

Benvenuti all'Osservatorio Astronomico di Capodimonte (INAF)



L'Osservatorio Astronomico di Capodimonte



Nato nel 1812, è uno degli istituti di ricerca più antichi in Italia e in Europa



I Gruppi di Ricerca dell'Osservatorio

Stelle



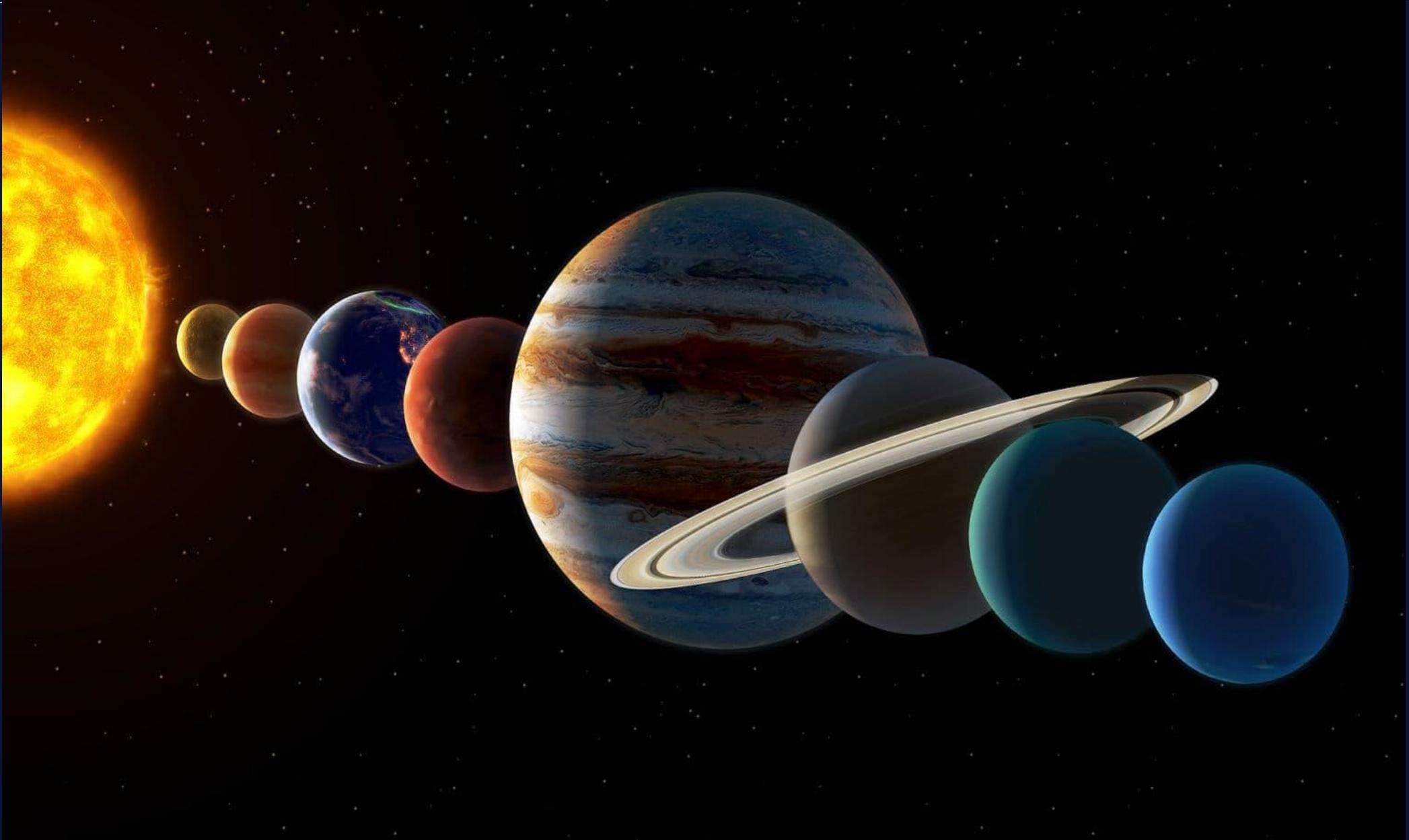
I Gruppi di Ricerca dell'Osservatorio

Galassie



I Gruppi di Ricerca dell'Osservatorio

Sole e
pianeti
del sistema
Solare



I Gruppi di Ricerca dell'Osservatorio

Divulgazione
scientifica



I Gruppi di Ricerca dell'Osservatorio

Strumentazione
astronomica



Il telescopio napoletano :
Il VLT Survey Telescope

Il VLT Survey Telescope (VST): Le Prime Immagini



Il telescopio
napoletano :
Il VST

The Nebulosa Cigno



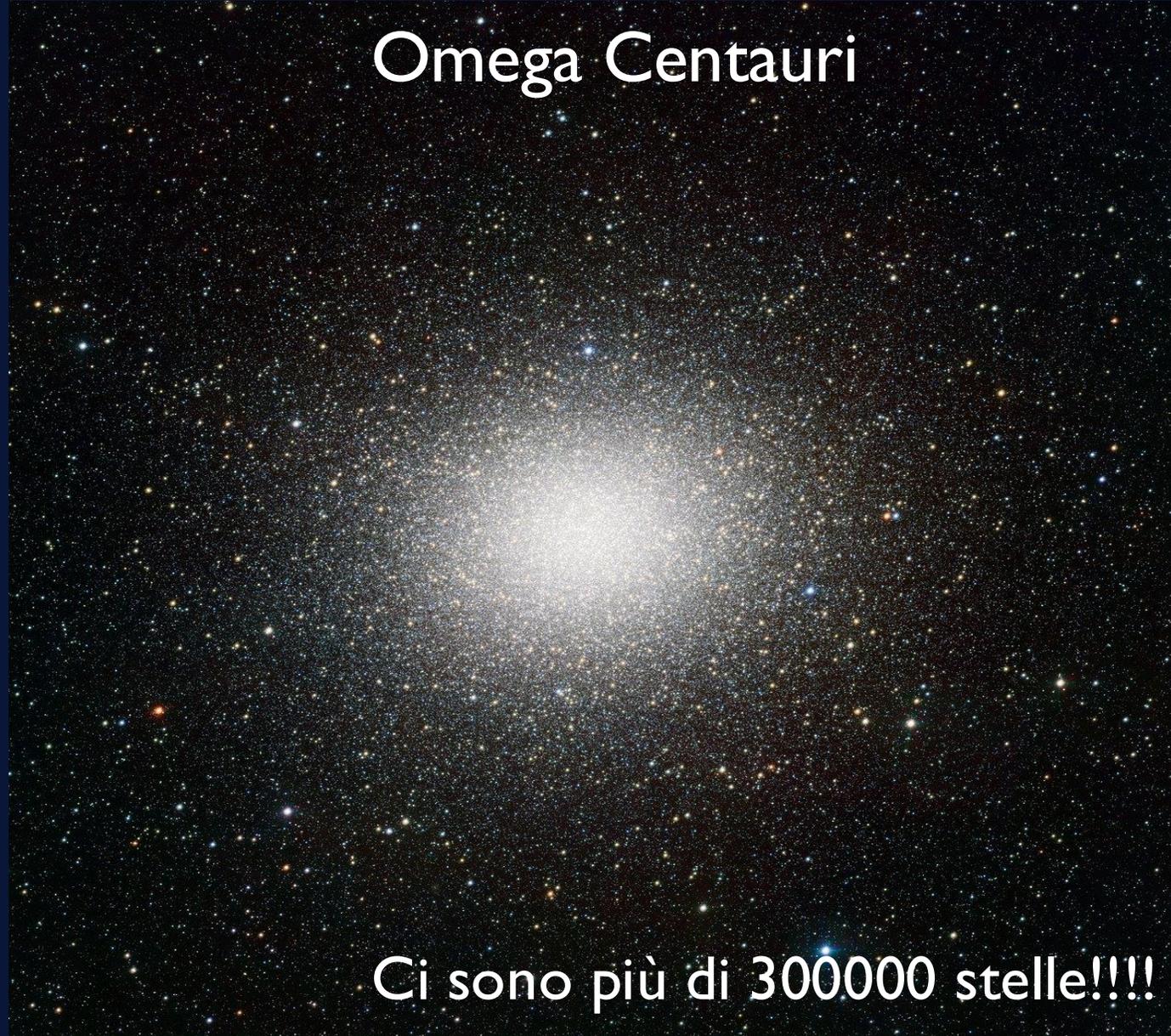
Situata nella costellazione del Sagittario, è la regione di formazione stellare più massiccia della nostra galassia. È Circa 800 volte la massa del nostro Sole.

Il VLT Survey Telescope (VST): Le Prime Immagini



Il telescopio
napoletano :
Il VST

Omega Centauri



Ci sono più di 300000 stelle!!!!

Viaggio attraverso la Vita delle Stelle

Cosa sono le stelle? Come nascono, vivono e muoiono?

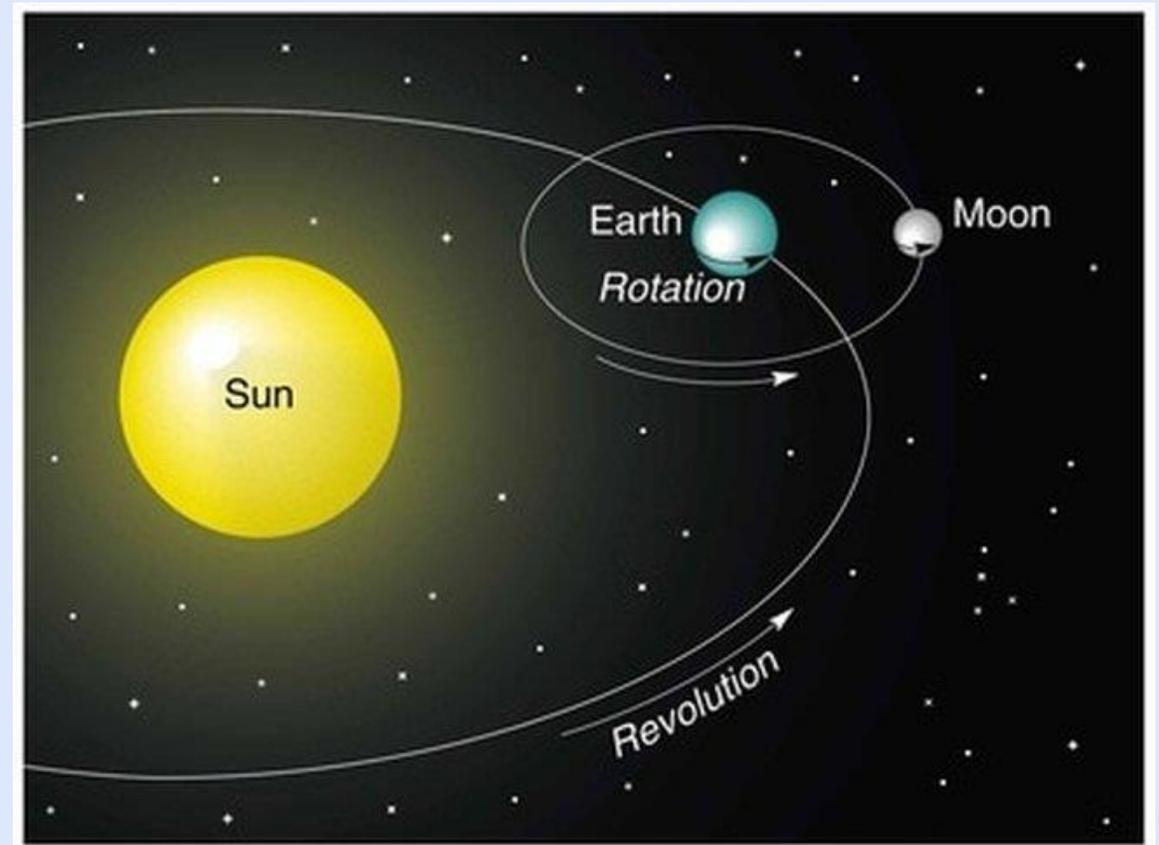
SCOPRIAMO!!!

Cos'è la Gravità

La gravità è una forza che attira gli oggetti l'uno verso l'altro.



La gravità ci mantiene sulla Terra ed è il motivo per cui la Luna orbita attorno alla Terra e i pianeti attorno al Sole.



E in Assenza di Gravità?

In assenza di gravità, oggetti e persone fluttuerebbero liberamente nello spazio, poiché non esisterebbe alcuna forza che li attiri verso una direzione o una superficie particolare.



Perché le Stelle sono Sferiche?

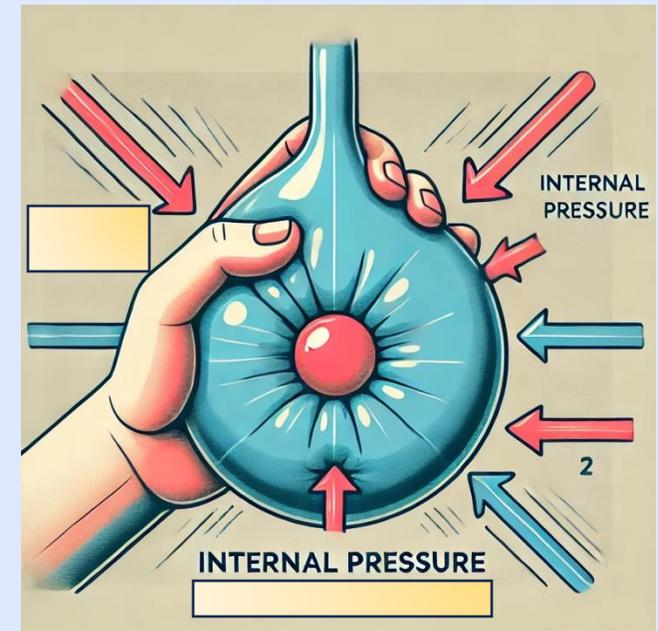
Equilibrio idrostatico: equilibrio tra la gravità che tira verso l'interno e la pressione che spinge verso l'esterno.

Forze uguali: la gravità agisce in modo uguale in tutte le direzioni, formando naturalmente una sfera.

Equilibrio di una stella

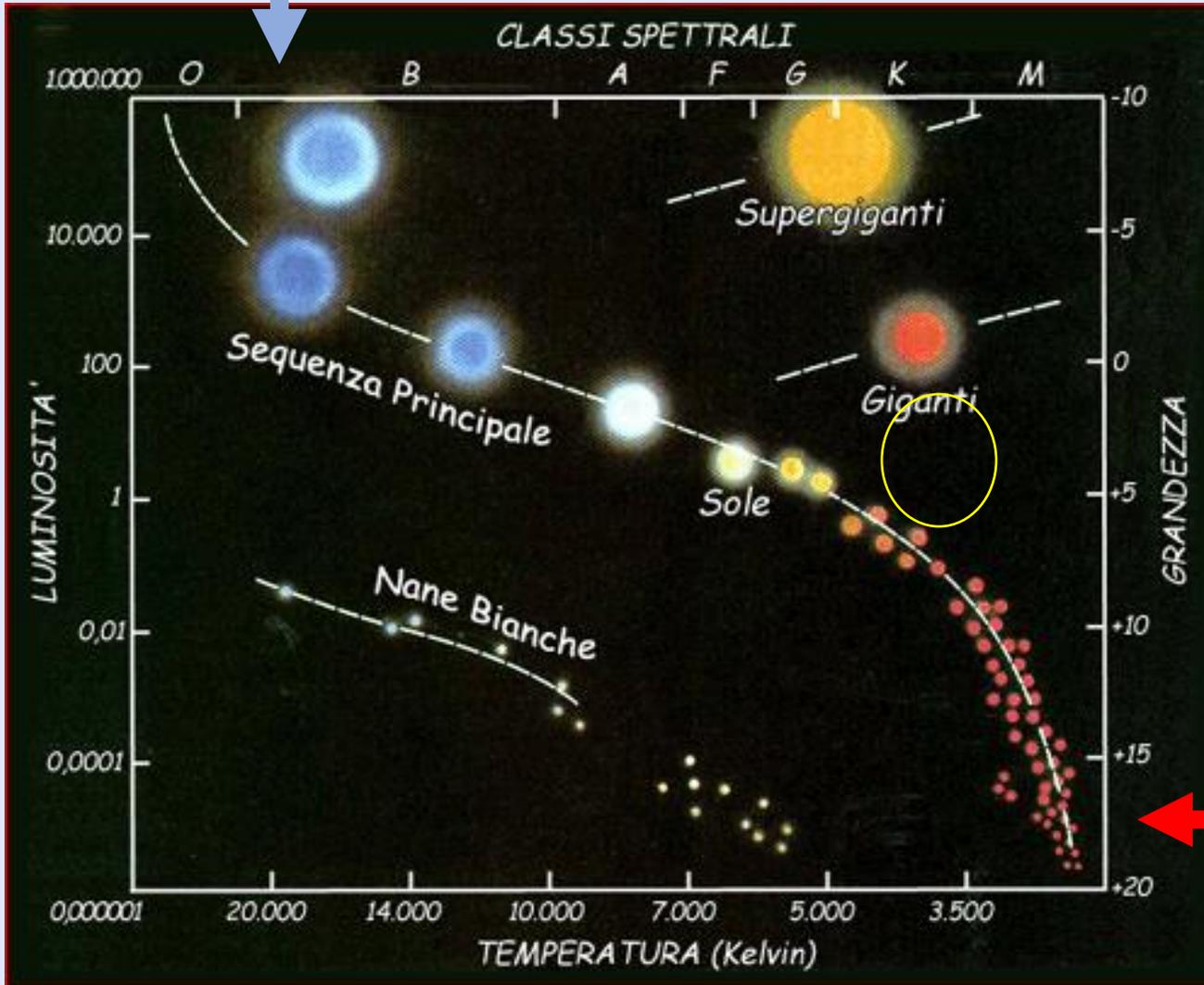


Quando si schiaccia un palloncino, la pressione ne ripristina la forma. Lo stesso accade nelle stelle.



IL Diagramma di HERTZPRUNG-RUSSELL

Stelle blu → Calde e brillanti



Questo diagramma ci aiuta a comprendere la luminosità e la temperatura delle stelle.

Le stelle cambiano nel tempo in questo diagramma.

Stelle rosse → Fredde e poco brillanti

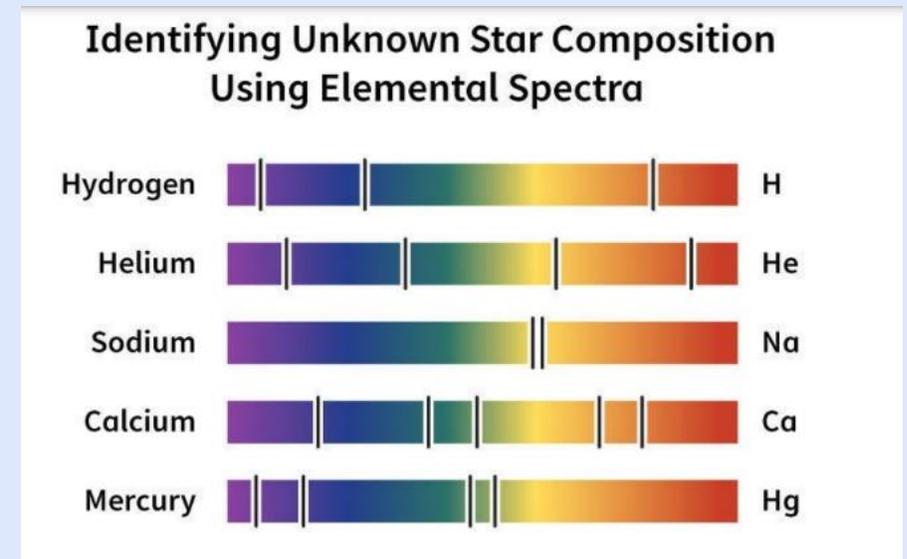
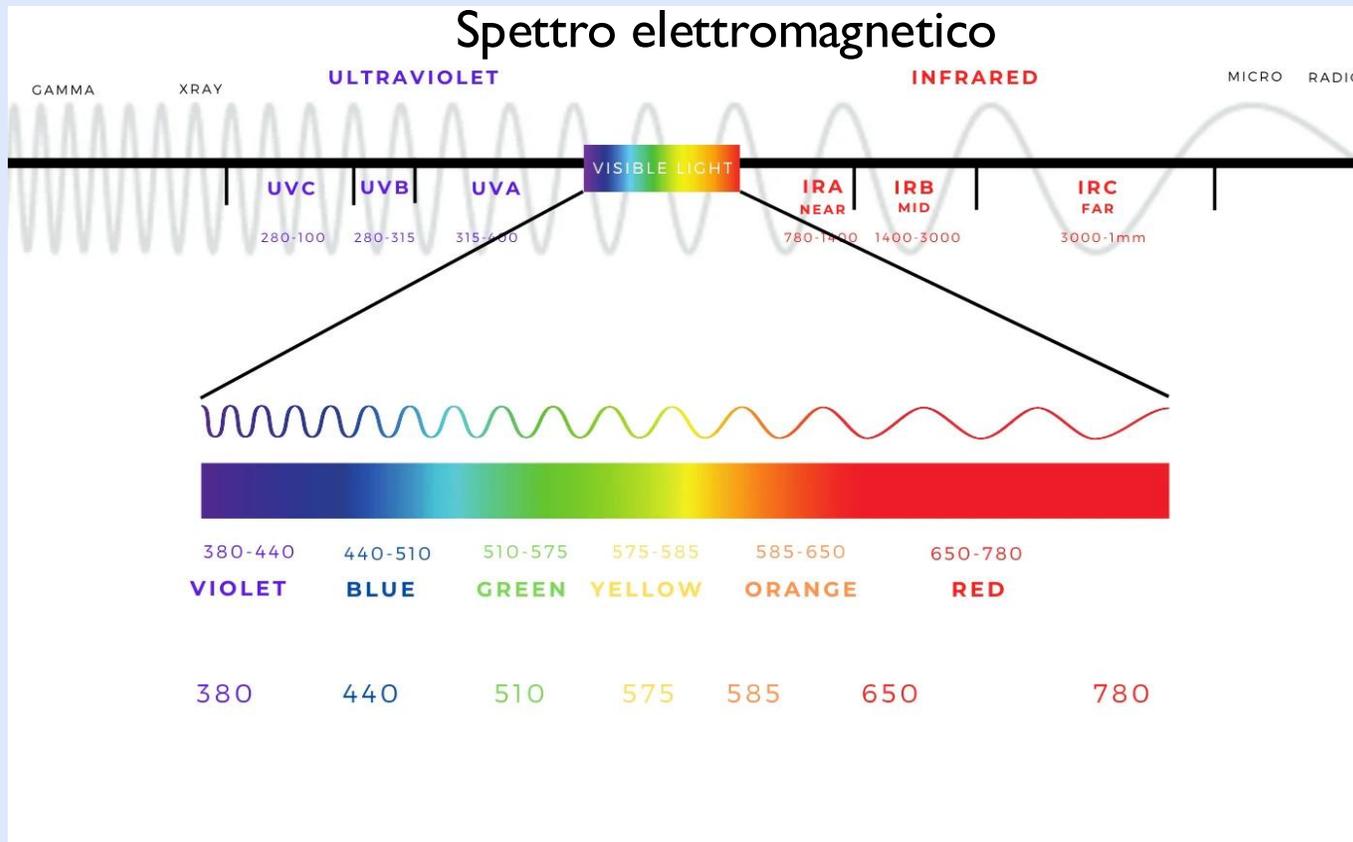
Cos'è la Luce?

Onde elettromagnetiche: la luce viaggia come onde, con colori determinati dalla lunghezza d'onda.

Luce blu: lunghezza d'onda corta = stelle calde.

Luce rossa: lunghezza d'onda lunga = stelle fredde.

Spettri stellari: la luce rivela la temperatura, la composizione e il movimento di una stella.



La luce trasporta informazioni da stelle distanti miliardi di anni luce!



Una stella è un corpo celeste, composto principalmente da idrogeno ed elio, sottoposto a un processo di fusione nucleare nel suo nucleo. Questo processo genera immenso calore e luce che illuminano il cosmo e influenzano la formazione di pianeti e galassie

Il nostro Sole è una stella!

La Nascita di una Stella

Le stelle nascono, all'interno delle nubi molecolari, in dense nubi di gas e polvere chiamate Globuli di Bok.

Il processo di formazione stellare inizia quando forze esterne come le onde d'urto innescano il collasso di questi globuli sotto la loro stessa gravità.

La Nebulosa di Orione

La Nebulosa di Orione (M42)

La Nebulosa di Orione, un'enorme nursery stellare a 1.350 anni luce di distanza, è una delle regioni di formazione stellare più attive della Via Lattea. Le sue nubi luminose e colorate di gas e polvere ospitano centinaia di giovani stelle.



Le Nebulose Cuore e Anima nella Costellazione di Cassiopea

Posizione: Cassiopea, a circa 7.500 anni luce di distanza.

Nebulosa Cuore (IC 1805): regione di formazione stellare a forma di cuore, con l'ammasso Melotte 15 con stelle giovani e massicce.

Nebulosa Anima (IC 1848): leggermente più piccola, ospita ammassi stellari e protostelle in fase iniziale di formazione.

Queste nebulose mostrano la nascita delle stelle e come queste modellano il loro ambiente, migliorando la nostra comprensione dell'evoluzione stellare.



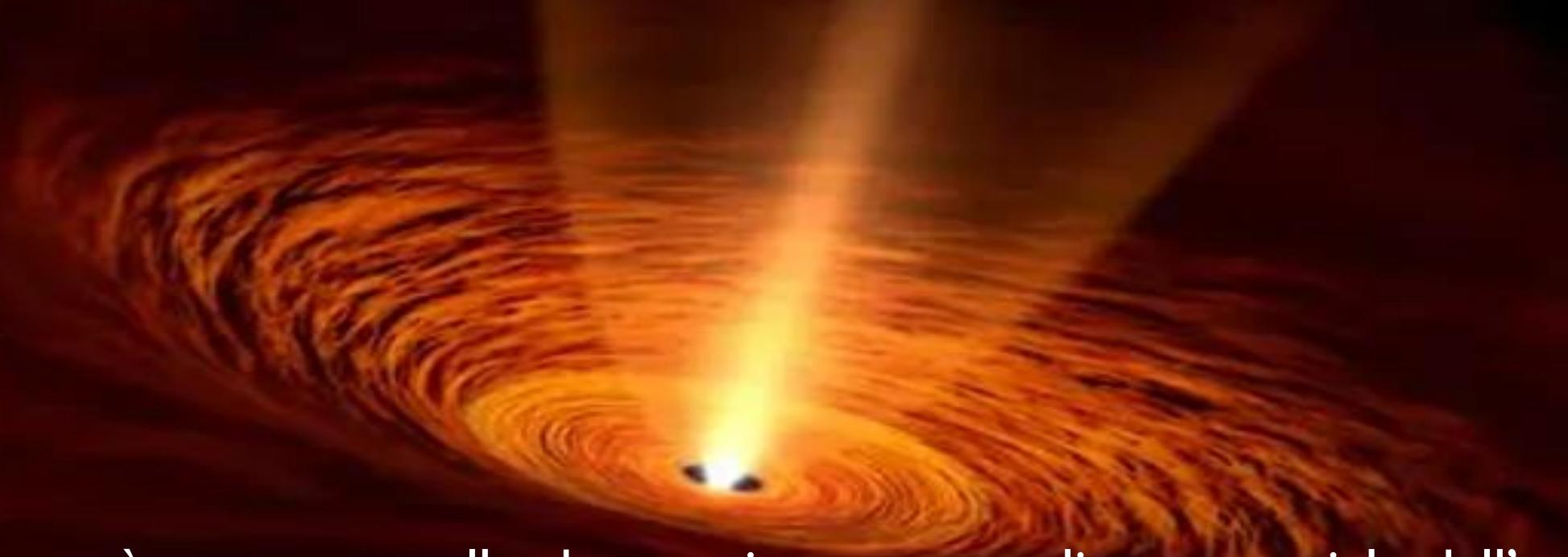
Nebulosa Cuore



Nebulosa Anima

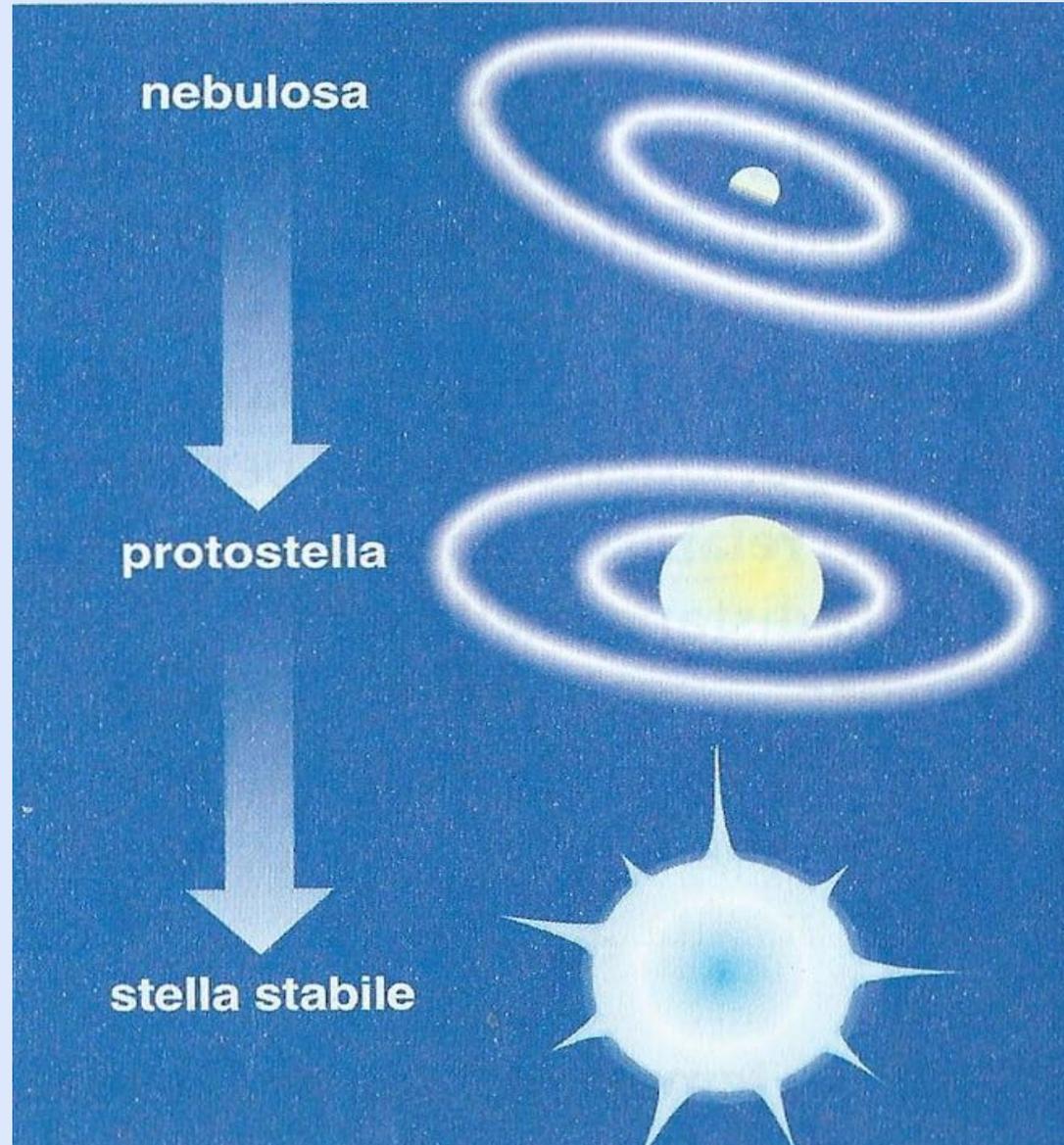
La Fase di Protostella

Nel corso del tempo, la gravità inizia a riunire tutto il gas e la polvere del globulo in un unico grande ammasso che si riscalda.



Si forma così una protostella che continua a raccogliere materiale dall'ambiente circostante fino a quando il suo centro non diventa abbastanza caldo da avviare la fusione nucleare di nuclei di idrogeno in elio.
È l'inizio di una nuova stella!

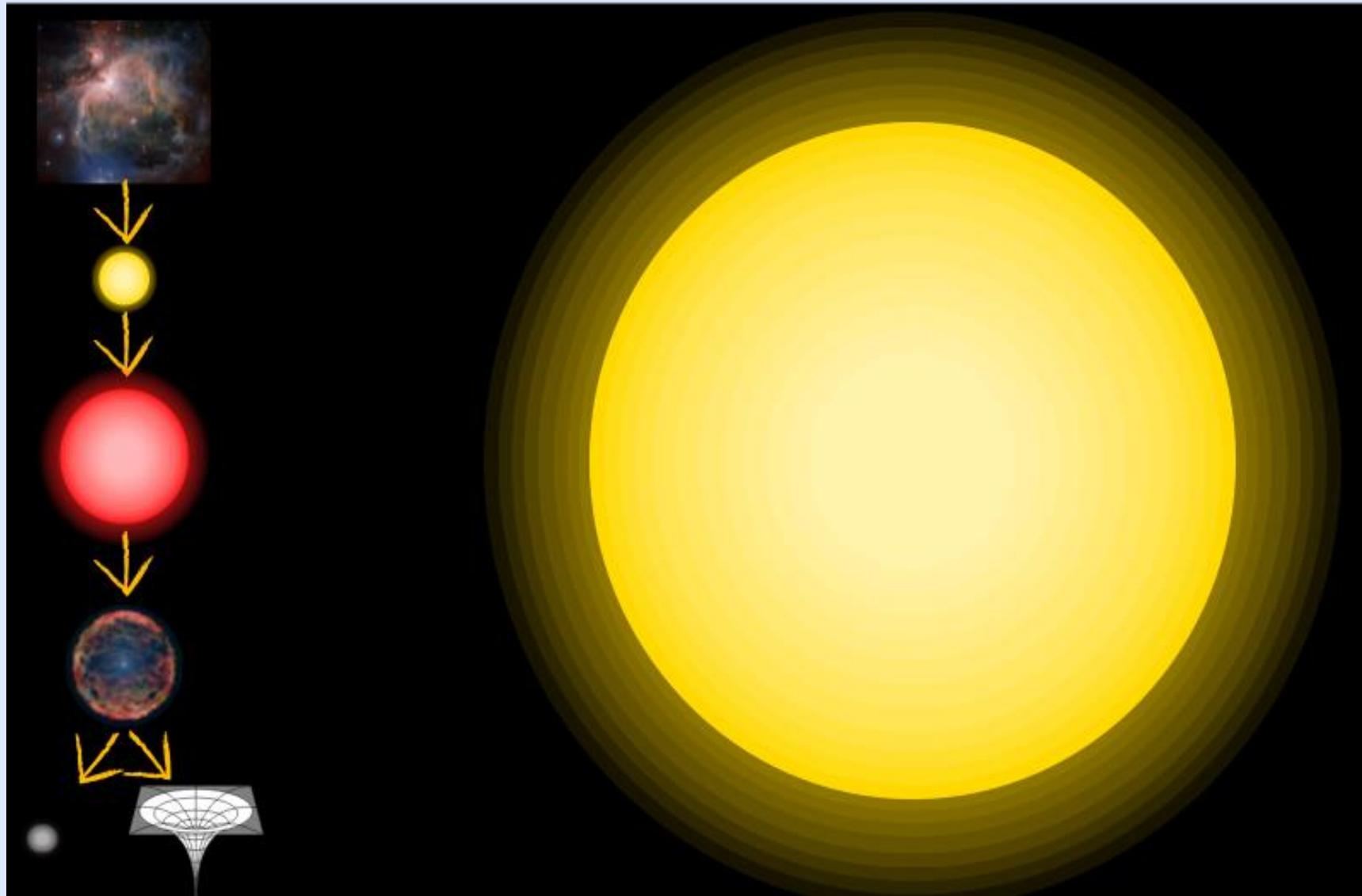
Come Si Forma una Stella?



La Vita di una Stella in Sequenza Principale

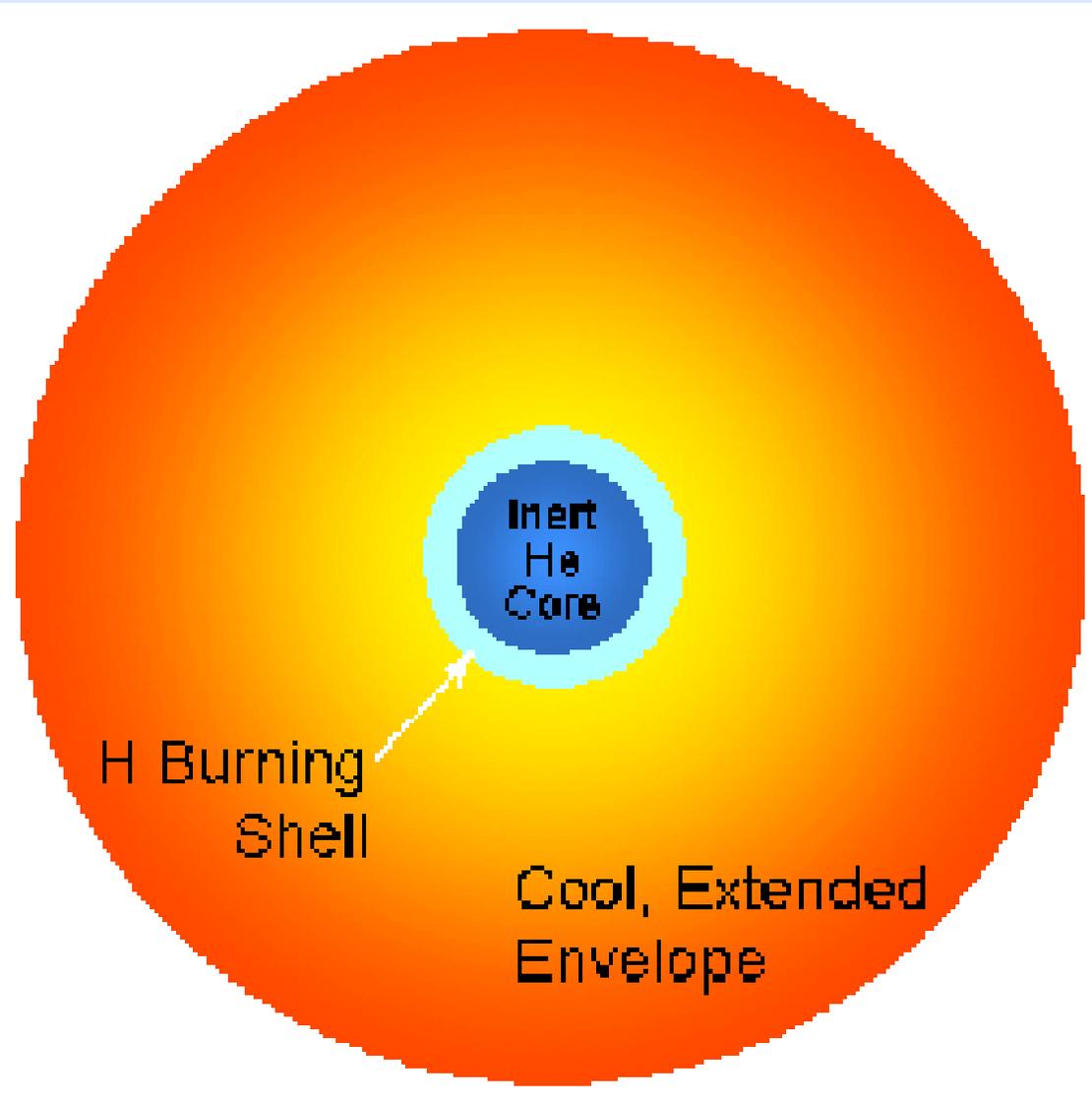
Le stelle trascorrono la maggior parte della loro vita come stelle della sequenza principale.

Il nostro Sole è una stella della Sequenza Principale, che brilla costantemente da 5 miliardi di anni. Durante questa fase, le stelle sono stabili e mantengono un equilibrio tra attrazione gravitazionale e rilascio di energia. Stelle di massa diversa trascorrono tempi diversi nella sequenza



Giganti Rosse

Quando una stella esaurisce l'idrogeno, espandendosi e raffreddandosi lascia la Sequenza Principale e diventa una Gigante Rossa. Una gigante rossa è una stella enorme, fredda e luminosa. In futuro il nostro Sole diventerà una gigante rossa.



Giganti Rosse Famose: Aldebaran e Arturo

Aldebaran (Alpha Tauri) conosciuta come 'occhio del Toro'

Costellazione: Toro

Distanza: ~65 anni luce dalla Terra

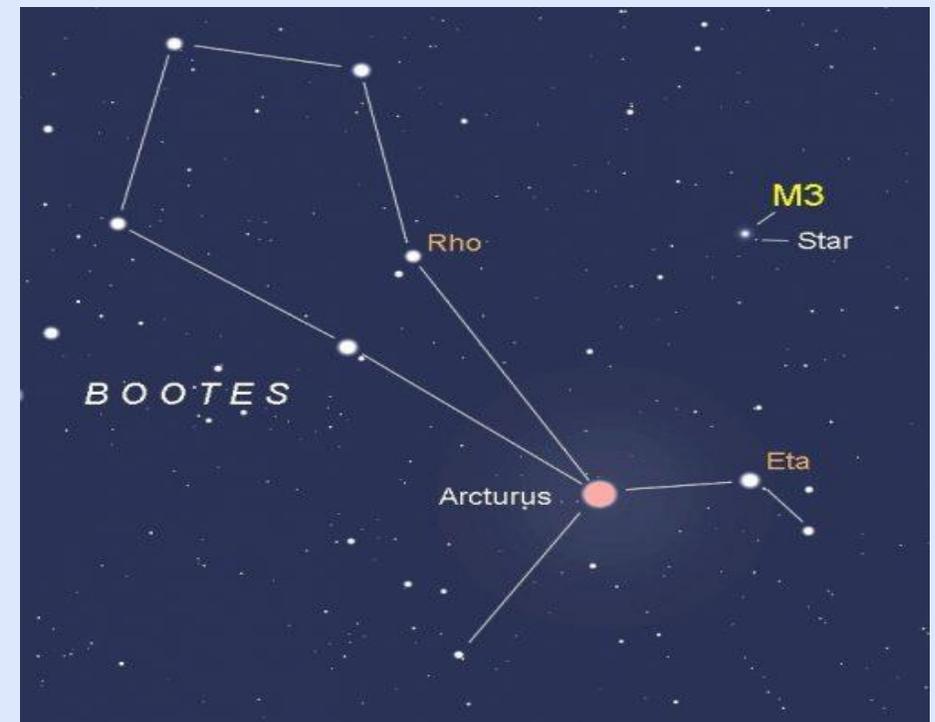
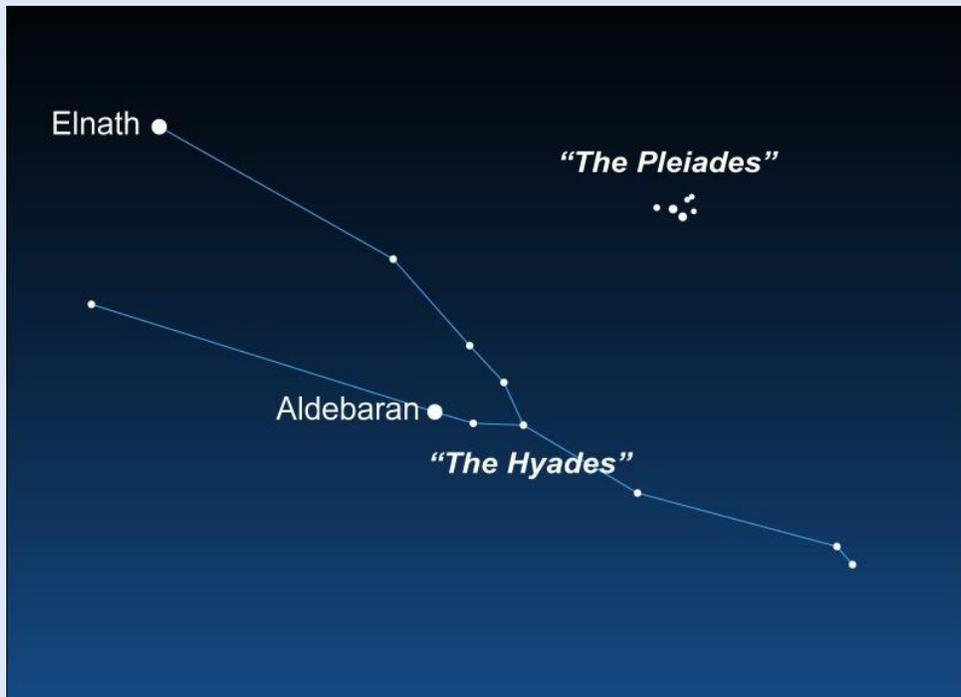
Dimensioni: ~44 volte il raggio del Sole

Arturo (Alfa Boötis)

Costellazione: Boötes (Il pastore)

Distanza: ~37 anni luce dalla Terra

Dimensioni: ~25 volte il raggio del Sole



La Fine di una Stella di Piccola Massa



Nebulosa Anello

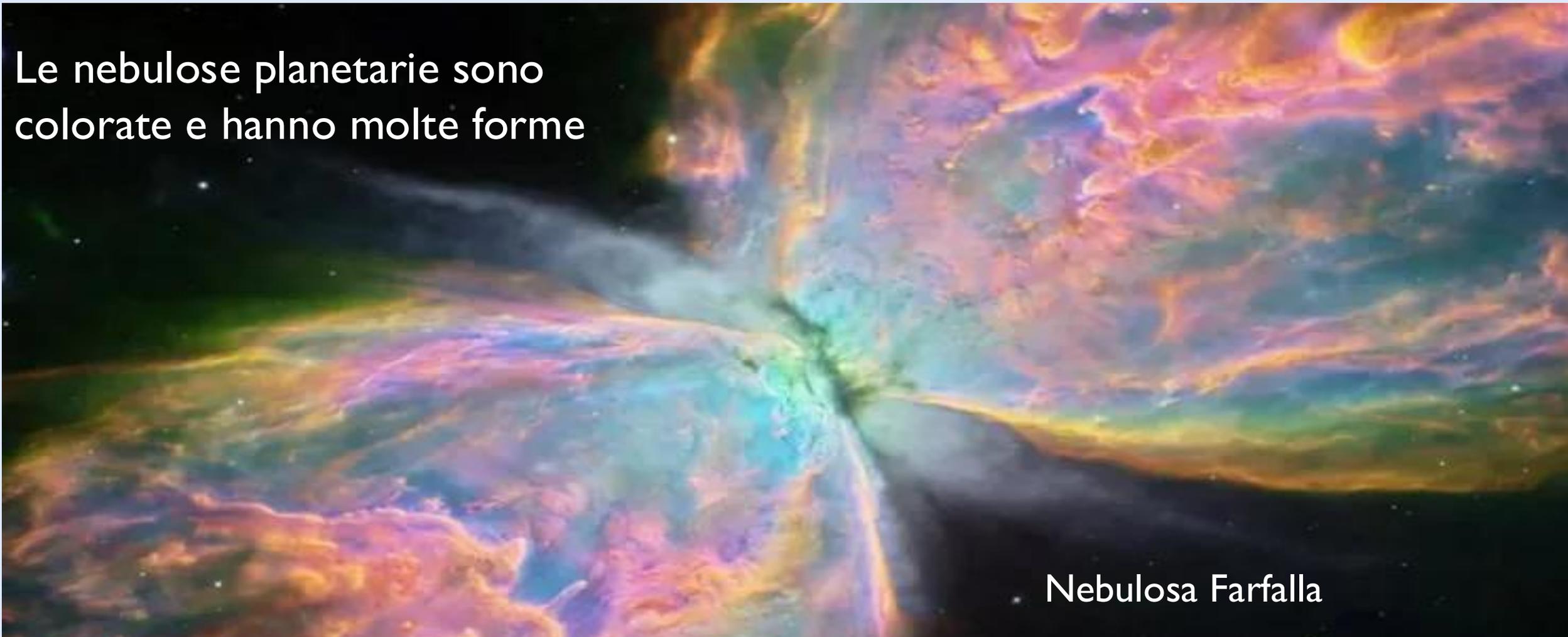
Piccole stelle, come il nostro Sole, perderanno i loro strati esterni e diventeranno nane bianche, circondate da bellissime nebulose planetarie.

Le Nebulose Planetarie

Dopo che una piccola stella perde i suoi strati esterni, forma una bellissima nuvola chiamata nebulosa planetaria.

Il nucleo rimasto diventa una nana bianca.

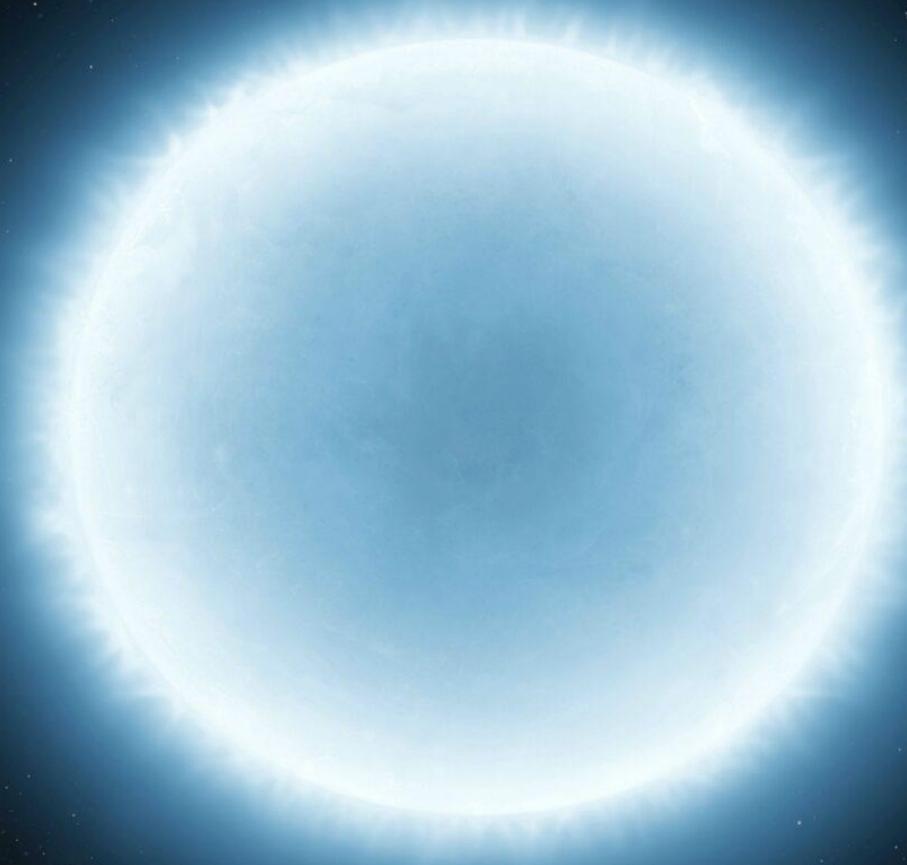
Le nebulose planetarie sono colorate e hanno molte forme



Nebulosa Farfalla

Una Nana Bianca

Una nana bianca è una stella piccola e densa, molto calda ma non molto luminosa.



Una Nana Nera



Si ipotizza che la nana nera si forma quando una nana bianca, nel corso di miliardi di anni, raffreddandosi, disperde tutto il suo calore nell'universo ed esaurisce tutta la sua energia, non emettendo più luce propria e diventando così non più visibile a occhio nudo.

Si ipotizza che questa fase sia raggiunta in 100 miliardi di anni ma il nostro Universo ha circa 13.8 miliardi di anni....

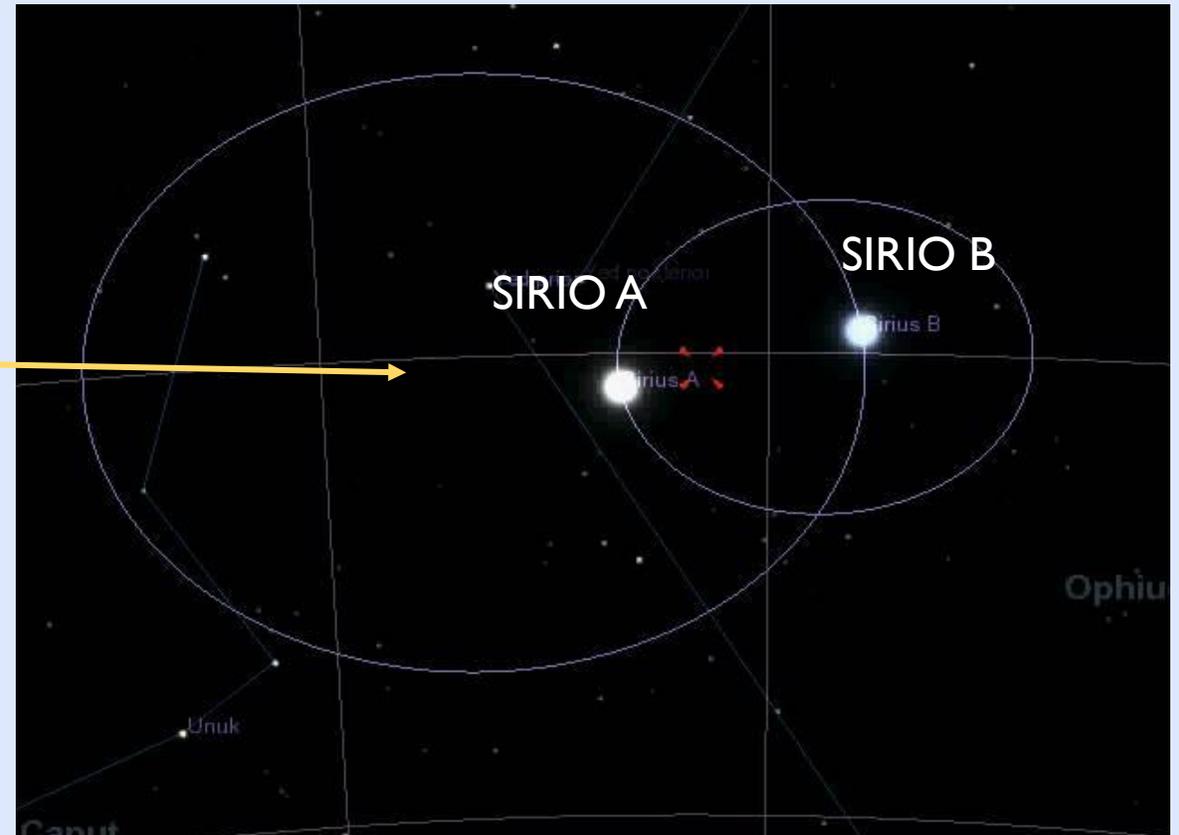
Sirio: un Sistema Stellare Binario

Sistema stellare binario (Sirio A e Sirio B)

Sirio A: Stella di sequenza principale, due volte più massiccia del Sole, 25 volte più luminosa.

Sirio B: Nana bianca, nucleo residuo di una stella che ha concluso la sua vita.

Distanza: 8,6 anni luce, una delle stelle più vicine alla Terra.



Il Triangolo Estivo: Altair, Deneb, Vega

Un schema prominente formato da tre stelle luminose: Altair, Deneb e Vega.

Le stelle:

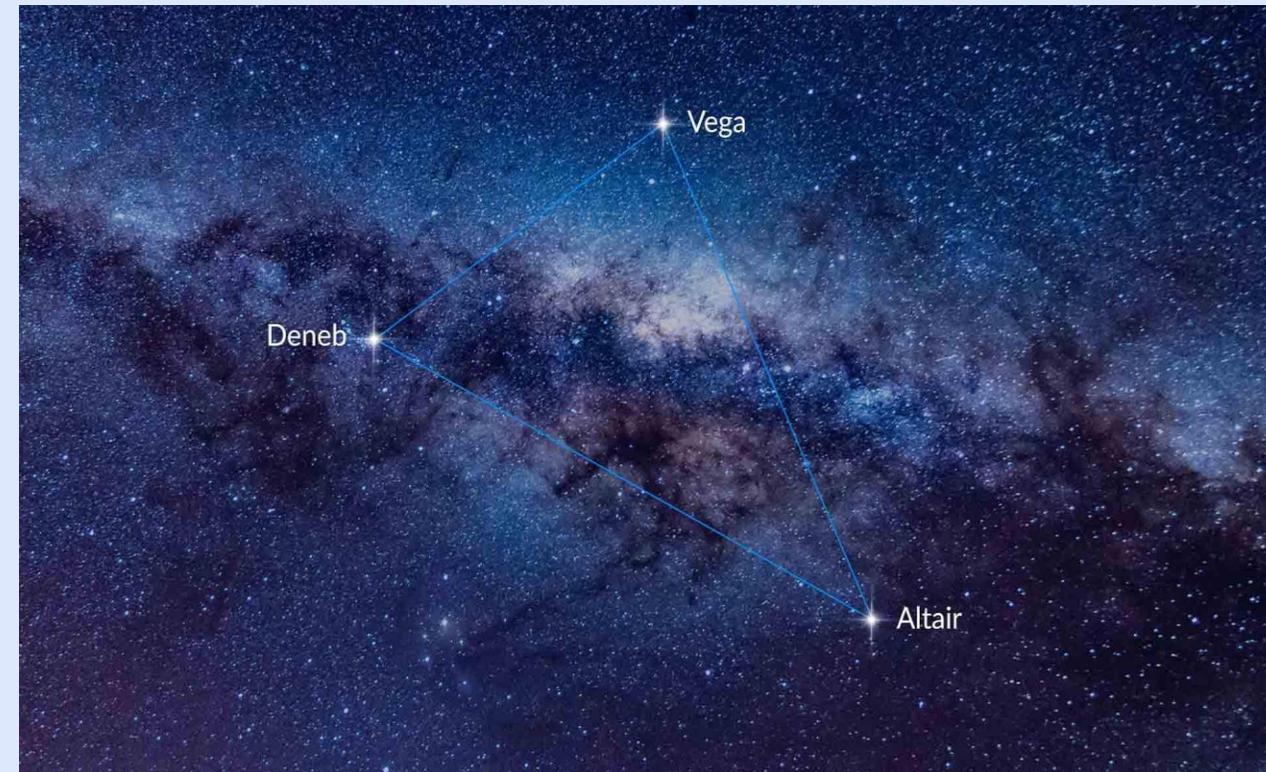
Altair (Aquila): la stella più vicina nel triangolo (~17 anni luce). Stella di sequenza principale in rapida rotazione.

Deneb (Cygnus): una supergigante blu distante (~2.600 anni luce), prossima alla fine della sua vita.

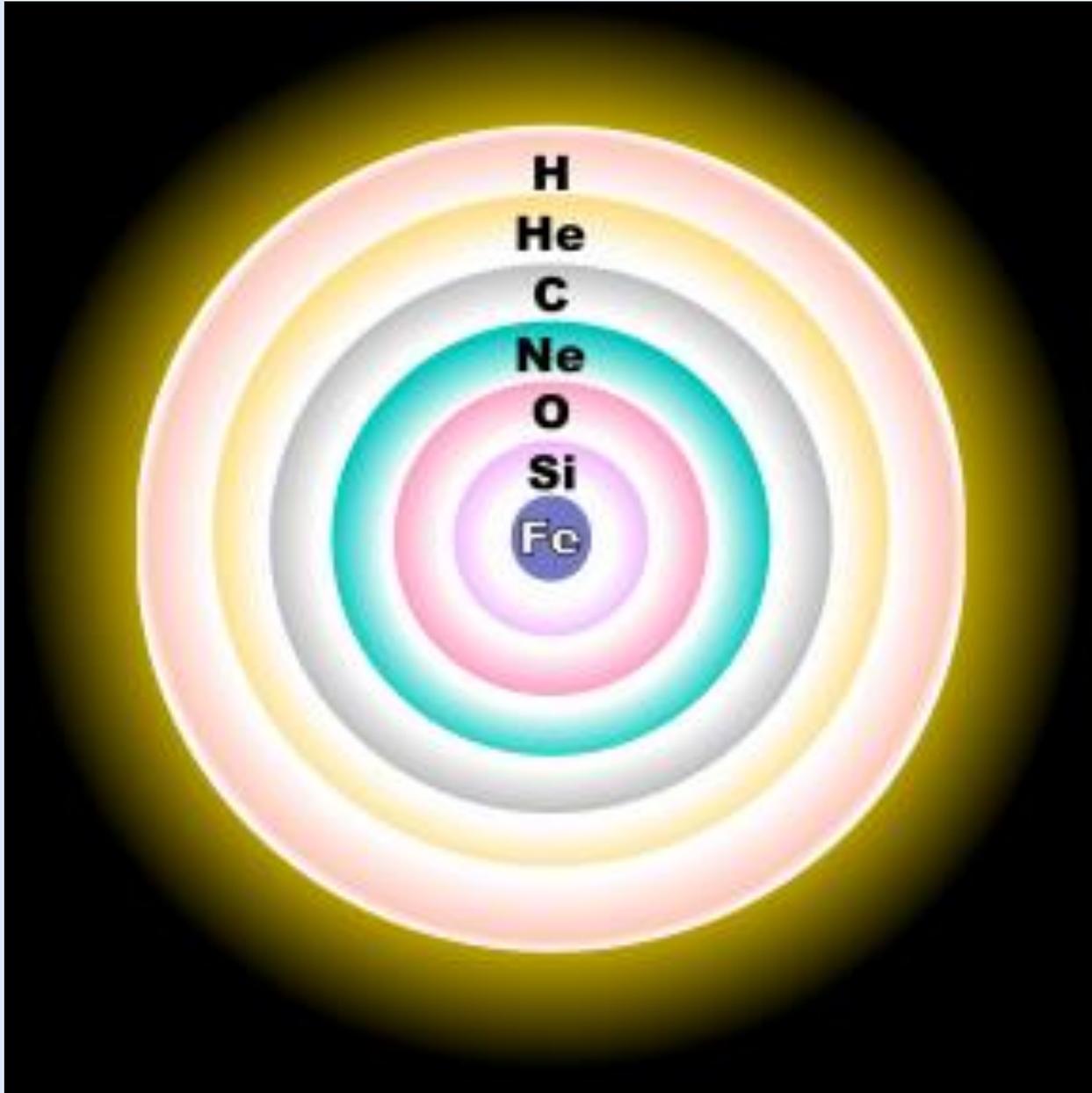
Vega (Lyra): luminosa e vicina (~25 anni luce), una stella di sequenza principale stabile.

Evidenzia diverse fasi dell'evoluzione stellare.

Serve come guida per localizzare Aquila, Cygnus e Lyra nel cielo notturno estivo.



La Fine di una Stella di Grande Massa



Le stelle massicce non si fermano alla combustione dell'elio ma diventano **supergiganti rosse** che sono ancora più massicce e luminose delle giganti rosse e riescono ad innescare nel nucleo la fusione di elementi più pesanti. La stella assume così una struttura stratificata detta a cipolla. Le reazioni nucleari si arrestano quando si forma il nucleo di ferro.

Bruciamento	t
H → He	10 ⁷ yr
He → C	10 ⁶ yr
C → O	1000 yr
O	200 giorni
Si	7 giorni

Una Supernova

Quando una supergigante rossa ha esaurito tutto il suo carburante, non riesce più a resistere alla gravità. Il nucleo collassa molto rapidamente e gli strati esterni esplodono in un'enorme esplosione chiamata supernova.

Una supernova è uno degli eventi più luminosi dell'universo.

Può eclissare intere galassie per un breve periodo!



Nebulosa Granchio

Una famosa Supergigante rossa: Betelgeuse

Betelgeuse è una gigantesca stella rosso-arancione nel cielo notturno, parte della **costellazione di Orione**. Terminerà la sua vita esplodendo come **Supernova**.



Una famosa Supergigante Blu: Rigel



A differenza di Betelgeuse che si trova in uno stadio evolutivo avanzato, Rigel è ancora relativamente agli inizi della sua vita e sta fondendo l'idrogeno in elio nel suo nucleo che vuol dire si trova sulla Sequenza Principale



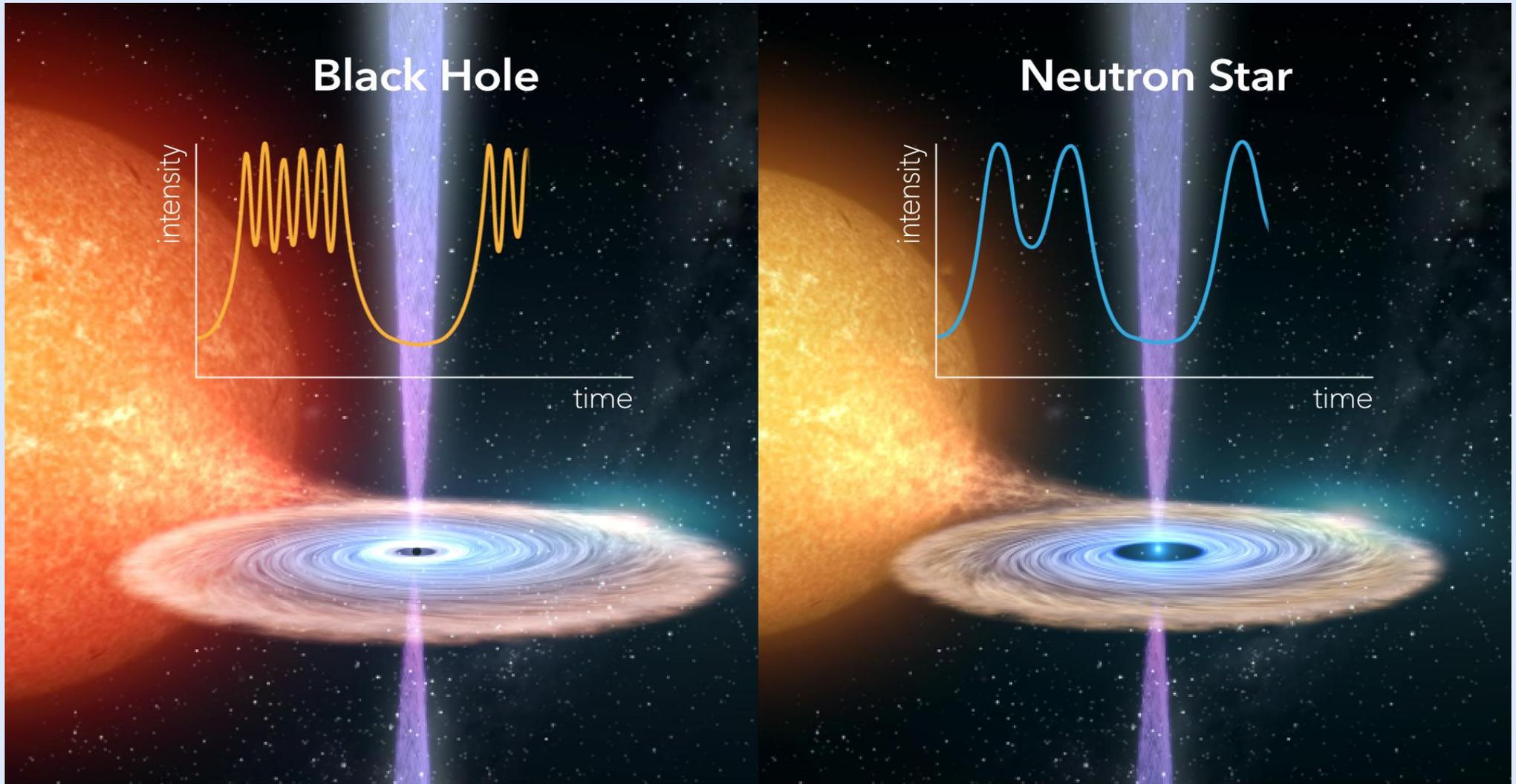
Una famosa Supergigante Gialla: la Stella Polare

La stella più luminosa dell'Orsa Minore, allineata con il Polo Nord della Terra.
E' Una supergigante gialla e variabile Cefeide cioè con una luminosità che varia
Fondamentale per la navigazione e l'astronomia, situata a circa 433 anni luce di distanza.



Stelle di Neutroni e Buchi Neri

Dopo una supernova, ciò che resta può diventare una stella di neutroni o un buco nero, a seconda delle dimensioni della stella.



Una Stella di Neutroni

Stella di neutroni

Massa: ~1,5 quella del Sole
Diametro: ~20 km

Crosta solida
~1,5 km di spessore

Interno superfluido
Principalmente neutroni
ed altre particelle

Una stella di neutroni è il nucleo denso rimasto dopo che una stella massiccia esplose in una supernova



Curiosità: le stelle di neutroni possono emettere fasci di radiazioni e vengono chiamate pulsar quando questi raggi sfiorano la Terra.

Proprietà:

E' un oggetto estremamente denso: un cucchiaino di materiale di una stella di neutroni pesa circa un miliardo di tonnellate.

E' un oggetto di piccole dimensioni: solo circa 20 chilometri di diametro.

E' un oggetto soggetto a forti campi magnetici e rotazione rapida: alcune stelle di neutroni ruotano centinaia di volte al secondo.

Un Buco Nero

Un buco nero si forma quando il nucleo di una stella massiccia collassa sotto la gravità, creando un punto con densità infinita e volume zero chiamato singolarità.

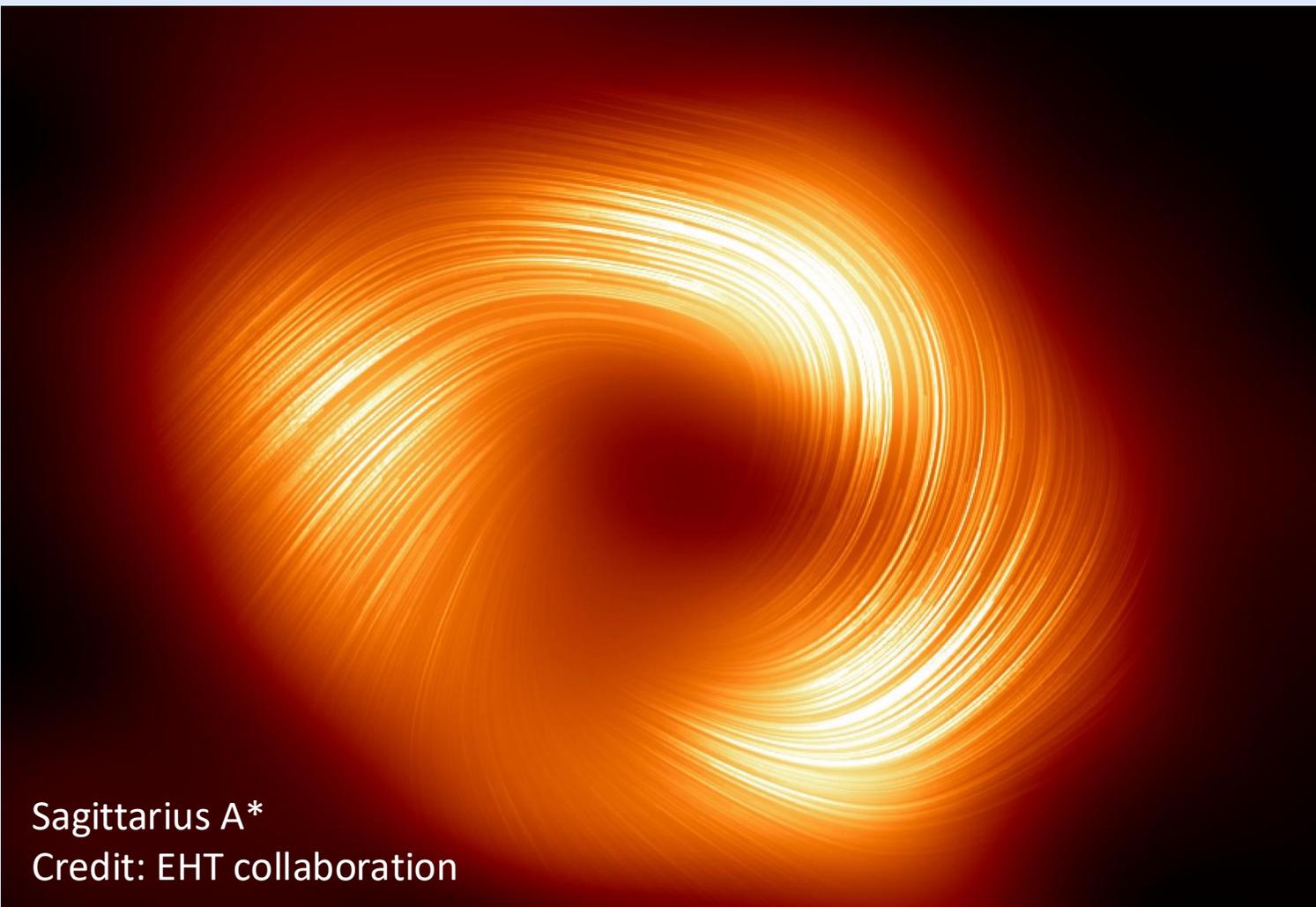
Proprietà:

Orizzonte degli eventi: il confine attorno a un buco nero oltre il quale nulla può sfuggire.

Invisibile: i buchi neri non possono essere visti direttamente ma possono essere rilevati dal loro effetto sulla materia vicina. Forte attrazione gravitazionale: può attirare stelle, gas e persino luce nelle vicinanze.

Curiosità:

alcuni buchi neri hanno una massa da milioni a miliardi di volte quella del nostro Sole e si trovano al centro delle galassie, chiamati buchi neri supermassicci.



Sagittarius A*

Credit: EHT collaboration

Ammassi di Stelle

Le stelle si trovano spesso in gruppi chiamati ammassi.
Esistono ammassi aperti e ammassi globulari.

Gli ammassi aperti sono gruppi di giovani stelle poco legate tra loro.

Pleiadi

Caratteristiche principali
Da poche centinaia a poche migliaia di stelle.
Stelle giovani situate nel disco della Via Lattea.
Le stelle sono debolmente legate e alla fine si disperderanno.

Gli ammassi globulari sono gruppi strettamente legati di vecchie stelle.

Omega Cen

Caratteristiche principali:
Da Centinaia di migliaia a milioni di stelle.
Stelle molto vecchie e presenti nell'alone della Via Lattea.
Le stelle sono strettamente legate, formando forme sferiche.

Quante Stelle ci sono nell'Universo

È difficile contarle, ma crediamo ci siano più stelle nell'Universo che granelli di sabbia su tutte le spiagge del mondo, il che lo rende L'universo un luogo incredibilmente vasto e brillante!



**ORDINE DEI
SETTILIONI!!!**

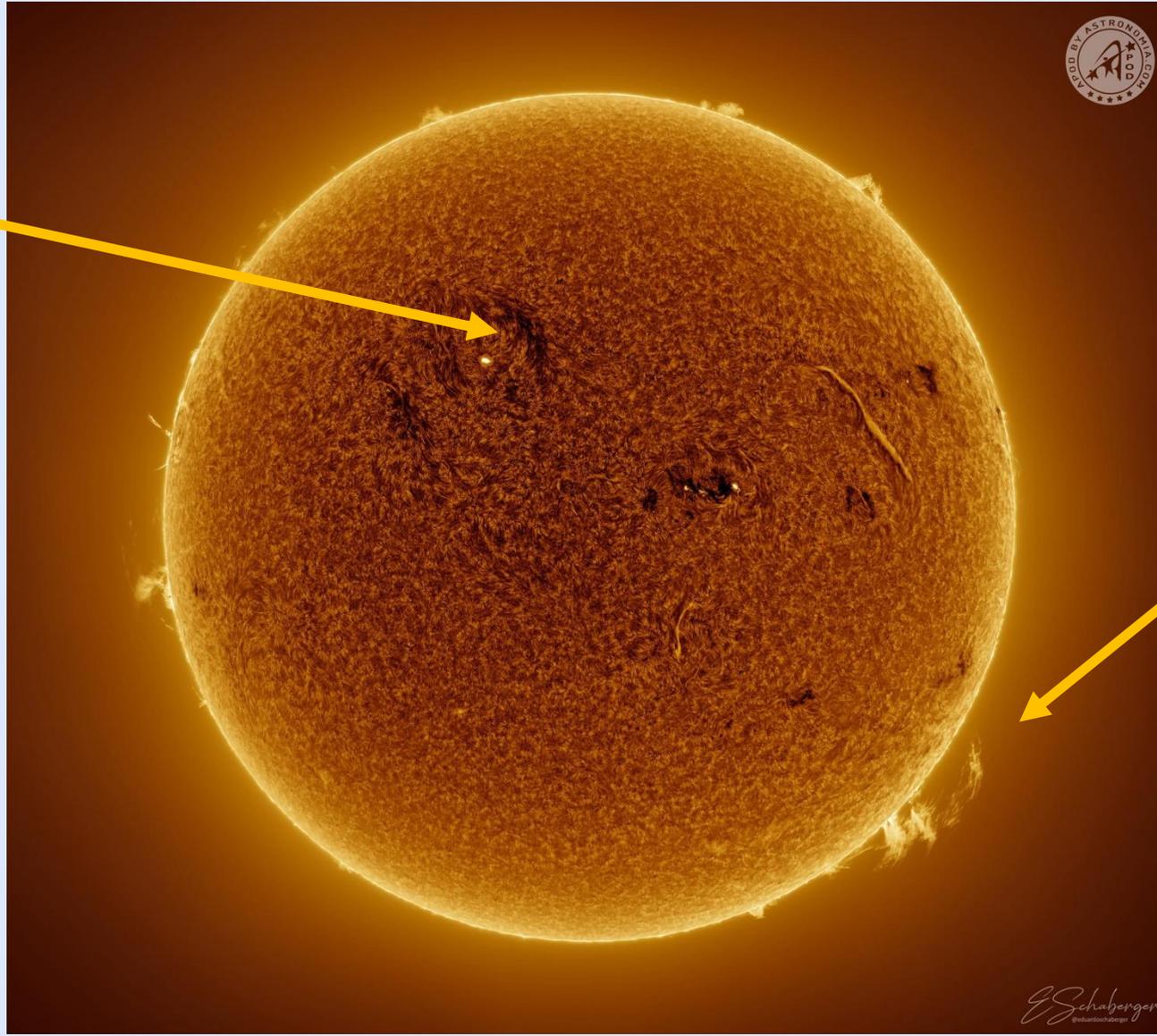
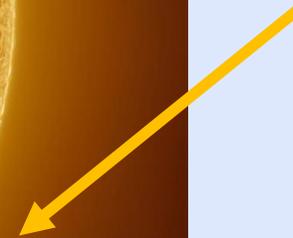
Tra le Stelle c'è una Stella Particolarmente Importante per Noi: il Sole

Il Sole è una gigantesca sfera calda di gas luminosi nel cielo che ci dona luce e calore, rendendo possibile la vita sulla Terra.

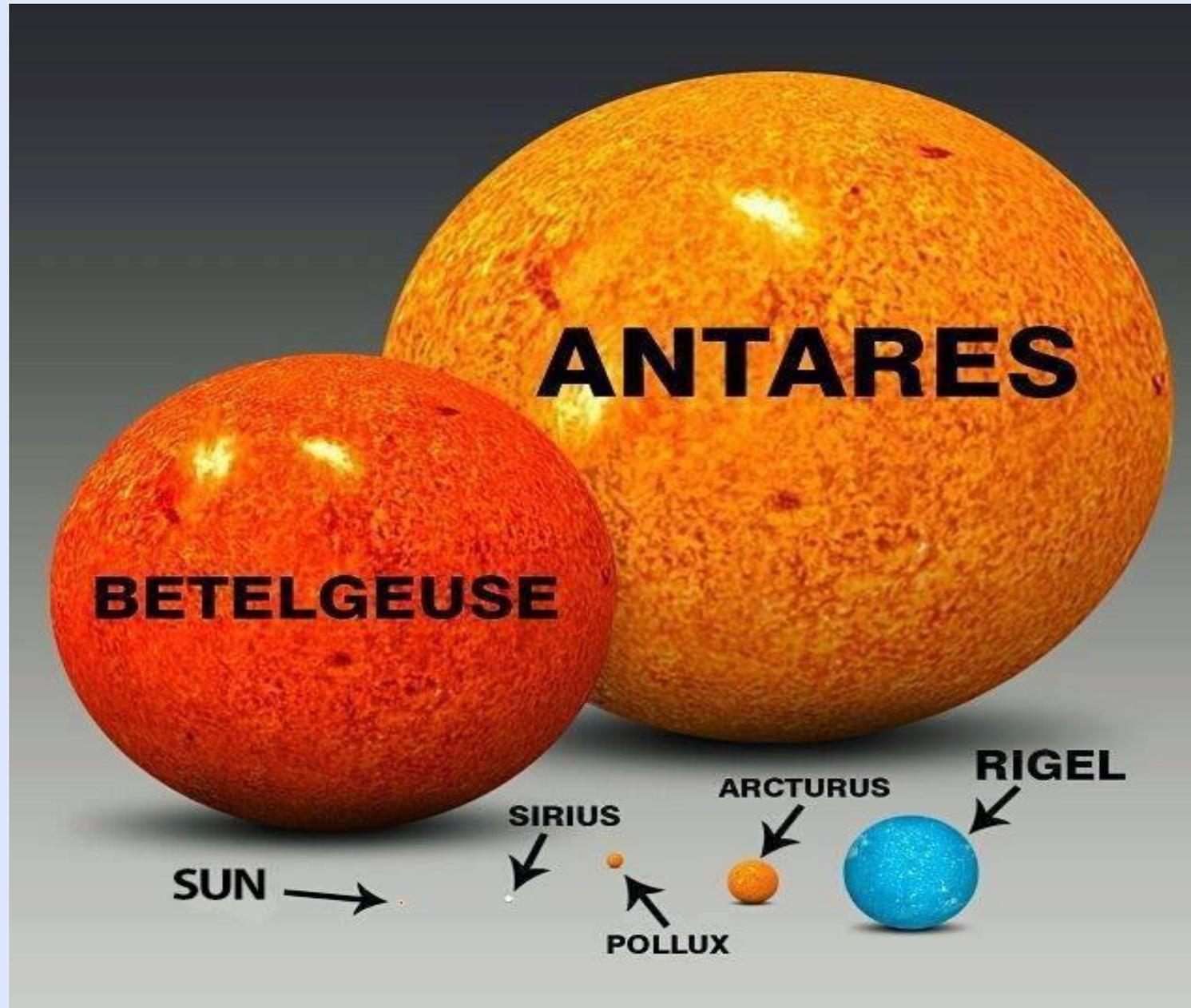
Macchie solari



Protuberanze solari



Quanto è Grande il Sole?



Cos'è una Galassia?

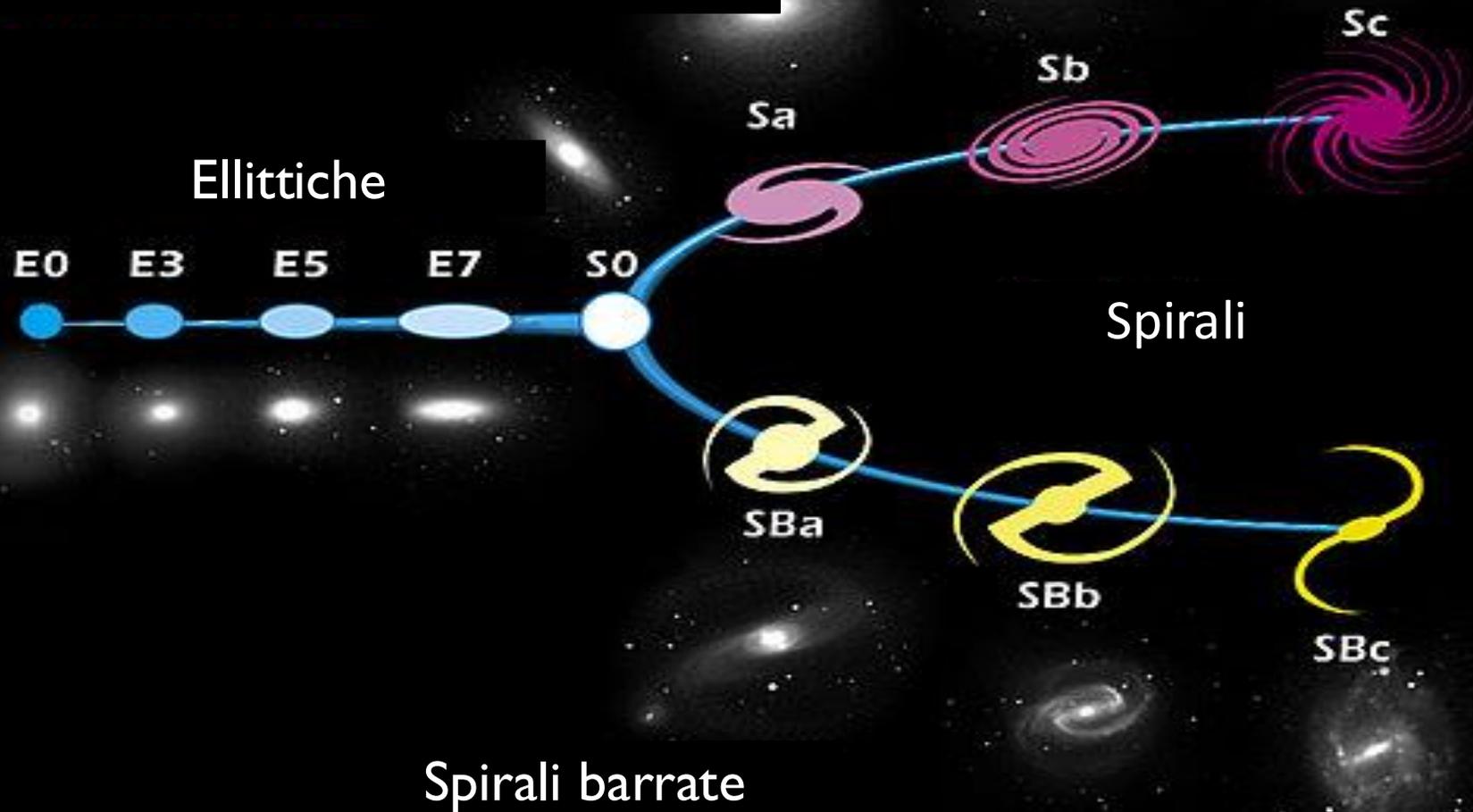
Una galassia è come un'enorme città di stelle, pianeti e materiale cosmico, tutti tenuti insieme da una forza speciale chiamata gravità, e il nostro Sole è solo una delle tante stelle nel nostro quartiere cosmico.



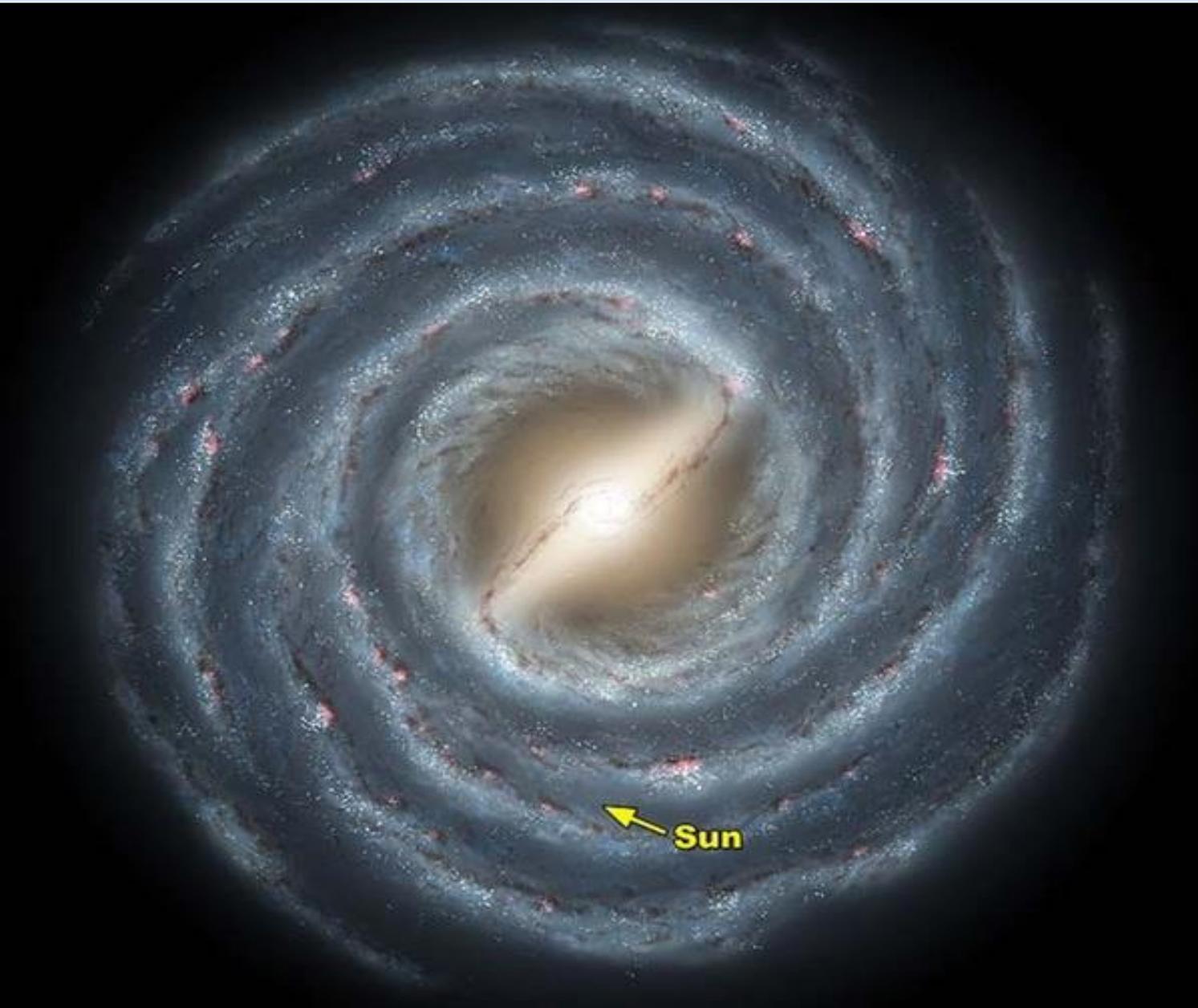
Galassia a spirale 'Sombrero'

Quanti Tipi di Galassie Esistono?

Classificazione di Hubble delle galassie (1936)



La Nostra Galassia: La Via Lattea



La nostra galassia si chiama
Via Lattea.

La Via Lattea è una galassia a
spirale.

È il nostro quartiere
cosmico!

La Nostra Galassia: La Via Lattea

AA

DISCO

Sole

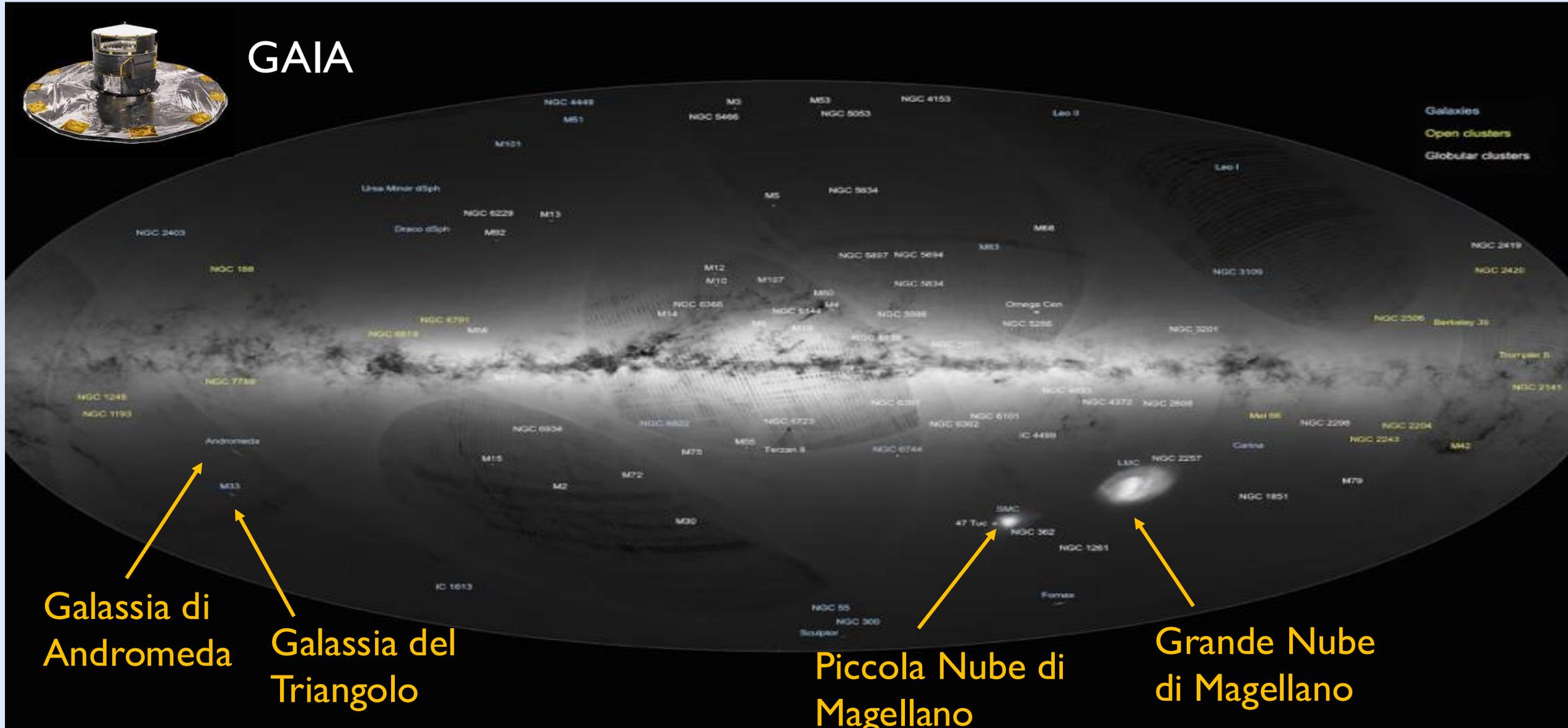
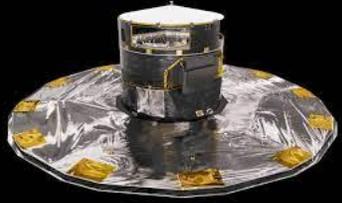
BULGE

ALONE



Il Satellite Gaia e la sua Mappa della Via Lattea

GAIA



Galassia di Andromeda

Galassia del Triangolo

Piccola Nube di Magellano

Grande Nube di Magellano

Evoluzione Stellare: Sintesi

