

## Le stelle

Le stelle sono corpi celesti che brillano di luce propria, costituite in gran parte da idrogeno, elio e altri elementi allo stato gassoso; la loro luminosità è dovuta all'energia liberata nelle reazioni di fusione nucleare che avvengono all'interno della stella, dove le temperature sono elevatissime.

Il calore e la luminosità delle stelle dipende dalla temperatura superficiale della stella, dalle sue dimensioni e dalla distanza dalla Terra.

Possiamo perciò classificare le stelle in base alla loro temperatura superficiale (che determina il colore):

- azzurre (da 11.000°C a oltre 30.000°C);
- bianche (tra 6.000 e 11.000°C);
- gialle (come il Sole, temperatura tra 5.000 e 6.000°C);
- arancioni (tra 4.000 e 5.000°C);
- rosse (tra 3.000 e 4.000°C).



Inoltre si possono classificare in base alle loro dimensioni:

- nane: 100 volte più piccole del Sole;
- medie: della grandezza del Sole;
- giganti: almeno 10 volte più grandi del Sole;
- supergiganti: almeno 300 volte più grandi del Sole.

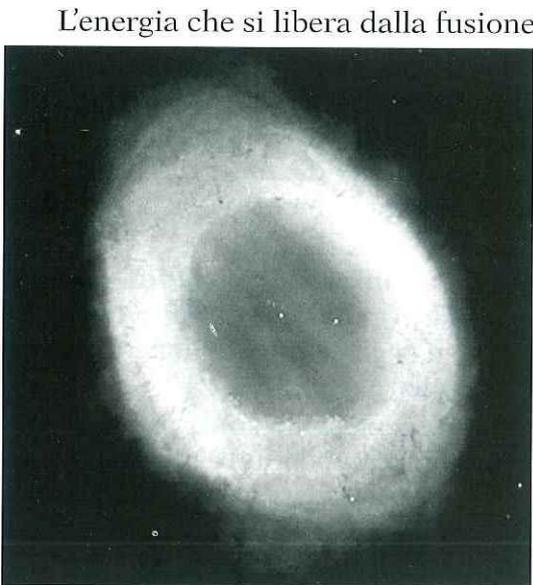
### La nascita di una stella

La nascita di una stella, avviene coinvolgendo una grande quantità di materia (soprattutto gas come idrogeno ed elio) che, per effetto dell'attrazione gravitazionale, si concentra in uno spazio sempre più piccolo. Un'onda d'urto prodotta dall'esplosione di una stella (ciclo stellare) provoca la formazione di nuclei di materia che aumentano di consistenza grazie all'azione della forza di gravità. La quale spinge tutto il gas verso il centro della nebulosa.

Composizione della nebulosa:

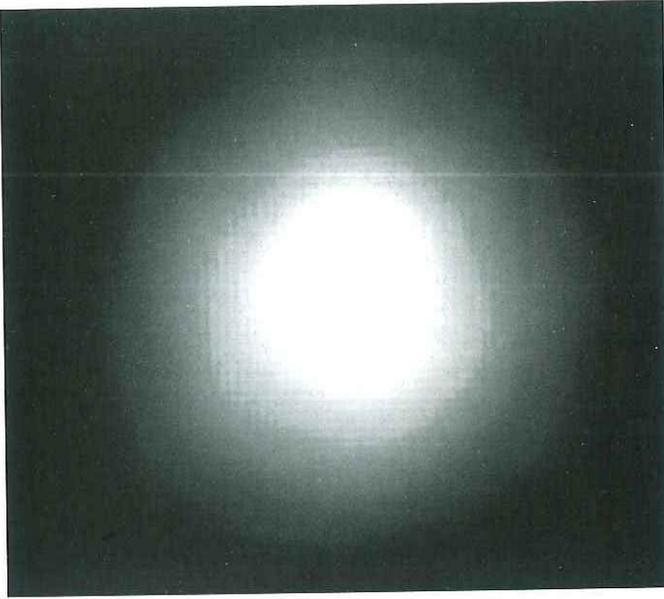
- Idrogeno
- Elio
- Ossigeno
- Azoto
- Carbonio
- Polvere interstellare

Come detto, il gas della nebulosa inizia a concentrarsi verso il centro per effetto della forza gravitazionale che spinge gli atomi di idrogeno l'uno contro l'altro. Ad un certo punto, quando gli atomi di idrogeno sono concentrati enormemente nel centro, inizia un processo di fusione nucleare. La fusione nucleare libera una grande quantità di energia, che rende tutto il blocco di materia caldissimo e luminosissimo: nasce così la stella.



L'energia che si libera dalla fusione nucleare fa dilatare la materia (pressione di radiazione nucleare), mentre l'attrazione gravitazionale tende a comprimerla. La stella si mantiene in equilibrio tra le due forze finché ha idrogeno da utilizzare per la fusione nucleare. Una volta finito il combustibile entra in gioco una variabile che decide come finirà di evolversi la stella nelle sue fasi finali: la massa.

Una stella delle dimensioni del Sole, quando tutto l'idrogeno si è trasformato in elio, comincia a contrarsi e aumenta così la sua pressione interna. Anche i nuclei di elio, sottoposti a questa pressione, si fondono, dando



vita a nuclei di elementi più pesanti.

Per queste fusioni nucleari, la temperatura interna della stella aumenta enormemente e l'involucro esterno dei gas si espande e si raffredda: la stella diventa una gigante o supergigante rossa. Esaurito anche questo "carburante nucleare", la stella torna a contrarsi

per effetto dell'attrazione gravitazionale e forma una nana bianca: questa si raffredda fino a diventare una massa di materia che non brilla più di luce propria.

Se la stella ha una massa 2 o più volte quella del Sole, quando il combustibile nucleare si è esaurito, la fortissima attrazione gravitazionale provoca una contrazione (collasso gravitazionale) così intensa da generare una immensa esplosione che disintegra la stella. Per questa esplosione, la luminosità della stella aumenta enormemente: si forma una supernova.

L'esplosione della supernova libera un'enorme quantità di energia; la temperatura arriva a centinaia di milioni di gradi e consente nuove fusioni nucleari e la formazione degli elementi più pesanti, che si disperdono poi nello spazio interstellare.

Dopo l'esplosione della supernova, se la stella conserva una massa di 1,5-2 volte quella del Sole, si contrae ancora: la materia si trasforma, elettroni e protoni si fondono per formare neutroni e la stella si forma così una stella a neutroni, detta anche pulsar, perché emette ritmicamente radiazioni elettromagnetiche.

Se la stella conserva una massa ancora più grande esaurito il combustibile nucleare, l'attrazione gravitazionale fa precipitare verso l'interno della stella ogni cosa: si forma così un buco nero. Un buco nero

non è visibile direttamente perché tutto precipita al suo interno e niente può uscirne.

Il buco nero appare nero perché cattura anche la luce in quanto la sua velocità di fuga è maggiore della velocità della luce che è pari a

300.000 km/s. Per velocità di fuga si intende la velocità che bisogna imprimere ad un corpo affinché esso possa sfuggire all'attrazione gravitazionale del corpo in-

torno al quale ruota. Così ad esempio, affinché un razzo, lanciato dal pianeta Terra possa andare in orbita, bisognerà imprimergli una velocità maggiore di 11 km/s (velocità di fuga del pianeta Terra). È chiaro che la velocità di fuga è proporzionale alla massa per tanto da ciò si deduce il valore enormemente grande della massa contenuta all'interno del buco nero.



Classe I A

A.S. 2006/07

Realizzazione:

Cristina Pace e Selenia Salsetta

Prof.ssa Mistretta Daniela