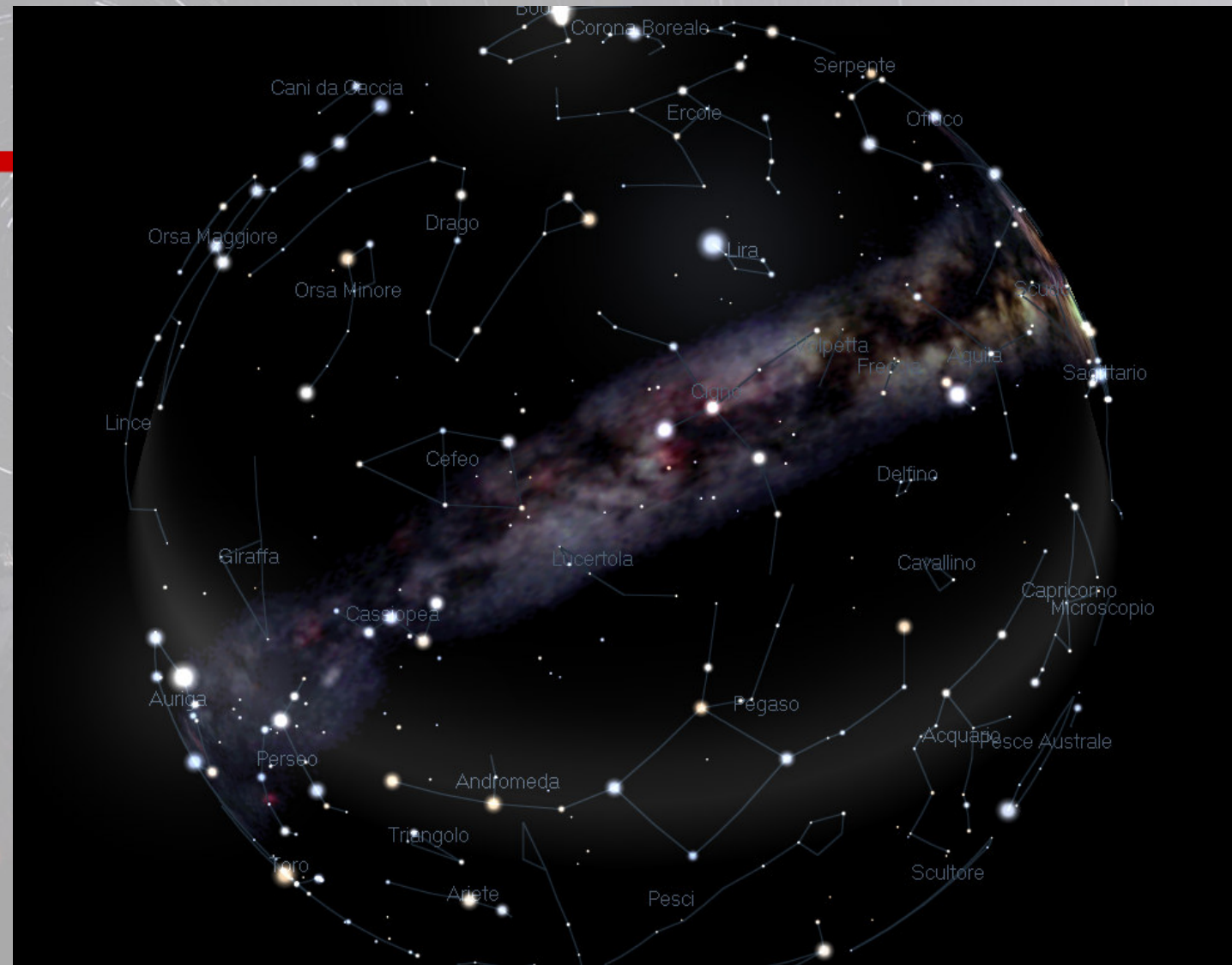


# La Via Lattea

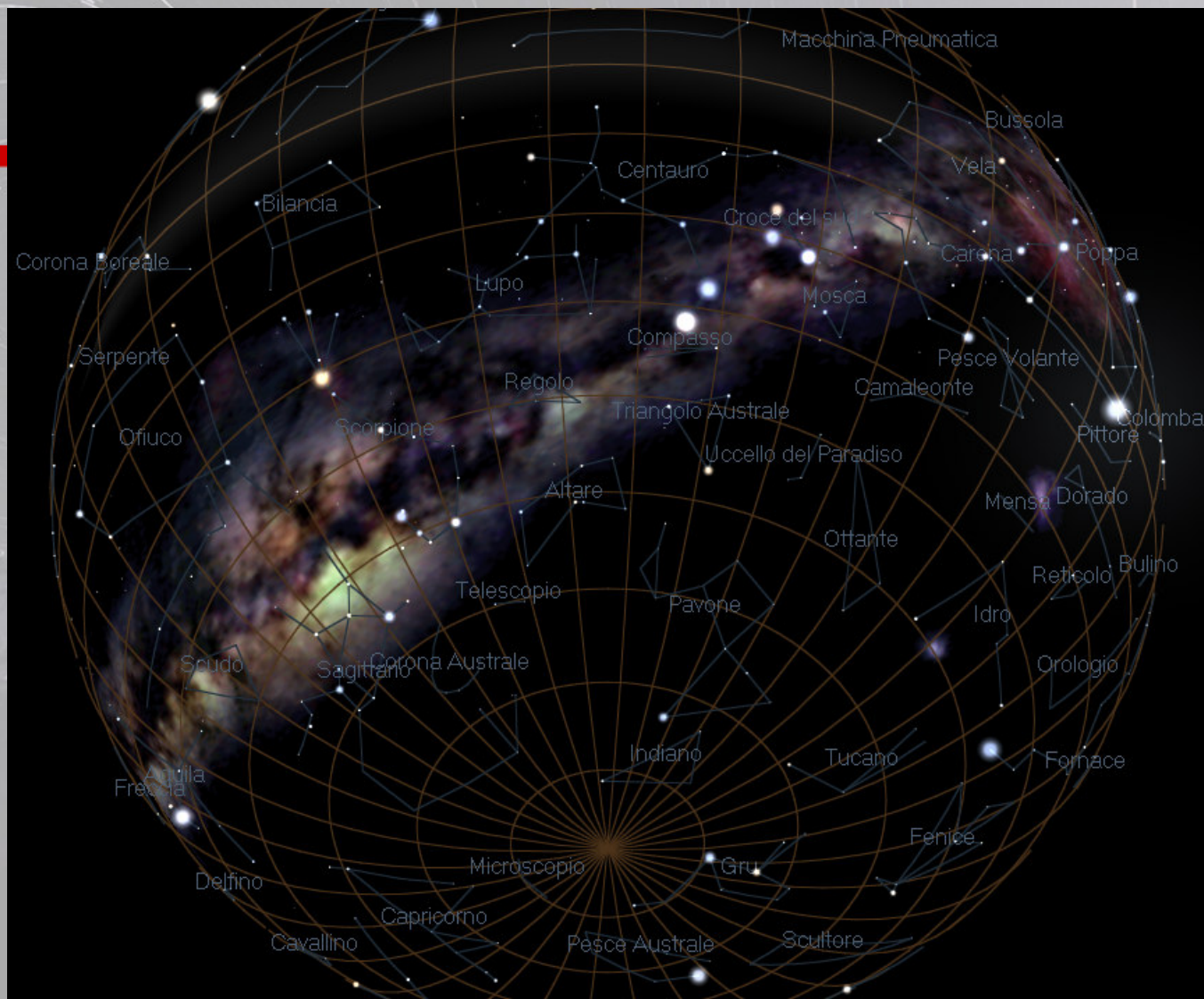
**Auriga,  
Perseo,  
Giraffa  
Cassiopea,  
Cefeo,  
Cigno,  
Aquila,**



# La Via Lattea

---

**Aquila,  
Scudo,  
Sagittario,  
Scorpione,  
Croce del Sud,  
Vela,  
Poppa**

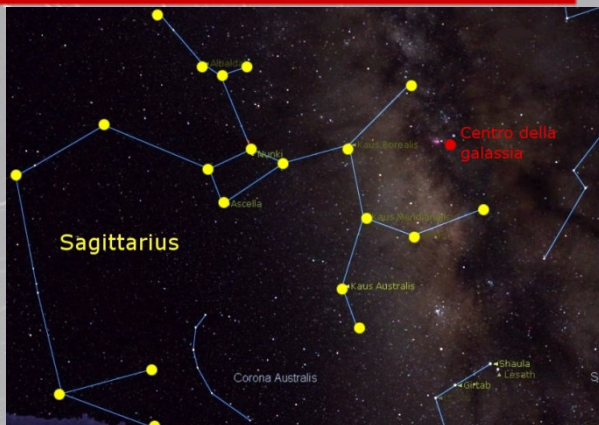




# Centro della Galassia

Il Centro della Galassia.

Il Bulge della Via Lattea, è nel **Sagittario**.



# Origine del Nome

- Nella mitologia classica la **Via Lattea** nacque dalle gocce del latte fuoriuscito dal seno di Era, mentre allattava Eracle.
- Secondo le dottrine pitagoriche, la Via Lattea era stata creata dalla folle corsa del carro del sole di Fetonte nel cielo (poi mutato nella costellazione dell'Auriga)





# Bracci della Galassia



Galassia Vortice (NASA/HST)

In altre galassie c'è la chiara evidenza che la formazione stellare avviene nelle braccia a spirale.

Le braccia a spirale sono tracciate da:

regioni HII  
(fotoionizzate da stelle giovani)

bande di polvere  
(associate alle nubi molecolari giganti).

regioni HII

bande di polvere

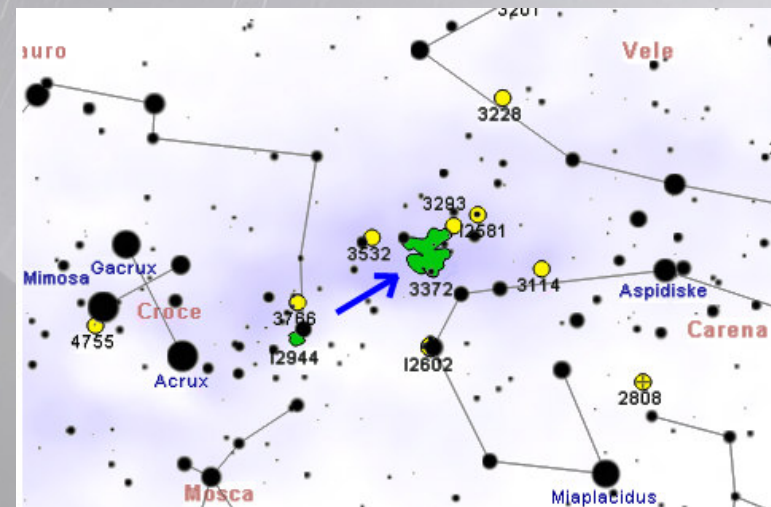
# Era delle Molecole

## □ Le Nubi Molecolari

- Elettronegatività degli atomi, vince sull'Energia Cinetica.
- Se la temperatura lo permette la nube cambia stato.
- Varie condizioni determinano la condensazione degli atomi di idrogeno in molecole  $H_2$
- In genere si abbassa la temperatura e aumenta la densità
- Nella Galassia sono **zone a maggior probabilità di formazione stellare.**

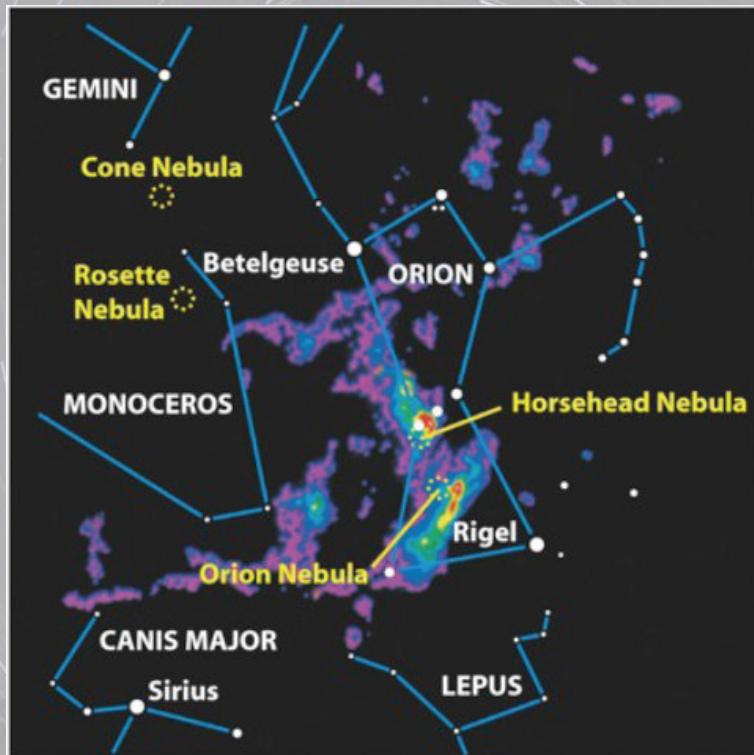


Nebulosa “Gesto di Dio” della Carena

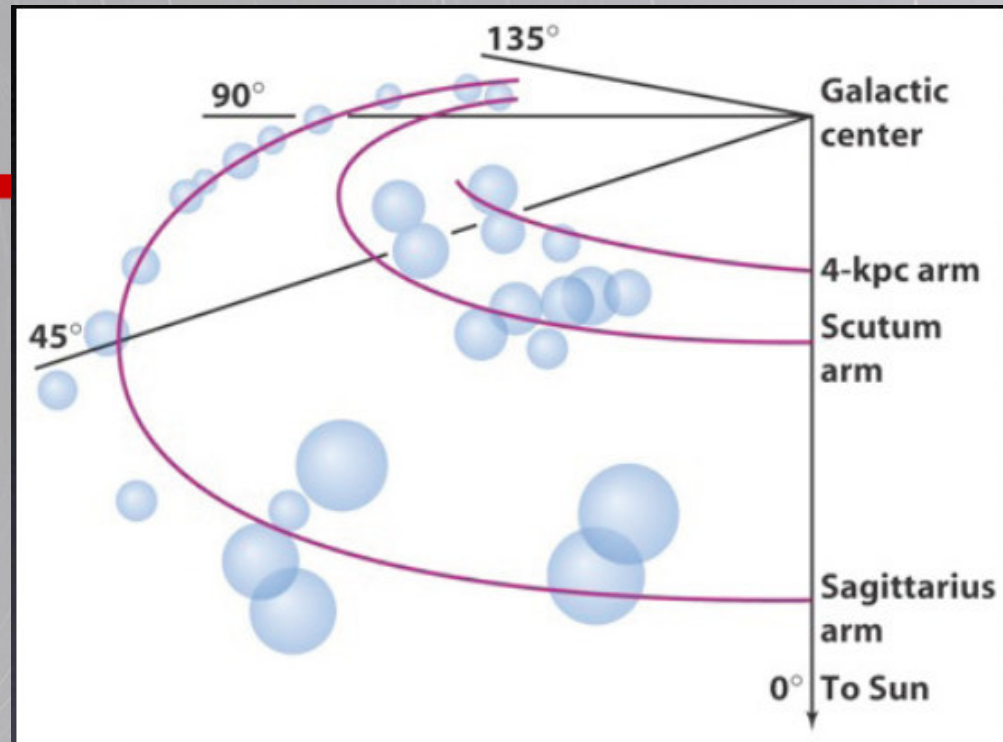




# Zone di Formazione Stellare



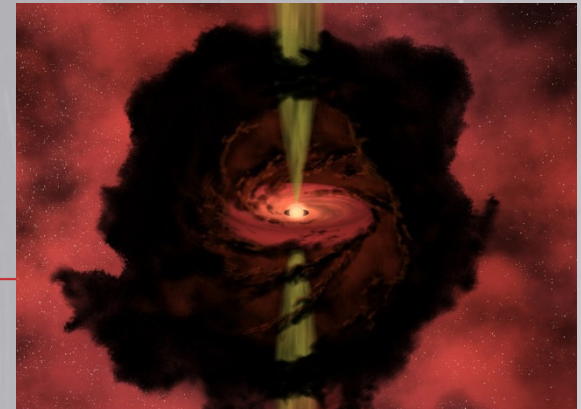
Mapa dell'emissione a 2.6 mm della molecola di CO che mostra le nubi molecolari associate alla nebulosa di Orione, luogo dove è in corso la formazione stellare.



Le osservazioni radio mostrano che le Grandi Nubi Molecolari (GMC) sono associate a regioni di formazione stellare. Sono distribuite lungo i bracci a spirale della nostra galassia dove avviene la formazione stellare.

# Evoluzione delle Stelle

- La storia di una stella nasce con una nube di gas e polveri che subisce un collasso gravitazionale.
- Le dimensioni e il numero di stelle che nascono dipendono principalmente dalla temperatura e dalla disomogeneità della massa.
- Oggi, le condizioni sono tali che le stelle non nascono sole ma come ammassi stellari e quindi con un parto plurigemellare.

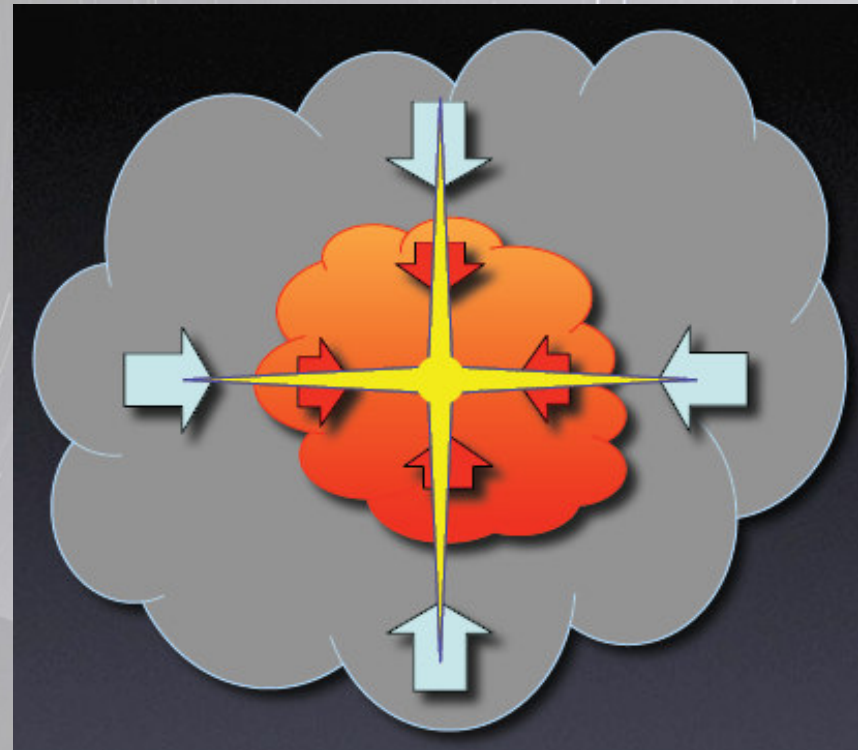




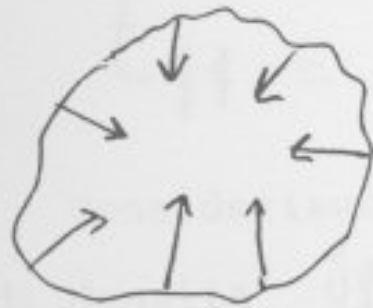
# Collasso Gravitazionale

## Una Nube e polvere Collassa:

- Calo temperatura
- Aumento di densità
- Onde D'urto
- Esplosione di Supernova
- Forze di Marea
- Vento stellare
- Radiazione Ultravioletta
- Jets da stelle/Buchi Neri/Galassie Attive



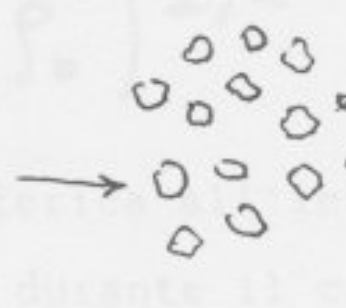
# Frammentazione della Nube



NUBE GIGANTE IN  
COLLASSO;  $M_N \sim 10^4$   
 $M_\odot$ ;  $\rho_i \approx 10^{-23}$  g/cm<sup>3</sup>



NUBI MOLECOLARI  
 $10^2 \leq m_i \leq 10^4 M_\odot$   
 $\rho_i \approx 10^{-19}$  g/cm<sup>3</sup>



PROTOSTELLE  
 $10^{-2} \leq m_i \leq 10^2 M_\odot$   
 $\bar{\rho} \approx 10^{-11}$  g/cm<sup>3</sup>



STELLE  
 $10^{-2} \leq m_i \leq 10^2 M_\odot$   
 $\bar{\rho} \approx 10$  g/cm<sup>3</sup>

- Dato che le condizioni per avviare un collasso, ancora oggi, richiedono una massa elevata, le nubi sono molto estese.
- Durante il collasso si trovano condizioni per far collassare a loro volta delle sottoregioni.
- La nube si frammenta in tanti collassi.
- Da ogni collasso si genera una stella



# TEMPO DI VITA DI UNA STELLA

Il Tempo di vita di una stella non dipende dalla quantità di combustibile a disposizione ma dalla velocità di trasformazione degli elementi

10  $M_{\odot}$  < 1.000.000 ( 1 milione)

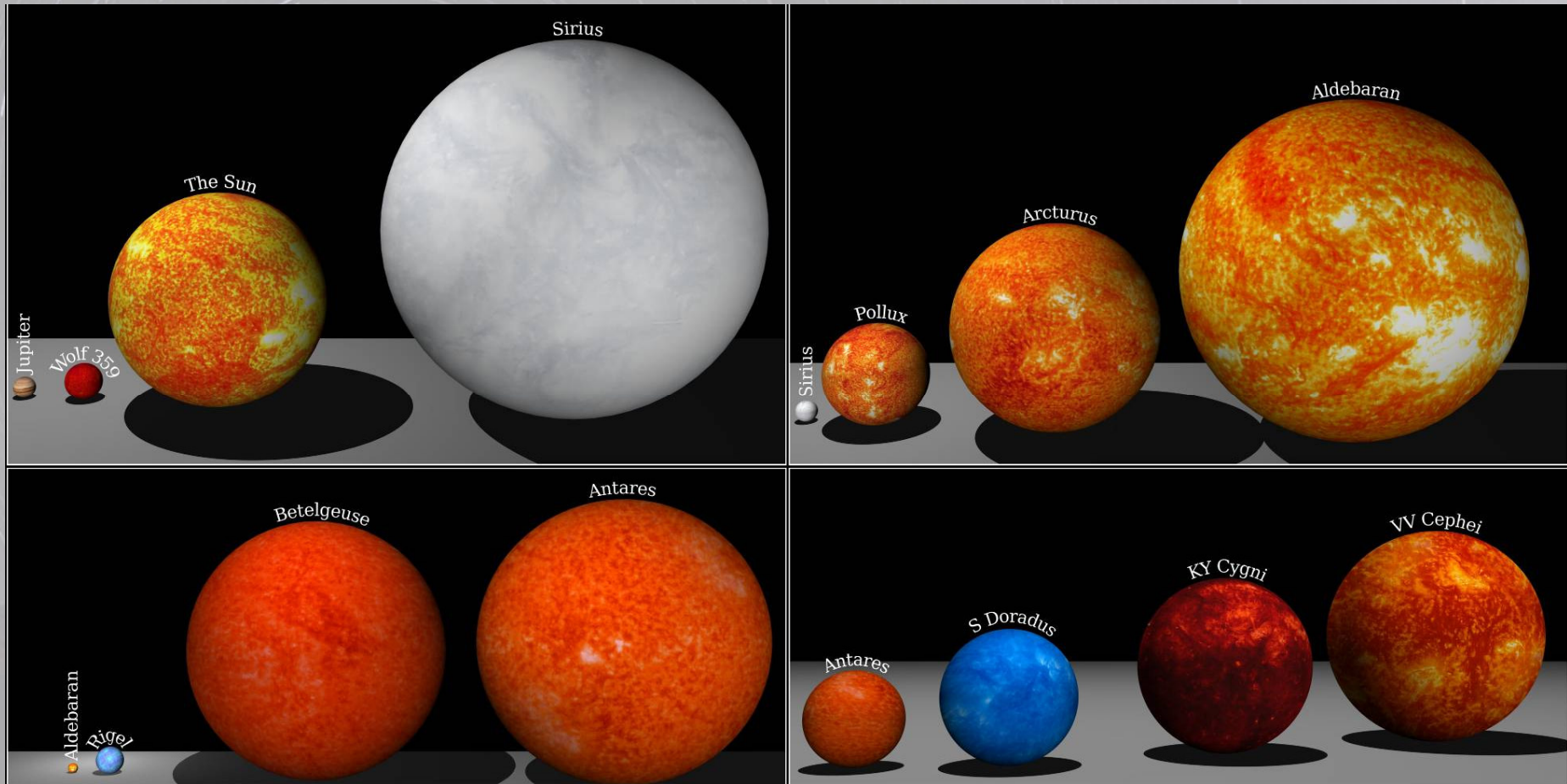
1  $M_{\odot}$  < 10.000.000.000 ( 10 Miliardi)

0,08  $M_{\odot}$  > 100.000.000.000.000 (100 Biliardi)

(10.000 volte “ $\odot$ ”)

(“ $\odot$ ” = Sole =  $1,989 \cdot 10^{30}$  Kg)

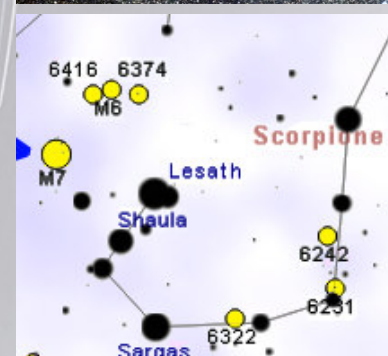
# La diversità delle stelle



- |        |                    |              |                     |               |                        |            |                                |
|--------|--------------------|--------------|---------------------|---------------|------------------------|------------|--------------------------------|
| □ GA:  | Gigante Arancione  | □ VV Cephei: | SGR. 64 $M_{\odot}$ | □ Antares:    | SGR. 15-18 $M_{\odot}$ | • Arturo:  | GA. 0,5-1,1 $M_{\odot}$        |
| □ GR:  | Gigante Rossa      | □ KY Cygni:  | SGR. 25 $M_{\odot}$ | □ Betelgeuse: | SGR. 15-20 $M_{\odot}$ | • Polluce: | GA. 2 $M_{\odot}$              |
| □ SGB: | Supergigante Blu   | □ S Doradus: | IG. 45 $M_{\odot}$  | □ Aldebaran:  | GA. 2 $M_{\odot}$      | • Sirio:   | Stella Bianca 2,15 $M_{\odot}$ |
| □ SGR: | Supergigante Rossa | □ Rigel:     | SGB. 17 $M_{\odot}$ |               |                        | • Sole:    | Nana Gialla. 1 $M_{\odot}$     |
| □ IG:  | Iper Gigante       |              |                     |               |                        |            |                                |



# Ammassi Aperti: Caratteristiche



- Chiamati anche “Ammassi Galattici” perché si trovano all’interno del disco galattico.
- Dimensione 3-4 a.l. a partire dal nucleo fino a 20 a.l.
- Da centinaia a migliaia di stelle.
- **La durata media degli ammassi è di circa 350 Milioni di anni.**
- Costituiti da stelle giovani tutte della stessa età e composizione chimica.
- L’ammasso da cui ebbe origine il Sole, è ormai completamente dissolto
- Contengono stelle calde e luminose (molte O e B) che li rendono visibili da grandi distanze.
- Sono noti un **migliaio di Ammassi Aperti**, ma si stima che ce ne possano essere un numero fino a 10 volte maggiore.

Ammasso M7 di Tolomeo (130 d.C.), osservabile ad occhio nudo.

Costell.: Scorpione

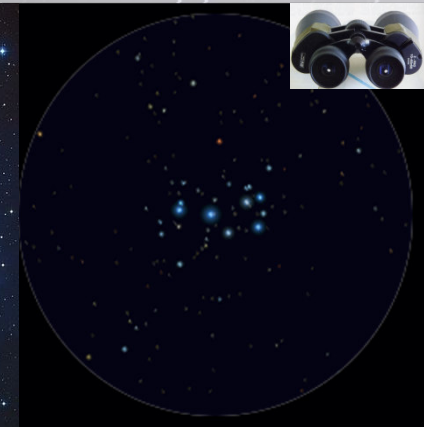
Età: 200 Milioni di anni

Dim: 40 a.l.

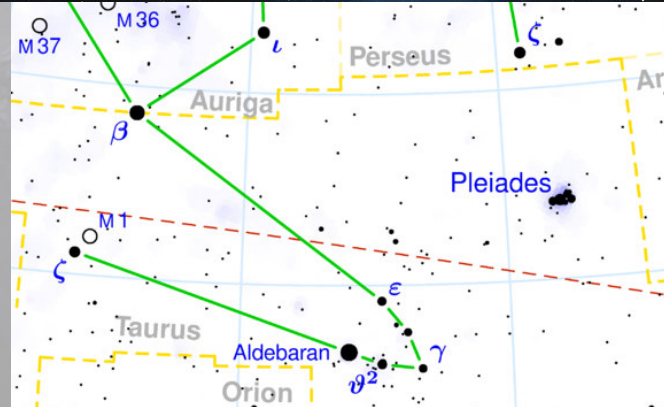
Dist.: 980 a.l.

# Ammassi Aperti

- Dal processo di collasso nascono gli Ammassi Aperti di stelle.
- Stelle di Popolazione I
- Stelle appena nate.
- Un Esempio sono le Pleiadi della costellazione del Toro
- Età: 100 Milioni di anni.
- Dim.: ~ 12 a.l.
- Dist.: ~ 440 a.l.

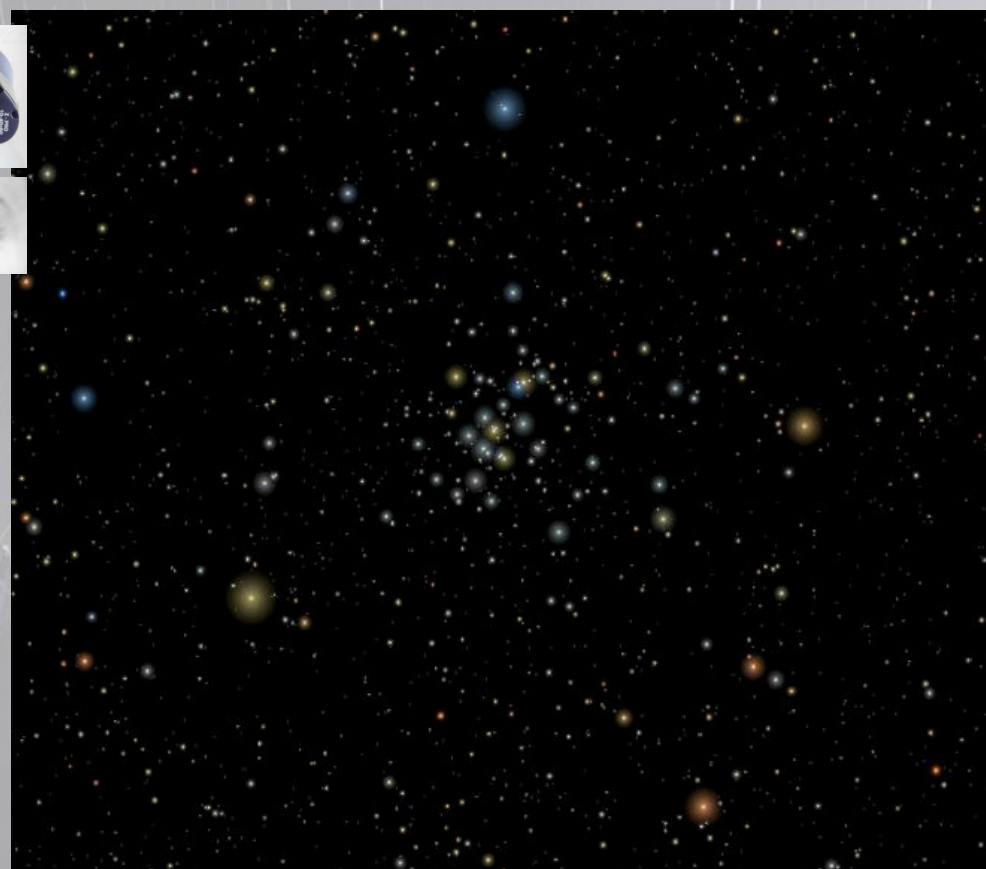
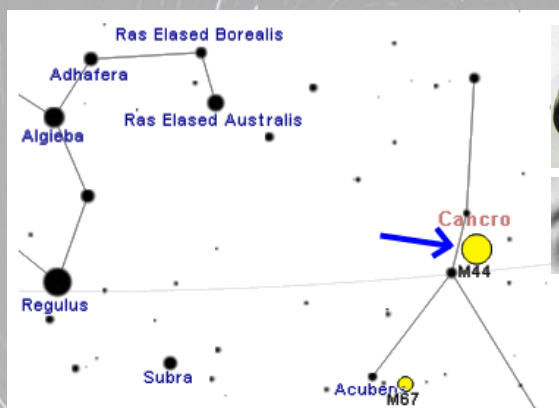


Vista con il Binocolo





# Ammasso Aperto del Presepe



- M44 nel Cancro
- Magnitudine 3,1
- Distanza: 520-610 a.l.
- Dimens: 22,8 a.l.
- Età: 578 Milioni di anni
- Massa 600 M s
- Citato da Arato di Soli nel 260 a.C.

# Associazioni Stellari

- Insieme stellare caratterizzato da un legame gravitazione molto debole.
- Gruppi di stelle che possiedono eguali proprietà.
- Dimensione tra 100 e 700 a.l.
- Composte da circa 100 stelle di tipo Spettrale O e B2.
- Stelle di Popolazione I
- Attrazione gravitazionale debole.
- Estinzione nell'arco di pochi milioni di anni.

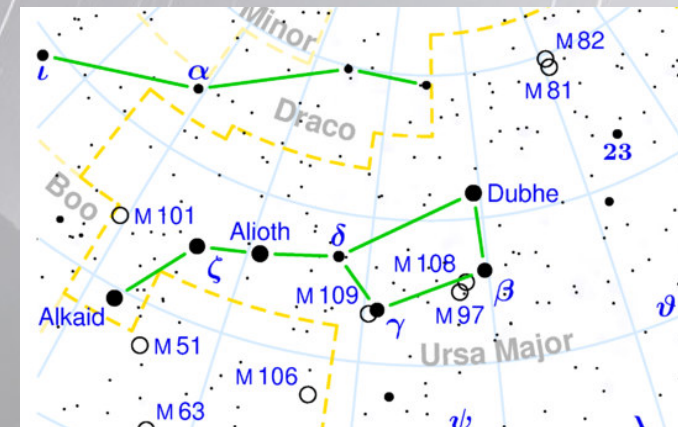


L'Associazione dell'Orsa Maggiore, **ex ammasso aperto**, nota anche come Cr 285, è la seconda associazione stellare più vicina alla Terra, dopo quella di AB Doradus;

Costell.: Orsa maggiore (Gran parte delle stelle)

Età: 500 Milioni di anni

Dim: 30 x 18 a.l.          Dist.: 80 a.l.





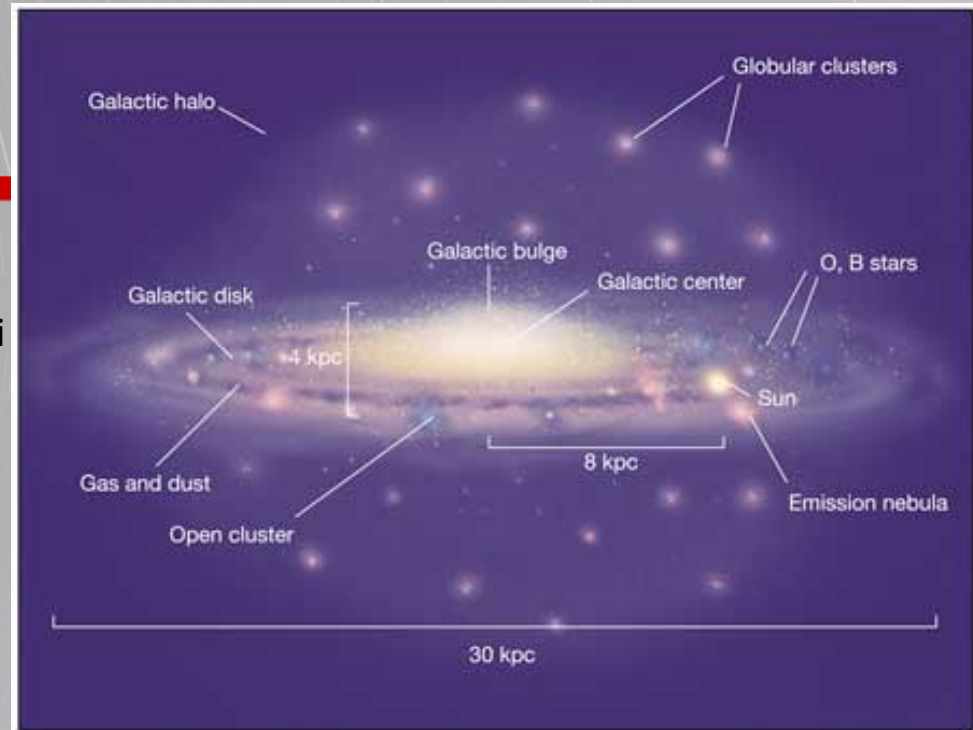
Mappa schematica del Braccio di Orione attorno al Sole; in alto Perseus OB2 con circa 1000 a.l. è una delle associazioni OB più vicine al sistema solare. Il grande cerchio verde rappresenta l'antica superbolla che avrebbe originato questa e altre associazioni.



# Ammassi Chiusi o Globulari

- Gli "Ammassi Chiusi" o Globulari si contrappongono agli ammassi aperti

- Hanno storia e caratteristiche diverse.
- Si trovano sull'alone galattico.
- Sono composti da decine di migliaia a milioni di stelle.
- **Stelle di Popolazione II.**
- La densità è molto elevata (in media, circa 0,4 stelle per parsec cubico, aumentando a 100 o 1000 stelle per parsec cubico nel nucleo)
- Sono tutte stelle vecchie di Popolazione II a bassa metallicità.
- Occorrono almeno **100 miliardi di anni** per un ricco ammasso globulare per disperdersi.
- Se ne conoscono **158** attorno alla Via Lattea e forse ce ne sono altre 10-20.
- Si ritiene difficile la presenza di un sistema planetario.

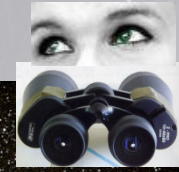


Omega centauri  
della costellazione  
del Centauro

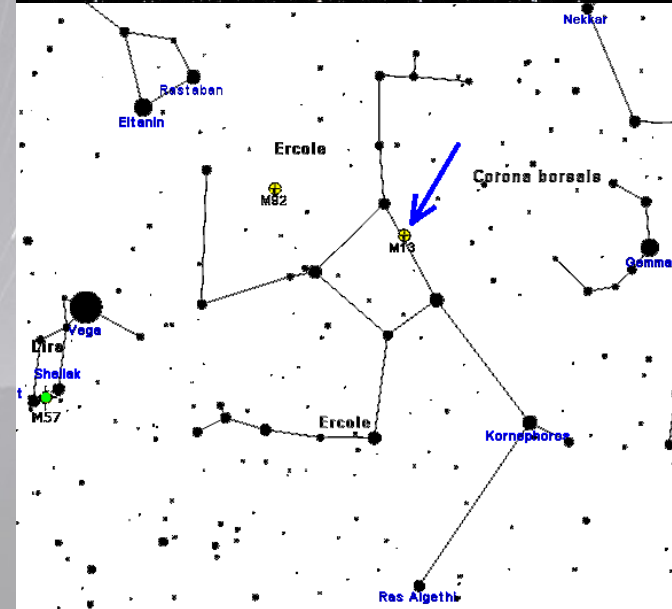
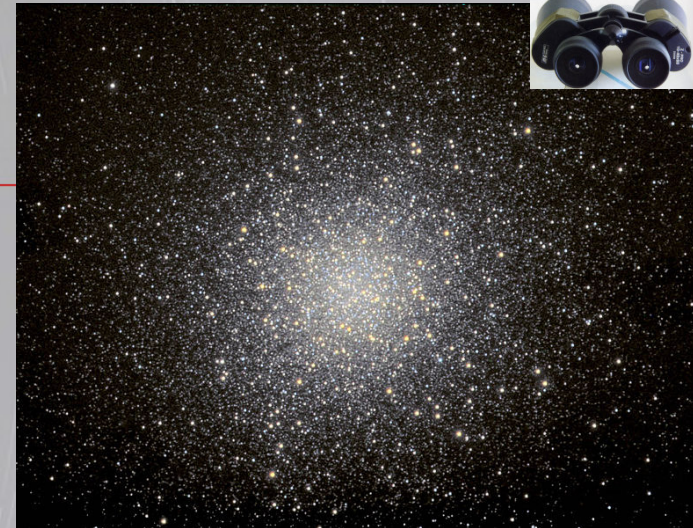




# M13 (NGC 6205)



- Ammasso Globulare
- Costellazione di Ercole
- Scoperta da Halley nel 1714
- Distanza 25.100 a.l.
- Estensione 165 a.l.
- Contiene diverse centinaia di migliaia di Stelle
- 600.000 Masse solari
- Magnitudine Apparente 5,8 (Appena Visibile ad Occhio Nudo)
- Più luminoso dell'emisfero Boreale



# Nebulose

---

- Una nebulosa (dal latino nebula, nuvola) è un agglomerato interstellare di polvere, idrogeno e plasma.
- Il termine nebulosa veniva impiegato per indicare un qualsiasi oggetto astronomico di grandi dimensioni di natura non stellare né planetaria né cometaria, quindi comprendeva anche quelle che oggi sono note come galassie



# NEBULOSE Diffuse

OSCURE



La nube è così densa da fermare la luce delle stelle nello sfondo del cielo

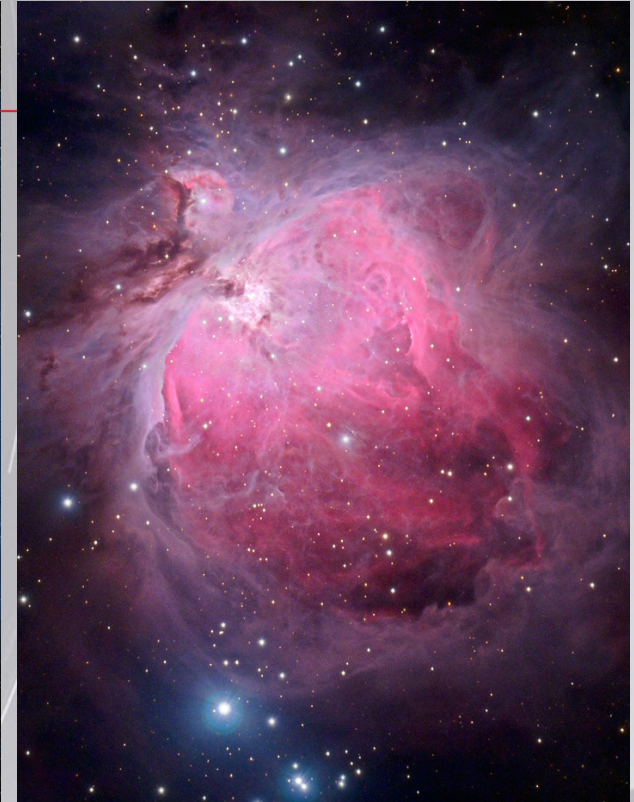
RIFLESSIONE



La polvere riflette la luce di una giovane stella vicina.

Un esempio è la costellazione delle Pleiadi

EMISSIONE



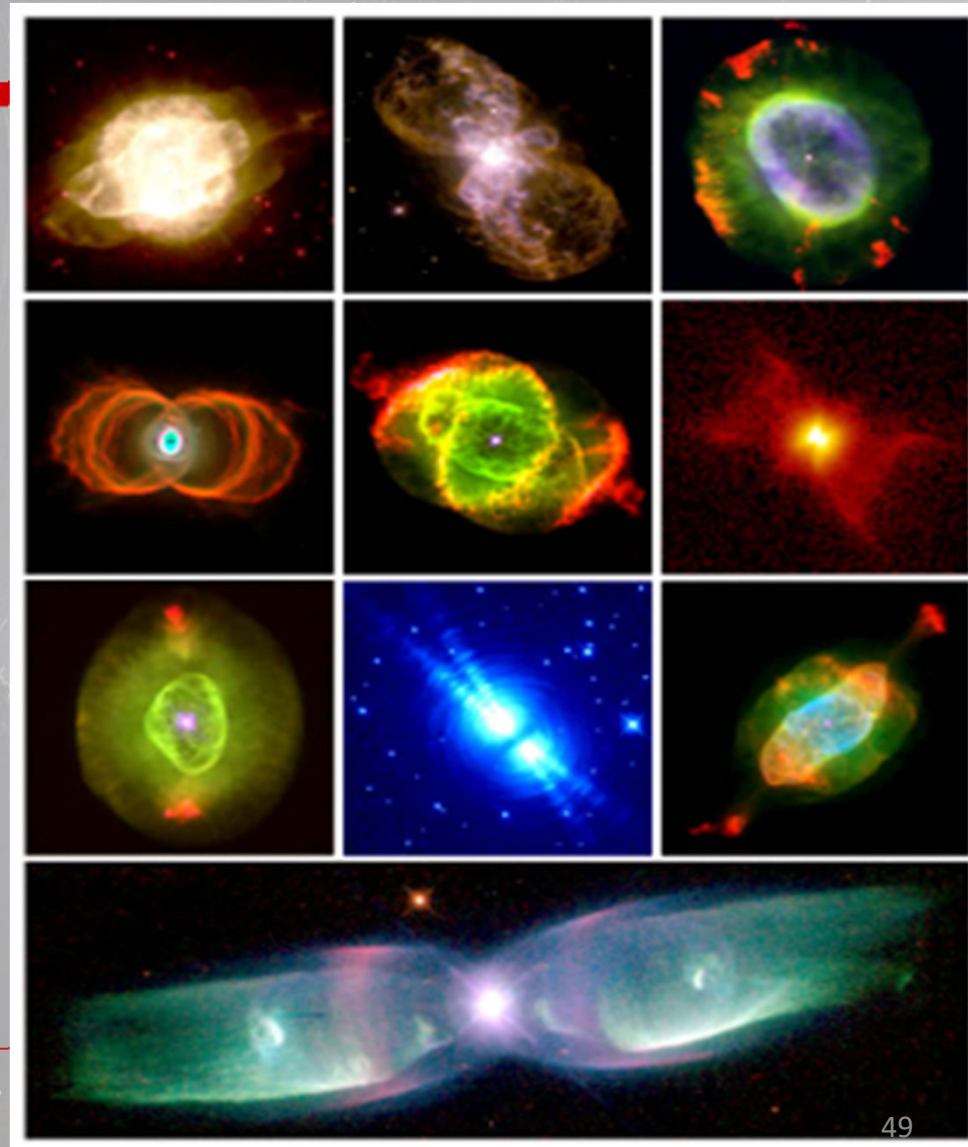
Una giovane stella interna ionizza la nube con la sua luce.

Il colore della nebulosa dipende dalla sua composizione chimica e dal livello di ionizzazione.

# Nebulose ad Emissione

## Nebulose Planetarie

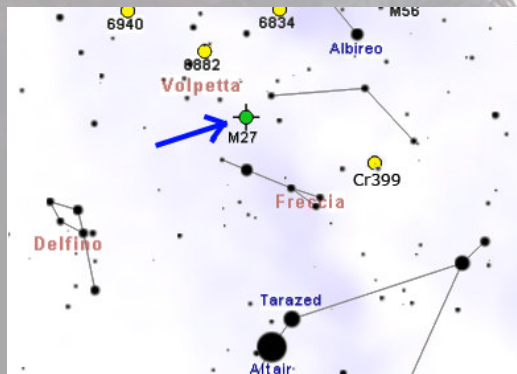
- Le Giganti Rosse,  $< 8$  Masse solari, disperdono gli strati esterni nello spazio, formando le “Nebulose Planetarie”.
- Nella nostra Galassia se ne contano più di **1.400**.
- Questi spettacoli sono temporanei.
- Dopo poche decine di **migliaia di anni, si dissipano** nello spazio interstellare.
- Le nebulose planetarie che oggi osserviamo hanno meno  $< 60.000$  **anni**.



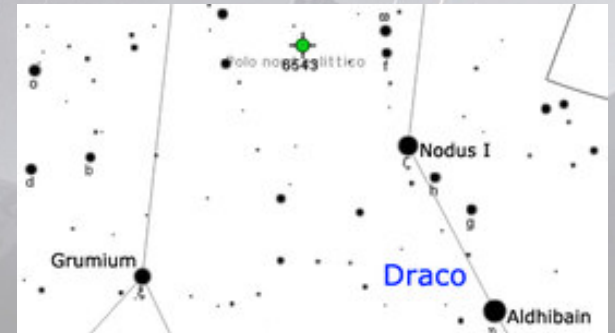


# Nebulose Planetarie

M27/NGC 6853 Manubrio



NGC 6543 Occhio di Gatto

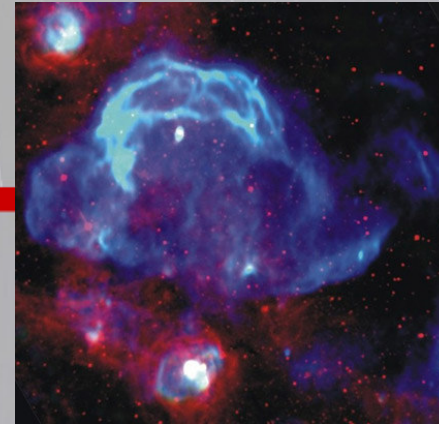


NGC 2818 Bussola

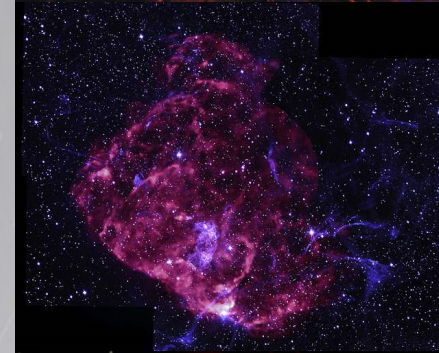


# Le nebulose delle Supernovae (SNR)

- Altro tipo di “Nubi Planetarie”
- Il **resto di supernova** è il resto di una esplosione stellare, formato dagli strati esterni della stella che sono stati espulsi nello spazio, e dal resto del cuore della stella esplosa (stella di neutroni o buco nero).



W28  
(Sagittario)



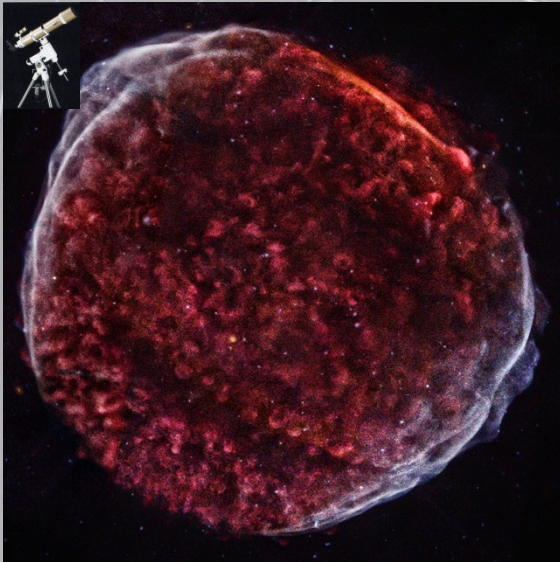
**Puppis A**  
(Poppa)



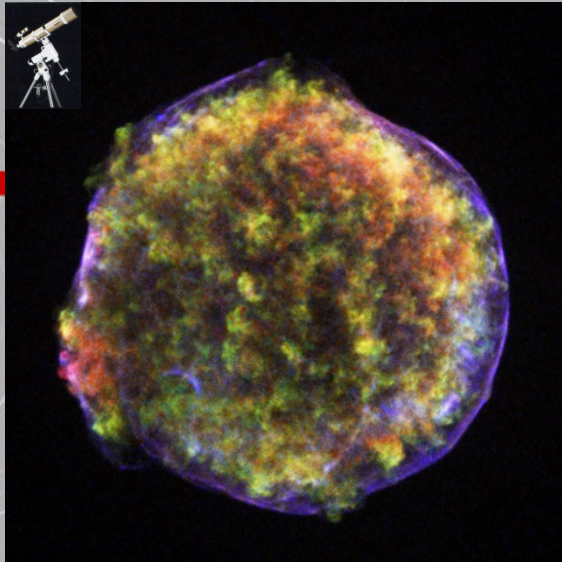
**Nebulosa delle Vele**  
(Vela)



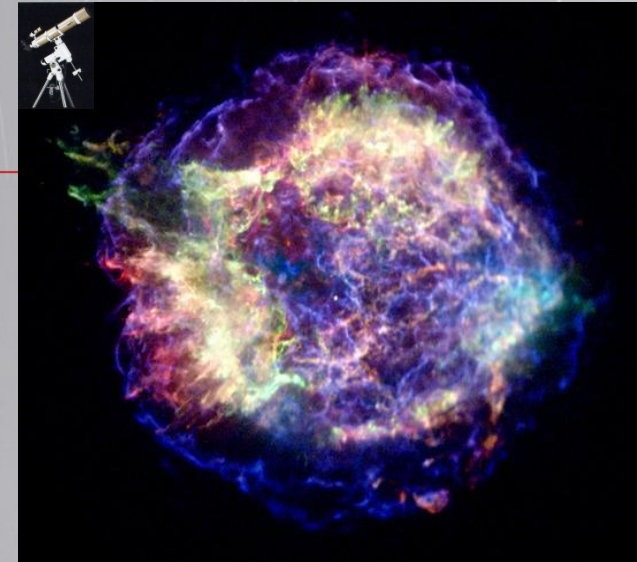
# SN Osservate nel passato



Cinesi SN 1006 (Ia)



Tyco SN1572 (Ia)



Keplero SN1604 (Ia)



Dist: 7200 a.l.

**Società Astronomica Fiorentina (SAF)**  
[astrosaf@astrosaf.it](mailto:astrosaf@astrosaf.it)



Dist: 9.000 a.l.

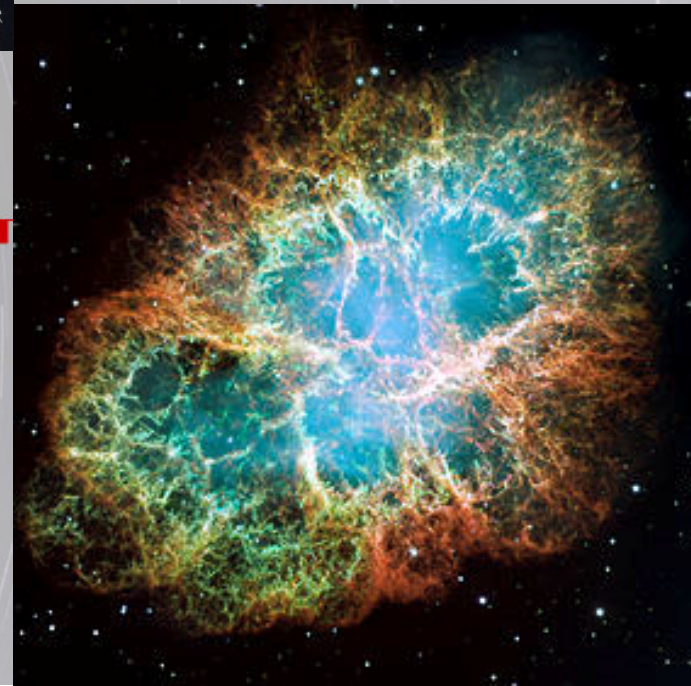
**L. Malentacchi**  
Presidente S.A.F.



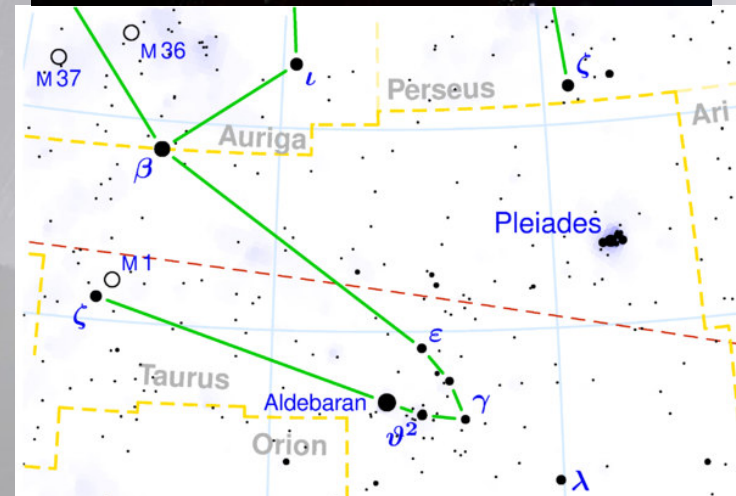
Dist: 20.000 a.l.

**Corso di Astronomia**

# SN Famosa Non Osservata



- Tipo Particolare di Nebulose ad Emissione sono i resti delle SN.
- La Nebulosa risplende perché il GAS viene eccitato da elettroni ad alta energia.
- Il più famoso esempio è la **Nebulosa del Granchio SN 1054 (M1)** del Toro.
- Al limite della visibilità con un Binocolo.





# Fine

---

Eraclito di Efeso (550-470 a.C.)

Ciò che è oggi  
non è quello che era ieri  
né quello che sarà domani.

