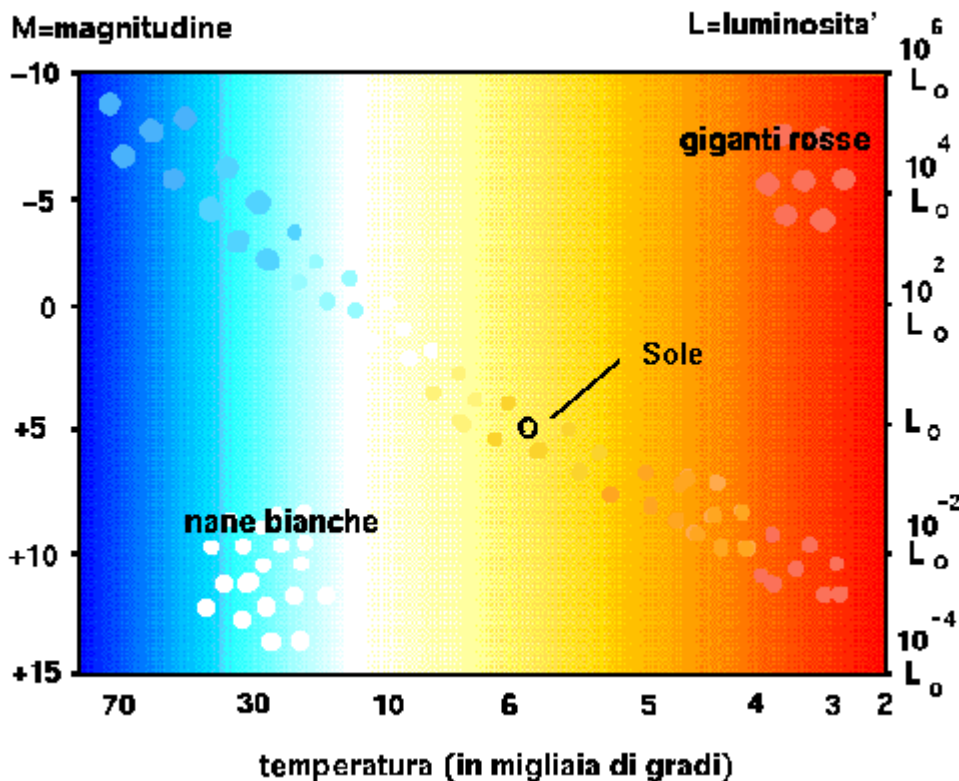
Evoluzione di una stella:

1. In molte zone dell'universo esistono gigantesche bolle di gas interstellare costituito soprattutto da idrogeno e elio, a bassissima densità. Tale gas è usualmente estremamente rarefatto e quindi stabile dal punto di vista gravitazionale.
2. Tale gas in alcuni casi però a causa di particolari circostanze (collisions di bolle, perturbazioni gravitazionali) può addensarsi maggiormente
3. Una volta iniziato questo processo usualmente la nube di gas inevitabilmente ruota e "precipita" attorno ad un centro di gravitazione che si viene a creare con effetti gravitazionali che progressivamente si autoincrementano.
4. Pian piano questo materiale si addensa e collassa sempre più innalzando la temperatura del globulo di materia che diviene sempre più densa
5. Alla fine di questa prima fase del processo le altissime pressioni e temperature accendono un processo di combustione nucleare (non chimica, come avviene nella benzina, carbone ecc.), che produce enormi quantità di energia. Tale procedimento è quello detto di fusione nucleare.
6. La stella diventa quindi un globo ad altissima temperatura (per il Sole 6000 gradi alla superficie), e assume un suo equilibrio tra le grandi forze gravitazionali (collasso) e le forze di dilatazione prodotte dal calore della reazione.
7. Raggiunto questo stato la stella ha raggiunto la sua maturità e continua a "bruciare" per milioni di anni, ossia fino a quando il suo combustibile nucleare (l'idrogeno) non termina.
8. Vi è un primo collasso del materiale stellare
9. A causa di ciò la temperatura sale e successivamente altre reazioni nucleari di altro tipo permettono alla stella di rimanere "in vita"; viene così "bruciato" l'elio (He)
10. In questo stadio la stella trova un nuovo equilibrio e diventa gigante rossa o supergigante rossa (a seconda delle sue dimensioni iniziali).
11. Successivamente altri elementi più pesanti vengono utilizzati come combustibile

nucleare, producendo elementi "di scarto" sempre più "pesanti".

12. In taluni casi dopo svariati cicli di contrazione ed espansione della stella essa non ha più materiale capace di essere utilizzato (Fe - Ferro) in una reazione nucleare e quindi definitivamente la stella collassa.
13. Usualmente l'ultimo ciclo possibile di contrazione termina con ultima espansione che emette materiale nello spazio.....
14. ...o con una vera e propria violenta esplosione (stelle supernovae). In questo caso la stella diviene migliaia di volte più luminosa di una stella normale.
15. Infine, in tutti i casi, la stella diviene estremamente compatta, una nana bianca (massa piccola), una stella di neutroni (massa media) o buco nero (massa grande), ossia, di un corpo talmente denso (e quindi con una tale forza di gravità) da non permettere neppure alla luce di sfuggire da esso.

Le stelle sono catalogate secondo un diagramma detto diagramma H-R (dalle iniziali del nome dei suoi inventori):



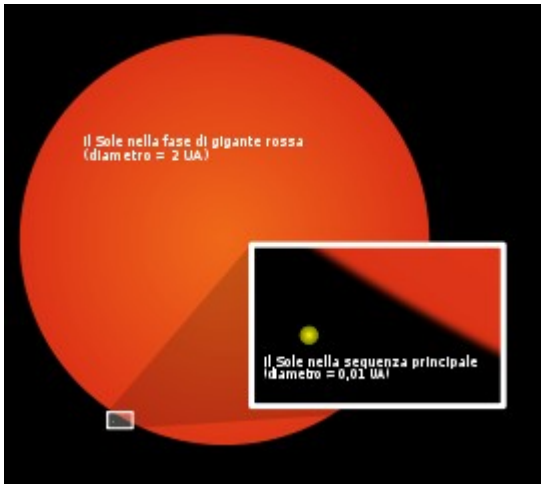
(Si ignori la scala delle magnitudini che ha una definizione piuttosto tecnica)

Esso è disegnato tenendo come scale la luminosità della stella e la temperatura superficiale della stessa (che è bassa se il colore della luce visibile è verso il rosso, alta se il colore della luce visibile è verso il blu).

Il sole, come è possibile vedere in questa figura fa parte della sequenza principale, ossia è una stella che ricade nella media di quelle aventi caratteristiche di grandezza e colore analoghe.

Dal diagramma si deduce anche che essa è una stella di media grandezza.

La figura che segue indica invece le dimensioni previste, quando essa entrerà nella fase di gigante rossa (ossia quando sarà prossima alla fine della sua vita). Successivamente a questa alcune stelle (piuttosto piccole) si trasformano in nane bianche.



Per le stelle di grande massa (15 – 150 volte quella solare), lo stato normale nella sequenza principale è di gigante blu ossia di una stella grande, molto luminosa, e molto calda in superficie.

La sequenza principale indica che la luminosità diminuisce al diminuire della grandezza della stella, ossia che le stelle più grandi sono più luminose.

La reazione di fusione nucleare è possibile solo grazie alle altissime temperature e pressioni presenti al centro della stella (nucleo). Le temperature in particolare sono dell'ordine di diversi milioni di gradi. Nel Sole ad esempio si stima che il nucleo sia ad una temperatura di circa 10 – 15 milioni di gradi.

Vi è anche da considerare che le stelle di dimensioni più piccole hanno vita più lunga, in quanto sono luogo di processi più lenti e moderati di fusione termonucleare.