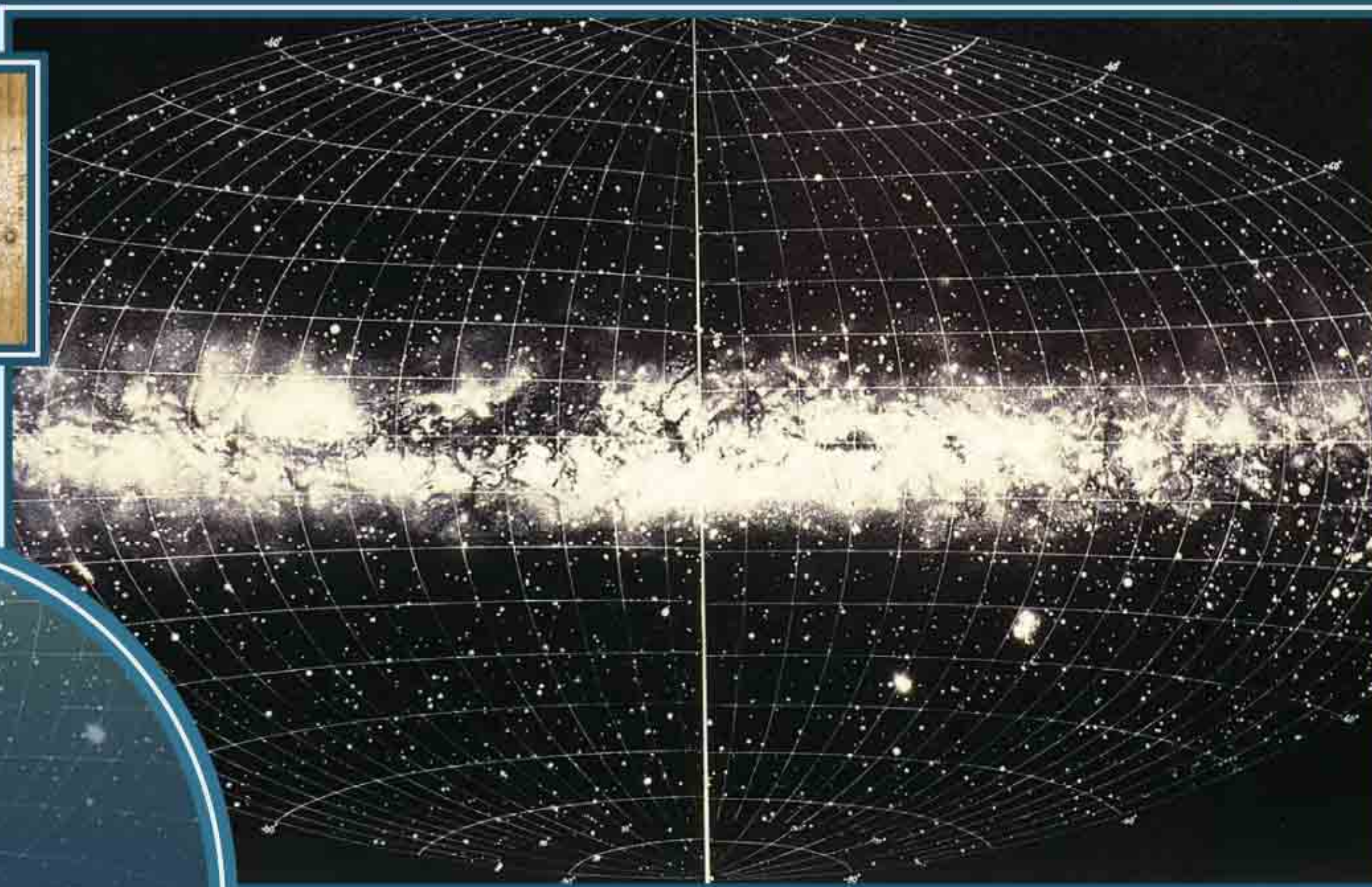


# UNA VIA NEL CIELO



L'astronomo inglese *Thomas Wright* (1711-1786) fu il primo a intuire che la Via Lattea fosse dovuta a una moltitudine di stelle concentrate in un disco



Mappa galattica

**D**a sempre l'uomo contempla il cielo stellato e osserva quella striscia biancheggiante che lo attraversa: la Via Lattea. Ci sono voluti molti secoli per scoprire che quella striscia è costituita da stelle. Oggi sappiamo che la Via Lattea è una **galassia**, cioè un sistema formato da miliardi di stelle: il Sole e tutto il sistema solare si trovano al suo interno.

La nostra galassia è così estesa da rendere impraticabile un viaggio spaziale che ci consenta di osservarla dall'esterno: la possiamo osservare **solo dal suo interno** e questo ci offre un particolare punto di vista. Se osserviamo il cielo in direzioni diverse, non vediamo la stessa densità di stelle. Questo fatto suggerisce ragionevoli ipotesi sulla forma della Via Lattea e sulla nostra posizione al suo interno.



La Via Lattea osservata dal nord Italia (cortesia di Paola Battaglia)



La Via Lattea ci appare come una striscia in cielo, ma, se potessimo osservarla dall'alto, essa ci apparirebbe come un disco. In modo simile, se osserviamo un frisbee dall'alto, esso ci appare come un disco. Se lo guardiamo invece di lato, ci appare come un segmento con un rigonfiamento centrale.





# LA NOSTRA CASA GALATTICA

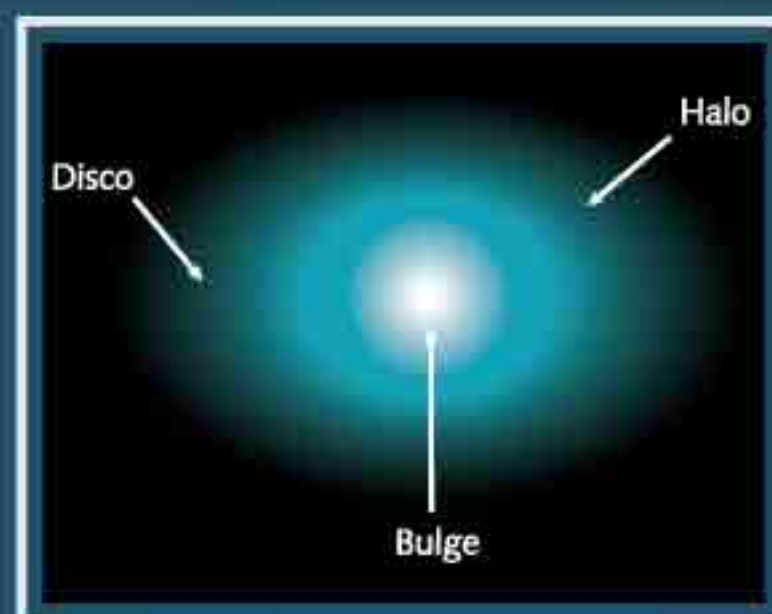
La Via Lattea contiene circa 200 miliardi di stelle; ha una forma simile a un disco con un diametro di circa 100.000 anni luce e uno spessore di circa 3.000. Tale struttura non è compatta e uniforme, ma presenta zone con caratteristiche molto differenti tra loro.

Al centro del disco troviamo la zona più densa: il **bulge**, popolato dalle stelle più vecchie, in cui il 99% della materia visibile è costituita da stelle.

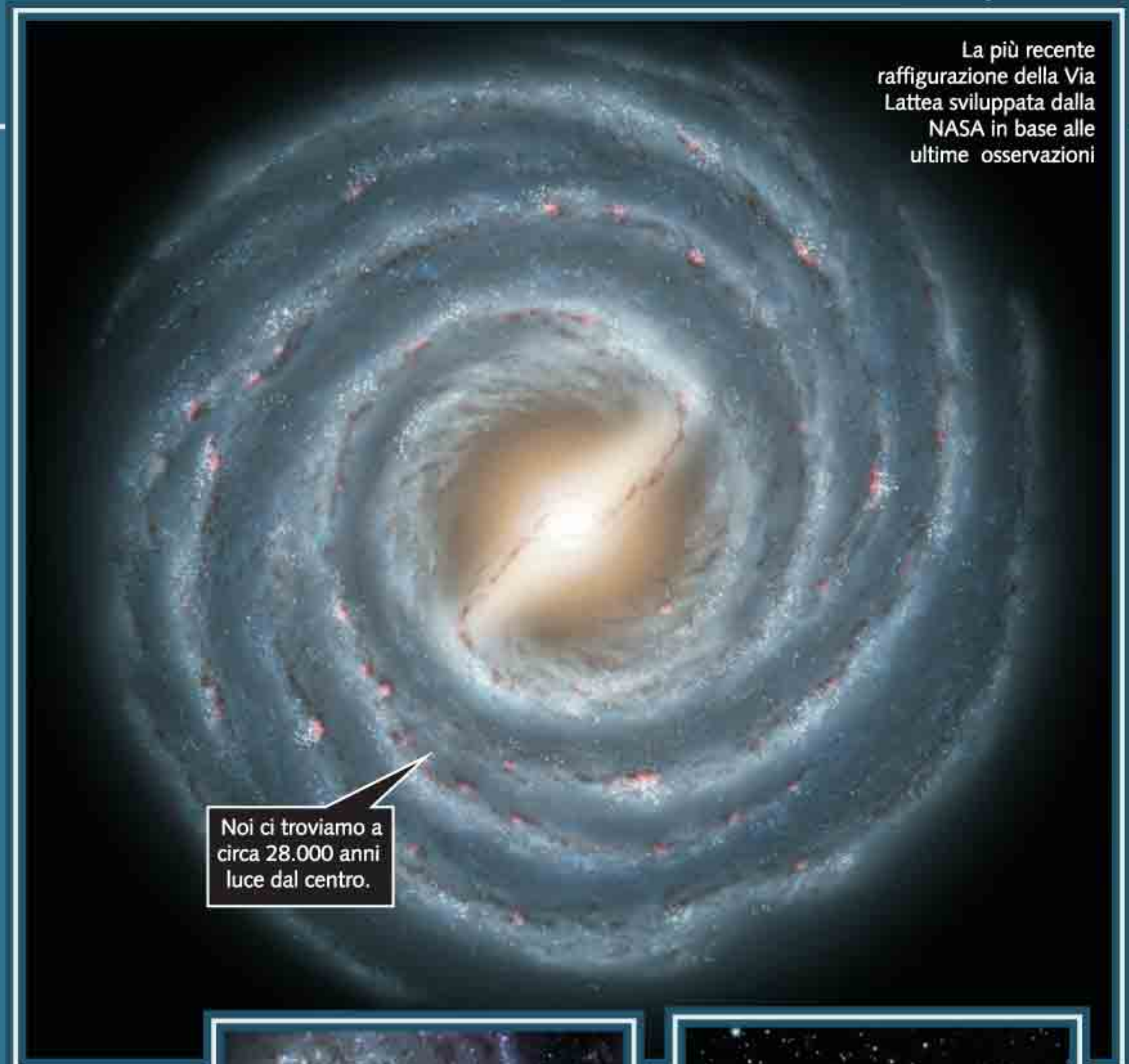
Attorno al **bulge** la materia di cui il **disco** è costituito si concentra in bracci a spirale, corrispondenti a zone di intensa formazione stellare. Nel disco circa il 90% della materia visibile è composto da stelle, mentre il restante 10% da polveri e gas.

Il **disco** galattico è avvolto dall'alone, occupato principalmente dagli ammassi globulari, raggruppamenti stellari molto compatti di forma sferica, che rappresentano gli oggetti più antichi della galassia.

La galassia non è costituita solamente da materia visibile, ma da un altro tipo di materia, detta oscura, di cui ancora non si conosce la natura fisica, e che costituisce ben il 90% della massa totale.



Schema della struttura di una galassia a spirale vista di taglio



La più recente raffigurazione della Via Lattea sviluppata dalla NASA in base alle ultime osservazioni

Noi ci troviamo a circa 28.000 anni luce dal centro.



Dalle ultime ricerche sembra che il nucleo centrale sia attraversato da una struttura a forma di barra dalle cui estremità si dipartono i bracci. La configurazione "barrata" potrebbe essere molto simile a quella osservata nella galassia M83.



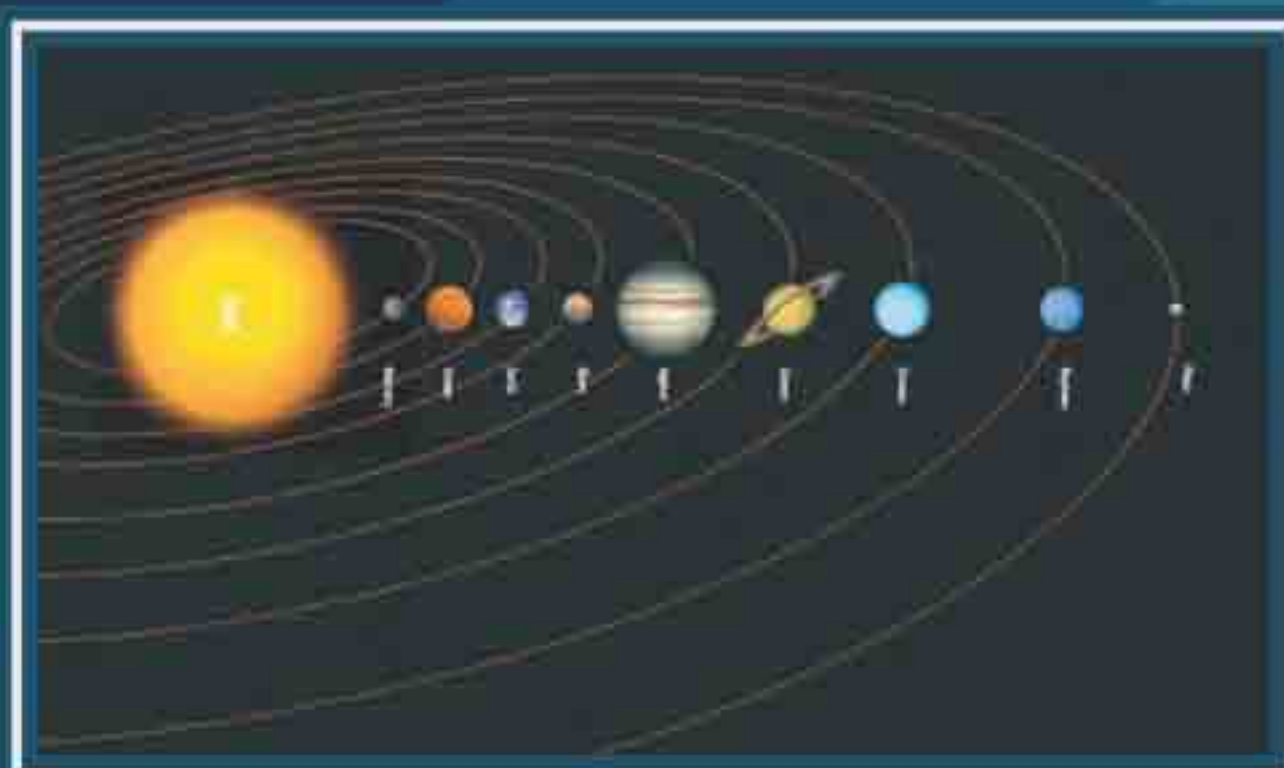
Ecco come potrebbe apparire la nostra galassia a un osservatore distante 50 milioni di anni luce.





# C'È GRANDE E GRANDE

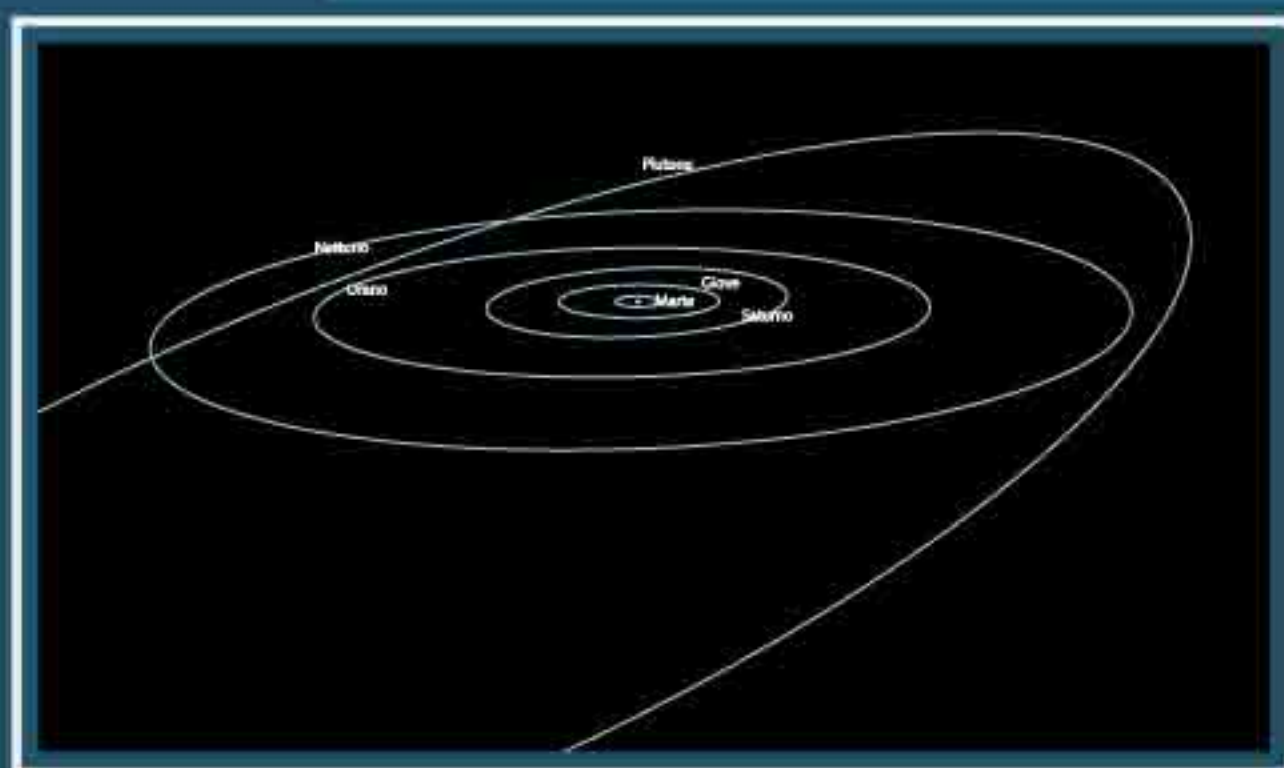
## SE IL SOLE FOSSE UNA CARAMELLA



Se il Sole fosse al centro di piazza  
Duomo a Milano e avesse le  
dimensioni di una  
caramella (2 cm) ....

150.000.000 km 2,2 m

... La Terra sarebbe  
paragonabile a un granello  
di semolino situato a circa 2  
metri di distanza...



6.000.000.000 km 88 m

... l'orbita dell'ultimo  
pianeta del Sistema solare,  
Plutone, si estenderebbe fino ai  
limiti di Piazza Duomo...



.... mentre la distanza del Sole  
dalle stelle più vicine,

4,5 anni luce 600 km

Proxima Centauri e Alpha  
Centauri, non sarebbe inferiore a  
quella che separa Milano da  
Roma...



.... Procedendo con la stessa proporzione,  
la Via Lattea raggiungerebbe  
l'estensione di 1.000  
diametri terrestri!

100.000 anni luce 1.500.000 km

Un anno luce è la distanza percorsa  
in un anno dalla luce alla velocità di  
circa 300.000 km/sec e corrisponde a  
circa 9.700 miliardi di km





# ANNI GALATTICI

La galassia M64 fotografata dal telescopio spaziale Hubble



La Via Lattea, come tutte le galassie a spirale, non è una struttura statica. Come i pianeti ruotano intorno al Sole, così le stelle **ruotano intorno al centro galattico**, con velocità e traiettorie differenti.

Il Sole orbita intorno al centro galattico in circa **225 milioni di anni** e, insieme al Sistema solare, si muove con una velocità di circa 220 km/s, cioè circa **800.000 km/h**.

Il Sistema solare ha quindi da poco compiuto i suoi primi vent'anni galattici! Sebbene si tratti di una velocità elevatissima, noi non ce ne accorgiamo. Infatti, il raggio della nostra orbita è talmente grande che è come se ci muovessimo in linea retta: la forza che ne deriva è tanto modesta da risultare circa 2 centomiliardesimi del nostro peso e pertanto assolutamente **impercettibile**, praticamente zero!

Quando abbiamo iniziato l'ultimo giro intorno al centro galattico, sulla Terra i continenti erano ancora tutti riuniti in un'unica terra emersa, la Pangea, e i grandi dinosauri non avevano ancora fatto la loro comparsa.

Early Triassic 237 Ma

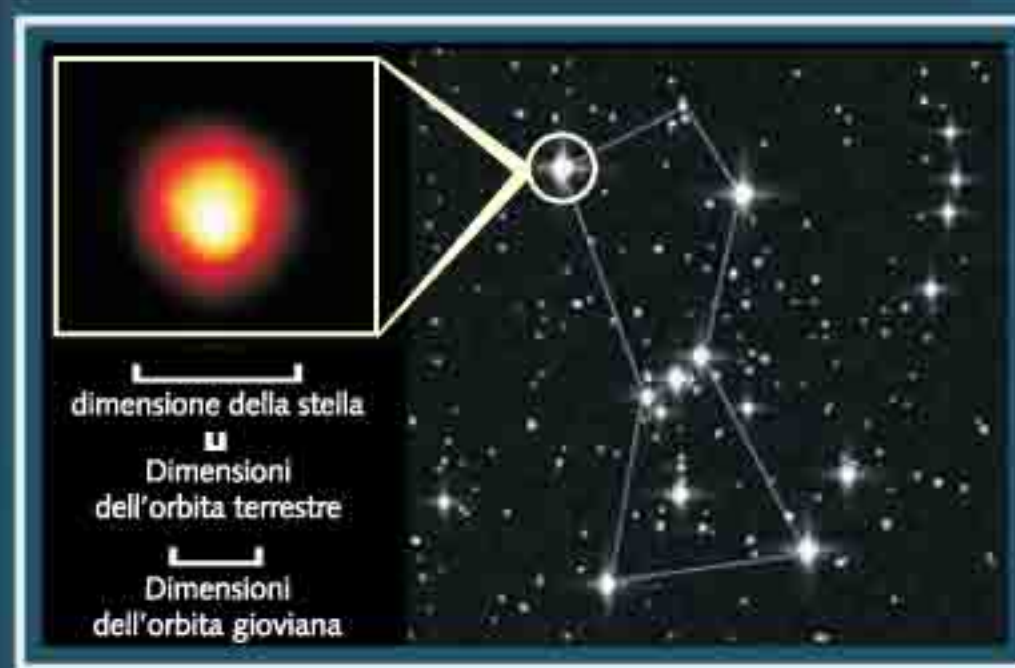


Quando in motocicletta percorriamo una curva risentiamo di una forza che ci spinge verso l'esterno della traiettoria: è questa forza che ci fa accorgere che stiamo curvando. Quanto più è grande il raggio di curvatura (cioè meno "stretta" è la curva), tanto più piccola sarà l'intensità di tale forza.



# “E QUANDO MIRO IN CIELO ARDER LE STELLE...”

LEOPARDI – CANTO NOTTURNO DI UN PASTORE ERRANTE DELL'ASIA



Betelgeuse, stella della costellazione di Orione, ci appare giallo-rossastra, mentre Rigel, della stessa costellazione, è una stella bianco-azzurra. La temperatura superficiale di Betelgeuse, infatti, è di 3.600°C, mentre quella di Rigel è di circa 12.000°C. (nell'immagine vengono riportate le dimensioni della stella a confronto con quelle delle orbite terrestri e gioviane)



Un'altra caratteristica di una stella è il colore, che è indice della sua temperatura superficiale. Le stelle che ci appaiono di colore rosso hanno una temperatura intorno a 3.000°C, mentre le stelle azzurre possono raggiungere i 30.000°C.

Quasi tutti gli oggetti che vediamo brillare nel cielo notturno appartengono alla nostra Galassia. A eccezione dei pianeti, tutti gli altri oggetti distinguibili senza utilizzo di strumenti sono **stelle**; già dalla loro osservazione a occhio nudo riusciamo a ottenere preziose informazioni.

Viste dalla Terra alcune stelle appaiono brillanti, altre molto deboli: in una notte molto limpida si possono contare fino a 3.000 stelle. Le stelle ci appaiono come luci deboli a causa della loro grande distanza. L'intensità della luce che ci raggiunge dipende sia dalla distanza sia dalla luminosità intrinseca della stella.



Sirio, la stella più brillante del cielo, ha una luminosità assoluta pari a 22 volte quella del Sole e dista da noi 8,7 anni luce. Rigel, che ci appare meno luminosa di Sirio, è distante oltre 770 anni luce e ha una luminosità 41.000 volte maggiore di quella del Sole.





Dopo aver bruciato tutto l'idrogeno



Gigante rossa

Stelle di grande massa

Stelle di piccola massa



Esplosione di Supernova

$M > 10M_{\odot}$

Arricchisce il mezzo intersellare di elementi pesanti



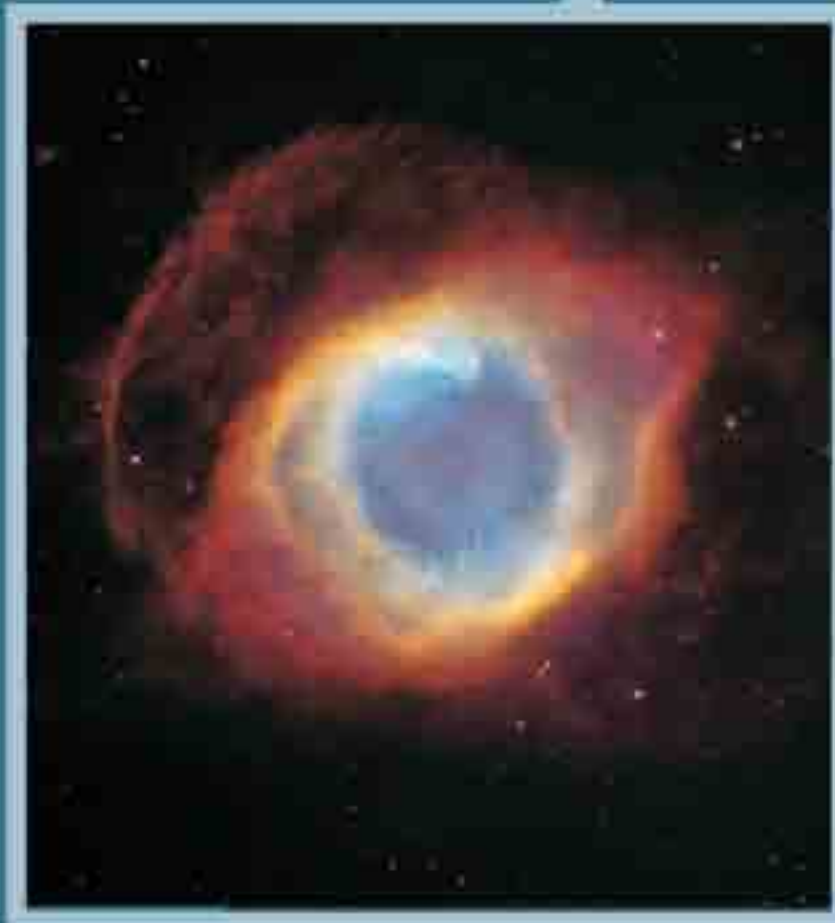
Buco nero

$4M_{\odot} < M < 10M_{\odot}$

Stella di neutroni

La materia viene restituita al mezzo intersellare

$M < 4M_{\odot}$



Nebulosa planetaria

Nana bianca



Nube interstellare

Se  $M > 0,05$  Masse solari ( $M_{\odot}$ ) si innescano le reazioni nucleari. Nasce una stella



Protostella

