

# CON L'ATA SPASSO TRA LE STELLE

Edizione 2018

*(versione 1.0 web)*





L'Associazione Tuscolana di Astronomia "Livio Gratton" è una **libera associazione di promozione sociale**, Delegazione territoriale dell'Unione **Astrofili Italiani** per i **Castelli Romani e la Provincia di Roma Sud**, impegnata nel campo dell'**astrofilia** e della **diffusione e promozione della cultura scientifica**.

Ci appassiona e ci sorprende la **bellezza del cielo stellato** e l'incredibile storia della sua "scoperta" grazie alla **scienza**, patrimonio di tutti. Crediamo che l'**astronomia**, con il suo carico di storia millenaria e di fascino universale, sia lo strumento ideale per **veicolare la cultura e la passione per la scienza**, ancora troppo poco diffusa nel nostro paese, da valorizzare ed accrescere, nelle scuole e tra la gente. L'ATA vuole rendere la **scoperta dell'Universo una esperienza condivisa**, mettendo in connessione Associazioni, Scuole, Istituzioni, Enti culturali e di Ricerca, per far sì che... **l'astronomia e la scienza siano patrimonio di tutti**.

Dal 1995 l'Associazione Tuscolana di Astronomia è impegnata a realizzare la propria missione **nelle scuole**, con progetti innovativi di supporto all'insegnamento delle scienze attraverso l'astronomia, soprattutto nei contesti meno favorevoli, **al più grande pubblico**, organizzando eventi culturali di grande attualità, **coltivando tra i soci** la passione di osservare, studiare e capire il cielo e la scienza, ma anche di condividere un'esperienza, stimolando anche il contributo della ricerca amatoriale all'avanzamento delle conoscenze astronomiche.

L'ATA dispone di varie strutture e sedi per le sue attività, prima fra tutte l'**Osservatorio Astronomico F. Fuligni**, ospitato presso il Comune di Rocca di Papa (frazione Vivaro).



## Alzando gli occhi al cielo



2

[www.ataonweb.it](http://www.ataonweb.it)

[marco.tadini@ataonweb.it](mailto:marco.tadini@ataonweb.it)

Quando osserviamo il cielo notturno, vediamo centinaia o, se abbiamo la fortuna di trovarci in una zona sufficientemente buia, migliaia di oggetti, per la maggior parte **stelle**, ma non solo.

Alcuni tra gli oggetti più luminosi sono infatti **pianeti** e, già con un binocolo o piccolo telescopio, a questi si può aggiungere la visione di **ammassi stellari**, **nebulose** e anche **galassie**.

La disponibilità di strumenti di osservazioni sempre più potenti, ha poi permesso all'uomo, nel corso dei secoli, di aumentare il numero degli oggetti visibili, raggiungendo anche i più deboli tra questi, altrimenti invisibili a occhio nudo.

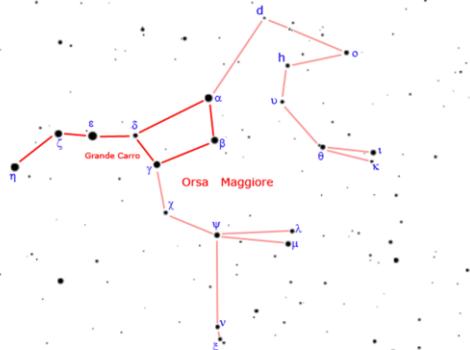
Quello che ci proponiamo noi qui stasera è di imparare a riconoscere alcune tra le costellazioni più luminose tipiche di questa stagione, introducendo anche brevemente alcuni concetti generali di astronomia, che ci permetteranno di avvicinarci al meglio alle meraviglie del nostro cielo.

Dunque... *buona visione!!*



## Costellazioni e asterismi

- Nei secoli, abbiamo raggruppato le stelle in **costellazioni**, tracciando linee arbitrarie che univano le stelle più brillanti e assegnando a questi gruppi nomi di animali o eroi mitici
- Oggi sono 88, identificate nel 1930
- Un **asterismo** è invece un qualunque gruppo di stelle visibile nel cielo notturno, riconoscibile per la sua particolare geometria. Le stelle che lo compongono possono appartenere alla stessa costellazione (come nel caso del **Grande Carro** dell'**Orsa Maggiore**) o a costellazioni diverse (come nel caso del **Triangolo Estivo**).



3

[www.ataonweb.it](http://www.ataonweb.it)

[marco.tadini@ataonweb.it](mailto:marco.tadini@ataonweb.it)

Il cielo è diviso in 88 zone, note come **costellazioni**. Le costellazioni si presentano con forme e dimensioni nettamente diverse; alcune sono formate da stelle luminose che tracciano un disegno facilmente riconoscibile, mentre altre sono deboli e difficili da identificare.

La tradizione di suddividere il cielo in costellazioni risale a migliaia di anni fa, quando i popoli antichi assegnarono a certi disegni tracciati dalle stelle i nomi delle loro divinità, dei loro eroi o di animali favolosi. Con poche eccezioni, tali disegni presentano una scarsissima somiglianza con i personaggi e gli animali che dovrebbero rappresentare; le connessioni sono simboliche piuttosto che letterali.

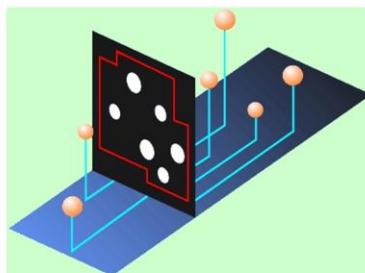
I primi cartografi del cielo disegnarono le figure delle costellazioni in modo arbitrario, poiché non esisteva una forma stabilita per ognuna, e neppure un elenco delle costellazioni accettato da tutti. Ogni cartografo era libero di inventare e introdurre nuove costellazioni e di correggere o di omettere le invenzioni altrui. Spesso le figure delle costellazioni venivano a sovrapporsi l'una all'altra e talvolta la medesima stella veniva assegnata a due costellazioni contigue. Questa situazione confusa durò fino al 1930, quando l'*Unione Astronomica Internazionale*, l'ente che governa l'astronomia, adottò la lista di 88 costellazioni oggi in uso, e stabilì i confini esatti di ognuna. Non esiste una ragione particolare che giustifichi perché le costellazioni siano 88, o perché debbano avere la forma che hanno.

Gli **asterismi** sono invece gruppi di stelle particolarmente riconoscibili per la loro geometria; le stelle, in questo caso, possono appartenere ad una stessa costellazione (come nel caso del **Grande Carro** nell'**Orsa Maggiore**) o anche a costellazioni diverse (come nel caso del **Triangolo Estivo**).



## Il cielo non esiste!

- La nostra visione del cielo stellato è soggetta a un'illusione, spaziale e temporale, che ci impedisce di cogliere la sua "realtà fisica contemporanea" quando lo osserviamo.
- **Spaziale**, perché le costellazioni NON ESISTONO come realtà fisica, sono solo un effetto prospettico, essendo di norma le stelle di una costellazione a differenti distanze dalla Terra
- Ciascuna stella ha poi un suo **moto proprio** nel cosmo, per cui l'aspetto delle costellazioni muta nel corso dei secoli (moto non percepibile dall'occhio, da cui il termine « stelle fisse»)



La nostra visione del cielo stellato è soggetta a una duplice illusione, *spaziale* e *temporale*, che, di fatto, ci impedisce di apprezzarne la vera "realtà fisica contemporanea" quando lo osserviamo.

**Spaziale**, per la nostra incapacità, oltre una certa distanza, di valutare visivamente la lontananza dei corpi. Osservando il cielo, perdiamo il senso della profondità, tanto da avere la sensazione che gli astri si trovino tutti alla stessa distanza, collocati su un'immaginaria sfera, di raggio indefinito, a cui diamo il nome di **volta celeste**.

Normalmente, infatti, fra le singole stelle di una costellazione non esiste alcun legame fisico e, anche se vengono osservate nella stessa direzione, in realtà tali stelle si trovano a distanze molto differenti da noi.

Inoltre le costellazioni mutano lentamente nel corso dei secoli, perché tutte le stelle al loro interno si muovono nel cosmo con direzione e velocità diversa dalle altre, e questo distorce progressivamente la figura tracciata dalle linee che le uniscono. Le stelle "sembrano" mantenere costante la propria posizione (e per tale motivo gli antichi astronomi le chiamavano **fisse**, diversamente da altri corpi, come i **pianeti**, che sembravano invece muoversi più rapidamente nel cielo), ma in realtà possiedono anch'esse **moti propri**, che tuttavia, a causa dell'enorme distanza, non risultano percepibili dall'occhio umano, se non mediante misure precise.

Occorreranno infatti migliaia di anni perché questi stessi moti modifichino la posizione relativa delle stelle, stravolgendo in modo evidente la forma delle costellazioni, così come noi le conosciamo oggi.



## Il cielo non esiste!

- **Temporale**, perché la luce ha una velocità finita pari a circa 300.000 km/s e in un anno percorre una distanza di circa 9461 miliardi di km (**anno luce**).
- Osservando ora un oggetto celeste distante 9461 miliardi di km lo vedremo com'era un anno fa, quando è partita la luce.
- Gli oggetti celesti hanno distanze diverse, quindi la luce ricevuta «ora» da ciascuno di essi proviene da diversi istanti del passato.
  - 4 a.l. per *Proxima Centauri*, la stella più vicina; 2 milioni di a.l. per la *galassia di Andromeda*, il più lontano osservabile a occhio nudo.



5

[www.ataonweb.it](http://www.ataonweb.it)

[marco.tadini@ataonweb.it](mailto:marco.tadini@ataonweb.it)

**Temporale**, perché la luce ha una velocità finita, anche se nella nostra quotidiana esperienza terrestre non ne abbiamo percezione, e questa velocità finita ha un'importante conseguenza negli infiniti spazi del cosmo. La conseguenza è che, a alla velocità di circa 300.000 km/s, la luce può percorrere circa 9500 miliardi di km all'anno, distanza che viene infatti detta **anno luce (1 a.l. = 9461 miliardi di km)**, che non è una misura di tempo, bensì per l'appunto la distanza percorsa dalla luce in un anno.

Quindi se un oggetto fosse distante da noi 9461 miliardi di km, la sua luce impiegherebbe un anno per arrivare al nostro occhio; se quindi ora uscissimo a osservarlo, non lo vedremo in realtà così com'è "ora", ma così com'era un anno fa, quando è partita la luce che ora noi possiamo osservare.

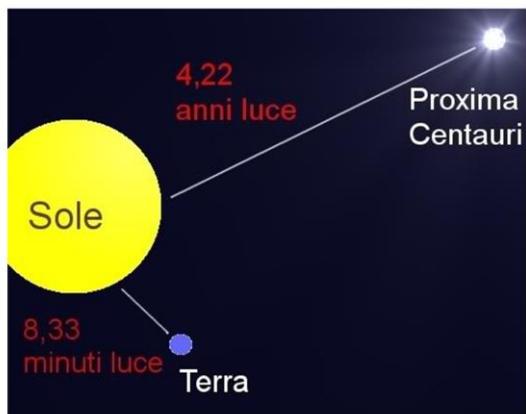
Nell'Universo, guardare più lontano significa quindi guardare indietro nel tempo!

Poiché ogni "puntolino luminoso" del cielo si trova a una distanza diversa da noi, i raggi di luce, che da loro arrivano al nostro occhio ogni volta che alziamo lo sguardo al cielo, provengono ciascuno da un diverso momento del nostro passato, qualcuno recente (*Proxima*, la stella più vicina a noi, dista circa 4 anni luce dalla Terra), qualcun altro meno (*Arturo* circa 37 a.l.), altri ancora più remoti (*Deneb* ha una distanza stimata tra 1400 e 3200 a.l.). L'oggetto più lontano visibile a occhio nudo è la galassia M31, nella costellazione di Andromeda, a circa 2 milioni di anni-luce. Il telescopio spaziale Hubble ha poi dilatato ulteriormente i confini dell'universo osservabile, arrivando a mostrare galassie distanti 12-13 miliardi di anni-luce.



## Distanze stellari

- **Unità Astronomica**
  - 1 U.A. = 150 milioni km
  - distanza media Terra Sole
- **anno luce**
  - 1 a.l. = 9461 miliardi di km
  - distanza percorsa dalla luce in un anno
- **parsec**
  - 1 pc = 3,24 a.l.



Ma l'**anno luce** non è l'unica unità di misura delle distanze usata in astronomia.

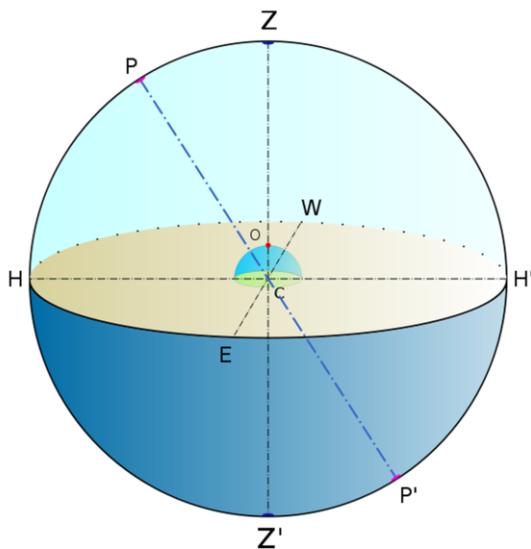
All'interno del sistema solare risulta infatti più comodo utilizzare come unità di riferimento la distanza media Terra - Sole. Questa viene indicata come **Unità Astronomica (UA)** e risulta pari a circa 150 milioni di km.

Al di fuori del sistema solare le distanze sono molto maggiori e conviene definire altre unità di misura.

Oltre l'**anno luce**, le distanze possono essere misurate in **parsec (1 pc = 3,24 a.l.)**, un'unità che ebbe origine con il metodo della *parallasse stellare* per la misura delle distanze in astronomia.



- Il prolungamento dell'**asse** terrestre incontra la volta celeste nei due **poli celesti nord** e sud (P e P' in figura)
- L'altezza del polo celeste sull'orizzonte dipende da quanto è inclinato l'asse terrestre, cioè dalla latitudine del luogo (da noi circa 41°)



Molte delle stelle che vediamo, non le vediamo “sempre”, ma solo in alcuni periodi dell’anno. Perché qualcuna è invece sempre visibile, durante tutto l’anno, indipendentemente dalla stagione?

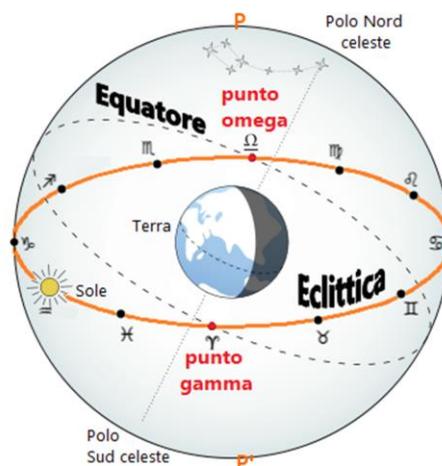
Cominciamo con il fissare alcuni riferimenti sulla volta celeste.

La volta celeste sembra ruotare attorno ad una Terra immobile e, durante questo moto apparente, solo due punti del cielo, tra loro agli antipodi, sembrano immobili: sono i **poli celesti nord P** e **sud P'**, identificati dall’intersezione dell’asse terrestre con la sfera celeste, in modo tale che la Terra presenta rotazione antioraria quando osservata dal polo nord.

Definiti questi riferimenti assoluti, è possibile definirne anche alcuni di natura locale, dipendenti cioè dalla posizione dell’osservatore: lo **zenit (Z)**, cioè il punto esattamente sopra la nostra testa e, perpendicolarmente a questo, il punto diametralmente opposto o **nadir (Z')** e l’**orizzonte**, definita come la linea **HH'** di separazione tra cielo e superficie terrestre. Due osservatori distinti hanno zenit e orizzonte distinti, tanto più quanto maggiore è la distanza che li separa.

## L'eclittica

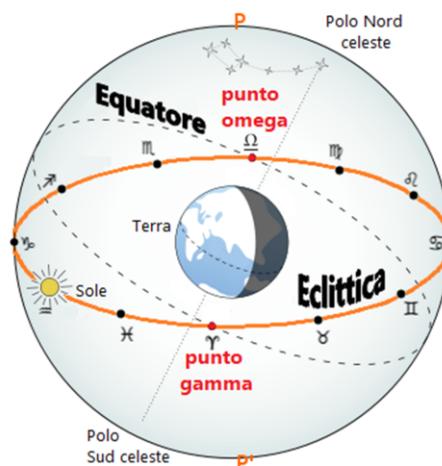
- L'**eclittica** è il percorso apparente che il Sole compie in un anno rispetto allo sfondo della sfera celeste. Si tratta dell'intersezione della sfera celeste con il piano geometrico, detto piano eclittico o piano dell'eclittica, su cui giace l'orbita terrestre.



L'**eclittica** è il percorso apparente che il Sole compie in un anno rispetto allo sfondo della sfera celeste. Si tratta dell'intersezione della sfera celeste con il piano geometrico, detto **piano eclittico** o **piano dell'eclittica**, su cui giace l'orbita terrestre. È dunque il cerchio massimo della sfera celeste adagiato sul piano che interseca i centri del Sole e della Terra. Il nome deriva da eclissi poiché è sul piano dell'eclittica che si produce l'allineamento di tre astri, tipico di tale fenomeno astronomico.

## L'equatore celeste

- L'**equatore celeste** è il cerchio, sull'immaginaria sfera celeste, che può essere costruito ingrandendo l'equatore terrestre finché non interseca la sfera celeste.
- L'**equatore celeste** è inclinato di circa  $23^{\circ} 27'$  rispetto al piano dell'eclittica, riflettendo l'uguale inclinazione dell'asse di rotazione terrestre.
- 



L'**equatore celeste** è il cerchio, sull'immaginaria sfera celeste, che può essere costruito ingrandendo l'equatore terrestre finché non interseca la sfera celeste. L'equatore celeste è inclinato di circa  $23^{\circ} 27'$  rispetto al piano dell'eclittica, riflettendo l'uguale inclinazione dell'asse di rotazione terrestre.

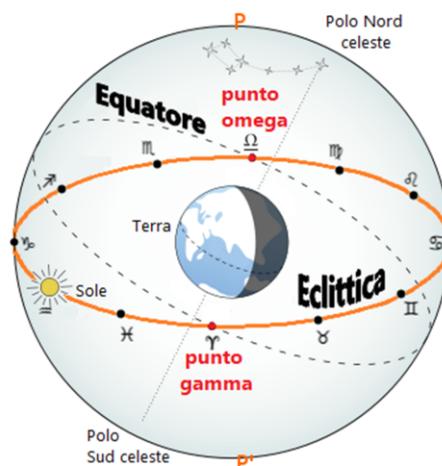
L'**equatore celeste** è la circonferenza massima equidistante dai **poli celesti** (in pratica, la proiezione dell'equatore terrestre), che divide la sfera celeste nei due emisferi Nord e Sud; i **cerchi orari** sono le semicirconferenze massime congiungenti i poli celesti.

Due punti importanti sull'**equatore celeste** sono il **punto equinoziale di primavera**, quando il Sole passa dall'emisfero australe a quello boreale (detto così perché quando il nostro astro vi arriva è primavera). Viene chiamato anche **primo punto d'Ariete** perché anticamente si trovava nella costellazione dell'**Ariete** o punto gamma ( $\gamma$ ) perché questa lettera è simile al simbolo stilizzato dell'**Ariete**; oggi per effetto della precessione degli equinozi si trova nella costellazione dei **Pesci**.

E quello di quando circa sei mesi dopo il Sole discenderà dall'emisfero boreale a quello australe passando per un altro punto di intersezione chiamato **punto equinoziale d'autunno** o **primo punto della Bilancia**, che oggi si trova nella costellazione della **Vergine**.

## La fascia zodiacale

- La **fascia zodiacale** o **Zodiaco**, è una fascia della volta celeste che si estende all'incirca per  $8^\circ$  da entrambi i lati dell'**eclittica** e comprendente anche i percorsi apparenti della Luna e dei pianeti.
- Le costellazioni attraversate dal Sole sono dette **zodiacali** e sono 13, nonostante l'astrologia ne riconosca solo 12, poiché trascura l'**Oriente**.



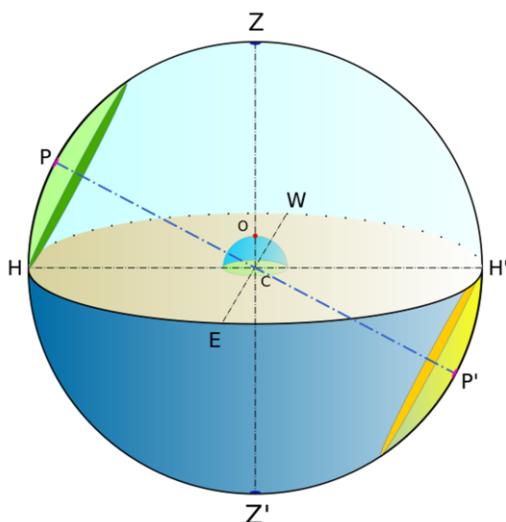
La **fascia zodiacale** o **Zodiaco**, infine, è una fascia della volta celeste che si estende all'incirca per  $8^\circ$  da entrambi i lati dell'**eclittica** e comprendente anche i percorsi apparenti della Luna e dei pianeti.

Le costellazioni attraversate dal Sole costituiscono la fascia dello **Zodiaco** e sono quindi dette **zodiacali**.

In astronomia lo zodiaco comprende anche l'**Oriente**, costellazione effettivamente presente nella fascia zodiacale, ma trascurata in passato per ridurre a dodici il numero dei segni zodiacali astrologici.

L'**eclittica** passa anche molto vicina all'estremità nordoccidentale della **Balena**, perciò alcuni pianeti e la Luna possono transitarvi brevemente. La **Balena**, tuttavia, non può essere considerata una costellazione zodiacale.

- L'altezza sull'orizzonte del polo celeste dipende da quanto è inclinato l'asse terrestre, cioè dalla latitudine del luogo (da noi  $\sim 41^\circ$ )
- Stelle comprese in un cerchio di raggio pari alla latitudine e centro sul Polo saranno quindi sempre visibili.
- Stelle comprese in un identico cerchio sul Polo opposto non saranno mai visibili.
- Le altre avranno visibilità stagionale



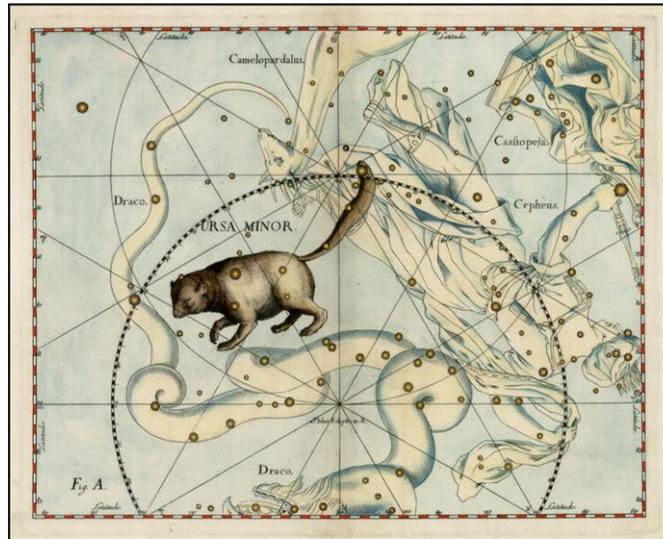
Tornando al problema della visibilità stagionale delle costellazioni, il moto di rotazione apparente della volta celeste porta le stelle fisse a percorrere orbite parallele all'equatore celeste e centrate sulla Stella Polare, di ampiezza tanto maggiore quanto più grande è la loro distanza dai poli celesti.

Alcune stelle sono vicine al polo celeste nord e non tramontano mai (sono le **circumpolari nord**), risultando quindi sempre visibili ad un osservatore del nostro emisfero, mentre altre, vicine al polo celeste sud, non sorgono mai e risultano quindi invisibili alle nostre latitudini (**stelle circumpolari sud**).

Il movimento delle stelle fisse è poi differente a secondo della posizione dell'osservatore sulla superficie terrestre: a  $90^\circ$  N/S di latitudine tutte le stelle sono circumpolari, all'equatore nessuna lo è, mentre alle medie latitudini la situazione è intermedia, con alcune stelle sempre visibili, altre sempre sotto l'orizzonte, mentre la maggior parte di esse sorge a est e tramonta ad ovest, con periodi di visibilità diversi in funzione del periodo dell'anno.

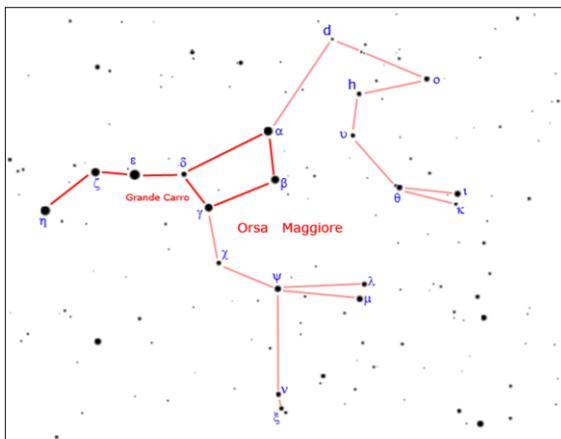
## Le nostre circumpolari

- Orsa Maggiore
- Orsa Minore
- Giraffa
- Dragone
- Cassiopea
- Cefeo



## UMa – Ursa Major – Orsa Maggiore

- Costellazione tipica dei cieli boreali, la terza per estensione.
- Nota per le sue sette stelle più luminose, raggruppate nel celebre asterismo del **Grande Carro** e circumpolari a nord del 41°N.
- Alle stelle del **Grande Carro** sono state assegnate le lettere greche da  $\alpha$  ad  $\eta$  da est verso ovest, non per luminosità.
- Rappresenta il mito della ninfa Callisto, posta in cielo dal suo amante Giove, dopo che Giunone l'aveva mutata in orsa insieme al figlio Arcade (**Orsa Minore**). In altre versioni Arcade è **Bootes**, il guardiano dell'orsa.



L'**Orsa Maggiore** è, per grandezza, la terza tra tutte le costellazioni, con un'estensione molto più vasta di quella della sua parte più facilmente individuabile, il **Grande Carro**. È una costellazione tipica dei cieli boreali: le sue sette stelle più luminose, raggruppate nel celeberrimo asterismo del Grande Carro, sono visibili per tutto l'anno nell'emisfero nord, e non tramontano mai a nord del 41°N.

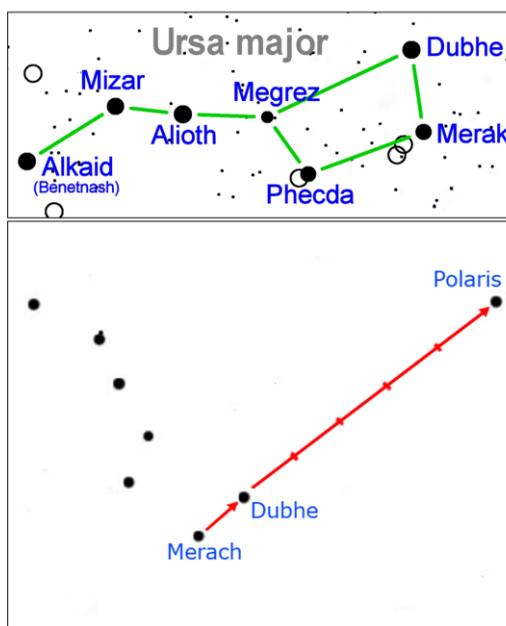
Le stelle del Grande Carro hanno la particolarità di aver avuto assegnate le lettere greche da  $\alpha$  (alfa) ad  $\eta$  (eta) andando da est verso ovest e non in ordine di luminosità, come invece vorrebbe la regola della nomenclatura di Bayer.

Secondo la tradizione classica, che la unisce in un unico mito con la costellazione dell'**Orsa Minore** o, in alternativa con quella di **Bootes**, rappresenterebbe Callisto, la ninfa dei boschi compagna di Diana. Giove, acquisite le sembianze di Diana, sedusse la ninfa, provocando le ire della moglie Giunone, che la trasformò in orsa, insieme al figlio Arcade. Per proteggerli dai cacciatori, Giove mutò i due animali in costellazioni, ponendoli vicino al polo, dove egli poteva meglio proteggerli. Secondo un'altra versione, Arcade, vagando per i boschi durante la caccia, si era imbattuto nella madre, trasformata in orsa; per evitare l'inconsapevole matricidio, Giove fece di lei e del figlio le costellazioni dell'**Orsa Maggiore** e di **Bootes**, che difatti sembra seguire incessantemente l'Orsa nel suo eterno peregrinare intorno al polo. Infine altre fonti accreditano la stessa Giunone, incollerita dalla scoperta della gravidanza di Callisto, quale artefice della sua trasformazione in orso; l'intervento finale di Giove non muta comunque il destino dei due sfortunati protagonisti.

## Il Grande Carro

CIRCUMPOLARI

- È uno degli asterismi più classici e più conosciuti della volta celeste.
- Per i latini erano sette buoi (*septem triones*) che aravano il cielo, da cui l'odierno vocabolo *settentrione*.
- Hanno uguale moto proprio (tranne **Dubhe** e **Alkaid**), che origina da un punto comune. Le stelle erano quindi parte di un gruppo, ora disperso.
- **Dubhe** e **Merak** sono chiamate i **Puntatori**, perché prolungando la linea che le congiunge per circa cinque volte dalla parte di **Dubhe** si arriva alla **Stella Polare**



15

www.ataonweb.it

marco.tadini@ataonweb.it

Il **Grande Carro** contiene le stelle più brillanti della costellazione, quasi tutte di magnitudine compresa tra la seconda e la terza, che formano una caratteristica figura a forma di carro o di aratro. È uno degli asterismi più classici e più conosciuti della volta celeste e per molte civiltà, antiche e non, questa figura è considerata una vera e propria costellazione a sé stante.

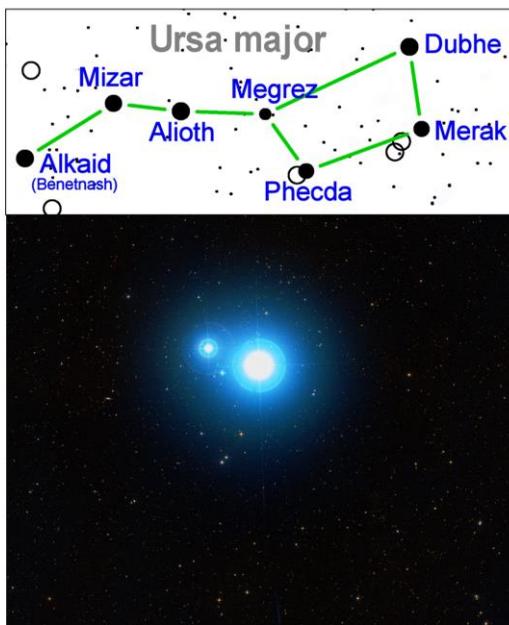
Il nome mediterraneo più classico per quest'asterismo è quello latino *Septemtrio*, derivante da *septem* (sette) e *triones* (plurale che sta per "buoi da lavoro"), dove i "sette buoi" sono le sette stelle del **Grande Carro**; il nome in seguito divenne sinonimo delle due "Orse" (**Orsa Maggiore** e **Orsa Minore**), e poi di "nord" ("settentrione"). Dal nome greco *arktos* (orso) derivano invece, sempre per confronto con queste due costellazioni, i termini "artico" e "Artide". Curiosamente, in Nord America è invece noto come *Big Dipper*, il "Grande Mestolo".

Eccetto che per **Dubhe** e **Alkaid**, le stelle del **Gran Carro** hanno tutte lo stesso moto proprio, che le porta verso un punto comune del **Sagittario**; così il **Grande Carro**, a differenza di altri noti asterismi, è in effetti composto in gran parte da stelle in relazione fra loro. Questo gruppo, noto ora come **Associazione dell'Orsa Maggiore**, del quale sono stati identificati alcuni altri membri, formava in passato un ammasso aperto, ma da allora le stelle si sono disperse in una regione a 75 a.l. di distanza

Alfa è **Dubhe**, *Posteriore dell'Orsa*, una stella a 124 anni luce da noi, mentre Beta è **Merak**, *il Lombo dell'Orsa*. Alfa e Beta sono chiamate i **Puntatori**, perché prolungando la linea che le congiunge per circa cinque volte dalla parte di Alfa si arriva con buona approssimazione a incrociare la **Stella Polare**.

## Il Grande Carro

- La Zeta **Mizar** è una delle doppie più note del cielo e con la compagna **Alcor** forma una stella doppia visibile ad occhio nudo, tradizionalmente considerata un test per verificare l'acutezza visiva delle persone.
- La distanza reale tra le due stelle è compresa tra 0,5 e 1,5 a.l. quindi molto alta, ma lo studio dei loro moti propri ha dimostrato che sono in effetti una stella binaria e non una doppia prospettica, come si pensava in precedenza.



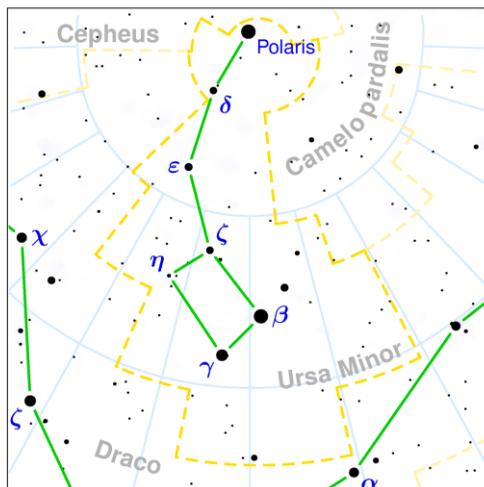
La Zeta **Mizar** è una delle doppie più note del cielo e con la compagna **Alcor** forma una stella doppia visibile ad occhio nudo, tradizionalmente considerata un test per verificare l'acutezza visiva delle persone.

La distanza reale tra le due stelle è compresa tra 0,5 e 1,5 a.l. quindi molto alta, ma il loro moto proprio mostra che sono in effetti una stella binaria e non una doppia prospettica, come si pensava in precedenza.

Ad una più profonda indagine astronomica si rivela un sistema stellare composto da un totale di sei stelle.

## UMi - Ursa Minor - Orsa Minore

- Casualmente molto simile all'Orsa Maggiore, anche se molto meno luminosa.
- Nei cieli cittadini, le uniche stelle visibili sono la **Polare** (Alfa), la Beta **Kochab** e la Gamma **Pherkad**.
- La **Polare**, comune stella gialla, 49sima per luminosità di tutto il cielo, deve la propria fama alla sua vicinanza al Polo Nord Celeste, verso cui si sta tuttora avvicinando (distanza minima nel 2095).



Nei tempi moderni è una delle più importanti fra tutte le costellazioni, perché contiene l'attuale **Stella Polare**. L'**Orsa Minore** è spesso chiamata anche **Piccolo Carro** per la forma caratteristica che assumono le sue stelle più brillanti, casualmente simile a quella del più luminoso gruppo dell'**Orsa Maggiore**; il **Piccolo Carro** è però scarsamente luminoso e necessita di una notte buia e limpida per essere apprezzato.

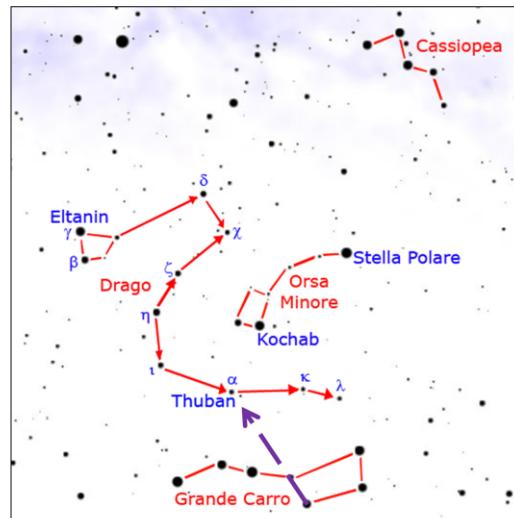
L'**Orsa Minore** sembra sia stata introdotta nel VI secolo a.C. dal filosofo greco *Talote* per aiutare i marinai nella navigazione (era ben nota ai navigatori Fenici), ma il mito classico ne associa comunque la vicenda con quella della vicina **Orsa Maggiore**. Secondo la tradizione greca, il gruppo è stato infatti così denominato in memoria di Arcade, figlio di Callisto. Era tuttavia ben conosciuta pure presso altre civiltà, anche molto prima dei Greci, per esempio presso i popoli della valle dell'Eufrate. Nelle leggende dei pellirossa, si racconta che, in risposta alle preghiere di un gruppo di guerrieri persi nella foresta, apparve una fanciulla che indicò la **Polare**, con l'aiuto della quale trovarono la via del ritorno.

Nell'**Orsa Minore** l'unico oggetto interessante è la Alfa **Polaris** o **Alruccabah**, la **Stella Polare** che, ben lungi dall'essere un oggetto brillante e straordinario, è in realtà la 49ª stella di tutto il cielo per luminosità, una comune stella gialla di seconda magnitudine che deve la propria fama alla sua vicinanza al Polo Nord celeste, verso cui si sta tuttora avvicinando, sino a raggiungere nel 2050 la sua distanza minima.

A parte la **Stella Polare**, solo altre due stelle sono visibili dalla città, la Beta **Kochab** e la Gamma **Pherkad**; le altre stelle sono minute e occorrono cieli limpidi per poter essere scorte.

## Dra – Draco – Dragone

- Il drago a cento teste che Ercole uccise per rubare le mele d'oro nel giardino delle Esperidi, custodito dal mostro.
- La testa è rappresentata da quattro stelle, tra cui la Beta **Rastaban**. Il corpo si snoda tra le due Orse, attorno al polo nord celeste, e sulla coda si trova la Alfa **Thuban**, rintracciabile partendo dalle due stelle interne del **Grande Carro**.



Il **Dragone** è una delle più estese costellazioni del nostro emisfero ed è costituita da una testa trapezoidale e da un corpo che si snoda a circondare l'**Orsa Minore**.

Secondo molte leggende, il **Dragone** rappresenta il mostro che proteggeva le mele d'oro nel giardino delle Esperidi e che fu successivamente ucciso da Ercole. Quando Giunone andò in sposa a Giove e gli portò in dono le mele, ella fece entrare il **Dragone** nel cielo, come ricompensa della sua vigilanza. Nell'antica Cina questa costellazione ebbe un'importanza particolare, fino a divenire l'emblema nazionale.

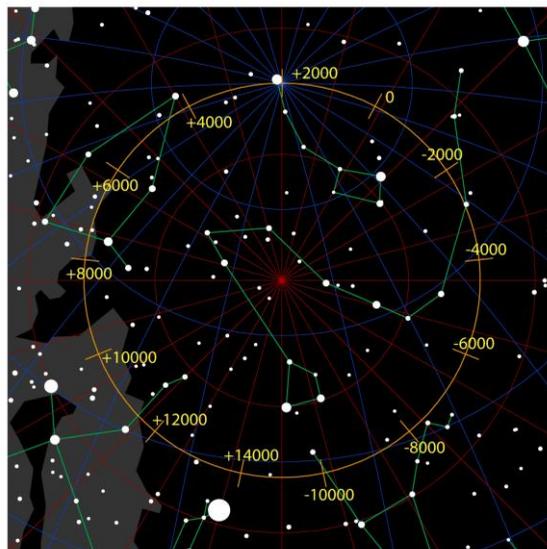
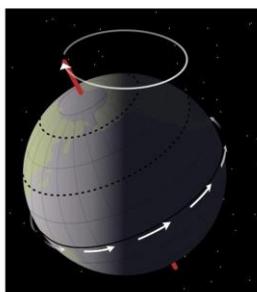
La stella più luminosa del **Drago** è **Thuban**. Era la stella Polare circa 4700 anni fa ed essendo a quel tempo la stella centrale della costellazione, l'intera figura sembrava ruotare attorno ad essa, come le lancette dell'orologio. In Cina fu soprannominata il *Punto Cardinale della Lancetta*.

Beta è **Rastaban**, che rappresenta la testa del Drago, mentre la Gamma è **Eltanin** o **Etamin**, anch'essa molto importante al tempo degli Egizi, che la identificavano con Iside.

Nella costellazione del **Drago** si trovano i punti radianti di due sciame meteorici. Le **Draconidi**, pioggia di meteore che raggiunge il massimo verso il 30 giugno, e le **Quadrantidi**, con un massimo verso il 2-3 gennaio. È interessante notare come quest'ultima sia l'unica pioggia di meteore alla quale è stato dato un nome differente da quello della costellazione in cui si trova il punto radiante apparente, poiché essa si trova in una zona del cielo precedentemente occupata dalla costellazione del **Quadrante Murale**, oggi non più riconosciuta ed incorporata nel **Drago** ed in **Bootes**.

## La precessione degli equinozi

- Le forze mareali della Luna e del Sole cercano di “raddrizzare” asse terrestre.
- Come una trottola perturbata, la Terra ondeggia, ruotando l'asse intorno alla verticale.



Si indica con il nome di **precessione degli equinozi**, il fenomeno dovuto all'attrazione gravitazionale esercitata dal Sole e dalla Luna sul rigonfiamento equatoriale del nostro pianeta, che porta l'asse della Terra ad oscillare come la punta di una trottola, impiegando ben 26.000 anni per una rotazione completa.

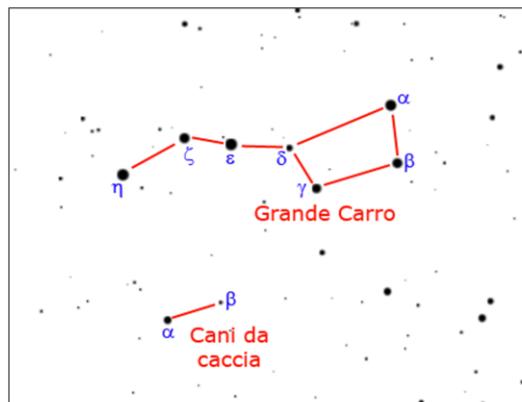
A causa della precessione, l'asse terrestre punta verso direzioni diverse della volta celeste, producendo una variazione apparente nella posizione dei poli rispetto allo sfondo delle stelle fisse. A occhio nudo e su scale di pochi anni il movimento è tuttavia del tutto impercettibile.

L'attuale **Polare** (Alfa dell'**Orsa Minore**) è quindi solo temporaneamente in vicinanza del polo nord celeste, mentre al tempo degli Egizi questa posizione era occupata da **Thuban** (Alfa del **Dragone**), che era venerata come un oggetto di culto dai faraoni e dai sacerdoti del tempo. A questo proposito è stato scritto che la grande piramide di Cheope sarebbe stata costruita mantenendo allineamenti con **Thuban**; recenti misurazioni hanno però messo in discussione tale teoria.

**Kochab** (Beta dell'**Orsa Minore**) era, per i Greci di 3000 anni fa, la stella più vicina al polo, mentre nel quarto millennio d.C. la posizione polare sarà occupata da **Alrai**, la Gamma di **Cefeo**.

## CVn – Canes Venatici – Cani da caccia

- Piccola costellazione a sud del timone del Grande Carro.
- Sono i due cani che Boote tiene al guinzaglio e che tentano di attaccare alle zampe l'Orsa Maggiore. Il cane più meridionale è rappresentato dalle due stelle più brillanti della costellazione, Alfa e Beta dei Cani da Caccia.



- La stella Alfa è nota come **Cor Caroli**, il Cuore di Carlo, in onore del Re Carlo II d'Inghilterra; si tratta di una stella bianca doppia, di magnitudine complessiva 2.89, distante 110 anni luce.

Fu una delle costellazioni introdotte nel secolo XVII per occupare lo spazio vuoto tra **Bootes** e le zampe posteriori dell'**Orsa Maggiore**.

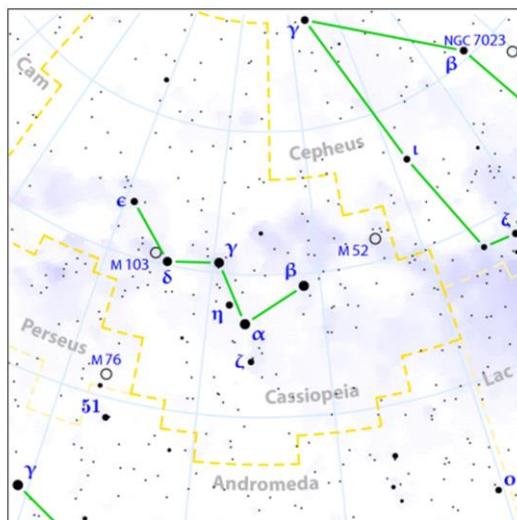
I leggendari cani sono rappresentati mentre abbaiano contro l'**Orsa Maggiore**, tenuti al guinzaglio da **Bootes**, che per questo è stato soprannominato *l'Inseguitore dell'Orso*, mentre gli dà la caccia introno al polo.

La stella Alfa è **Cor Caroli**, così chiamata nel 1660 in onore di ed è stata così denominata dal medico di corte in onore di Carlo I, che era stato decapitato durante la guerra civile inglese, ma associata anche a Carlo II, restaurato sul trono inglese, dopo l'interregno seguito alla morte del padre. Sembra infatti che questa stella brillasse con uno speciale splendore la sera in cui Carlo II tornò a Londra, nel maggio di quell'anno.

È una stella doppia, facilmente risolvibile anche con un telescopio di piccole dimensioni, la cui magnitudine apparente è di 2,89 e la distanza di 110 a.l.

## Cas - Cassiopeia - Cassiopea

- Ha forma di M o W e si trova dal lato opposto dell'**Orsa Maggiore** rispetto alla **Polare**.
- Appartiene alla *Famiglia Reale* delle costellazioni, con **Andromeda**, **Cefeo**, **Balena**, **Perseo** e **Pegaso**.
- Alfa è **Schedar**, il *Seno*; Beta **Caph**, la *Mano Tinta*; Delta è **Ruchbah**, il *Ginocchio*.
- Nel 1572 apparve uno dei rari casi di supernova osservati dall'uomo moderno nella nostra Galassia.

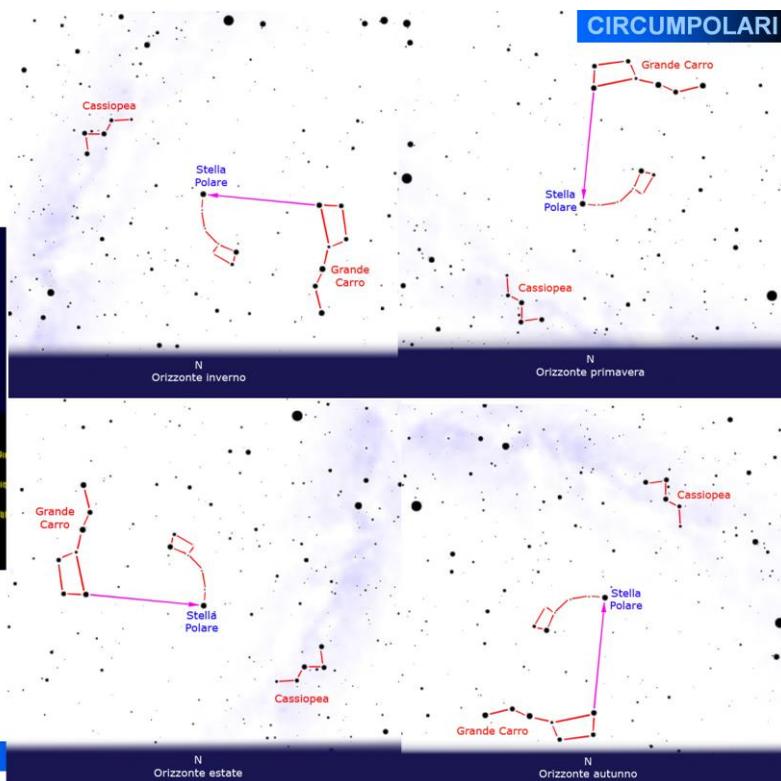
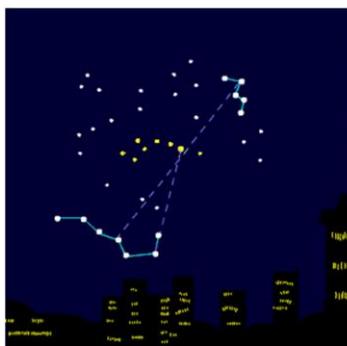


Dopo l'**Orsa Maggiore**, **Cassiopea** è probabilmente la costellazione più facilmente riconoscibile nei cieli settentrionali. Le sue stelle principali compongono una configurazione a forma di un imperfetto "W" o "M", a seconda di quale parte del polo viene osservata. È anche localizzata rapidamente, perché si trova sempre dal lato opposto dell'**Orsa Maggiore** rispetto alla **Polare**.

Il gruppo appartiene alla *Famiglia Reale* delle costellazioni. La leggenda racconta che **Cassiopea** era la moglie di re **Cefeo** e la madre di **Andromeda**. Si dice che fosse straordinariamente bella e che, in un momento di vanità, si fosse vantata di essere più bella delle ninfe del mare. Quando le ninfe reclamarono con Nettuno, questi, preso dalla collera, mandò un terribile mostro marino (la **Balena**) a devastare il paese, tanto che, alla fine, ella fu costretta a offrire in sacrificio la figlia **Andromeda**. Fortunatamente, al momento propizio, arrivò **Perseo** a salvarla. Nella riforma cattolica delle costellazioni divenne alternativamente Maria Maddalena o Betsabea, la moglie di David.

La regina è in genere raffigurata su un trono formato dalle sei stelle più brillanti del gruppo, e la stella più luminosa di **Cassiopea** è la Alfa **Schedar**, il *Seno*, mentre la Beta **Caph**, la *Mano Tinta*. Delta è **Ruchbah**, il *Ginocchio*.

Nel novembre 1572 apparve improvvisamente in **Cassiopea** una stella che superò in luminosità i pianeti Giove e Venere e che fu visibile anche in piena luce del giorno, fino a scomparire completamente nel marzo 1574. Chiamata *Stella di Tycho* dal nome dell'astronomo che ne seguì l'evoluzione, questa stella rappresenta uno dei rari casi di supernova osservati dall'uomo moderno all'interno della nostra Galassia.



22

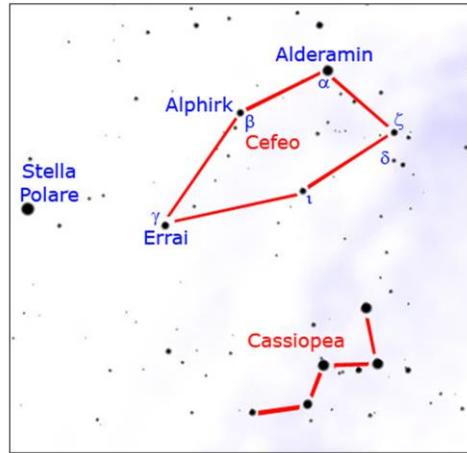
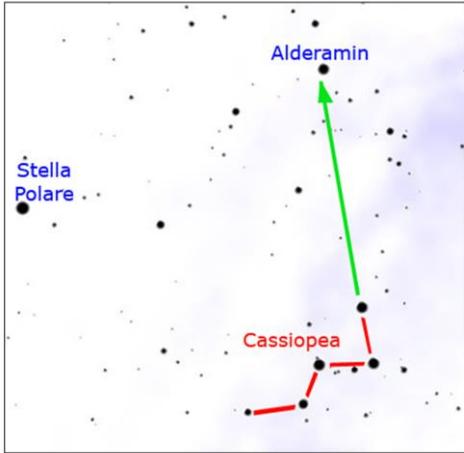
Anche chi non conosce dettagliatamente il cielo stellato, si sarà reso comunque conto che le costellazioni visibili in inverno non sono le stesse che osserviamo in estate. La ragione si basa sulla differenza tra **giorno solare** e **giorno siderale**.

La sfera celeste compie un giro completo intorno alla Stella Polare in 23h 56m (**giorno siderale**), ma il **giorno solare**, quello misurato dagli orologi, dura esattamente 24h. Le stelle perciò sorgono e tramontano con quattro minuti di anticipo rispetto al giorno precedente. Dopo un mese la differenza diventa pari a 120 minuti, cioè due ore. In un anno, il ciclo si ripete esattamente (2 ore al mese per 12 mesi, totale 24 ore). La regola da ricordare è quindi: **1 mese dopo = 2 ore prima**.

Il miglior esempio della differenza tra giorno siderale e solare è rappresentato dalle costellazioni dell'**Orsa Maggiore** e di **Cassiopea**, paragonabili ai piatti di una bilancia, che ha nella **Polare** il suo punto di bilanciamento. Annotiamo la posizione di queste due costellazioni alle 22.00 dei primi giorni dell'anno e ripetiamo l'osservazione alla stessa ora, ma tre mesi dopo. In questo intervallo di tempo, l'anticipo accumulato dalla sfera celeste ammonta a 360 minuti, cioè 6 giorni. La posizione delle costellazioni sarà perciò avanzata di un quarto di giro (cioè 6/24) rispetto alla posizione originaria. Ripetendo l'osservazione a distanza di tre mesi, ma sempre alla stessa ora, l'anticipo sarà di mezzo giro e dopo altre due osservazioni si completa il ciclo di 12 mesi, ritornando alla configurazione di partenza.

Fin dai tempi antichi si era compreso che il cielo funziona da orologio e da calendario. Osservando le costellazioni, in questo caso l'**Orsa Maggiore** e **Cassiopea**, si era cioè in grado di misurare il trascorrere del tempo, non solo durante una singola notte ma anche per tutto l'arco dell'anno.

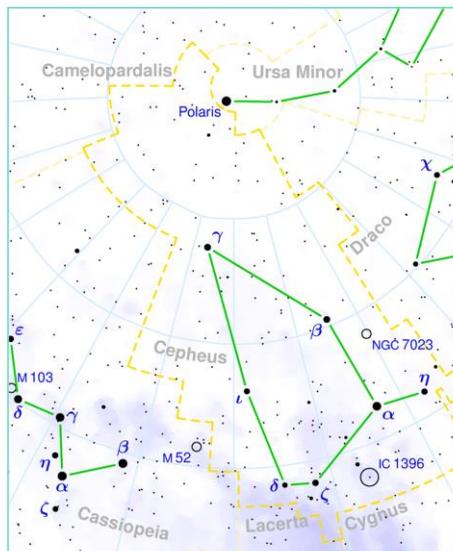
## Cassiopea e Cefeo



**Cefeo** è un'ampia costellazione tra il **Drago** e **Cassiopea** a nord e a est del **Cigno**: la **Via Lattea** passa attraverso **Cefeo** e nelle notti chiare e senza Luna, i ricchi campi stellari offrono una magnifica vista per i binocoli.

## Cep – Cepheus - Cefeo

- Marito di **Cassiopea** e padre di **Andromeda**, partecipò alla mitica spedizione degli Argonauti alla ricerca del Vello d'Oro.
- Alfa è **Alderamin**, il *Braccio Destro*, la spalla destra del re. A causa del moto precessionale, nel 21000 a.C. era la stella Polare e lo sarà di nuovo nel 7500 d.C.
- Beta è **Alfirk**, il *Gregge*, che segna il busto di **Cefeo**, mentre Gamma è **Errai**, il *Pastore*, che segna il ginocchio sinistro.



Nella mitologia consorte di **Cassiopea** e padre di **Andromeda**, **Cefeo** era uno degli Argonauti che intrapresero il viaggio con Giasone alla ricerca del Vello d'Oro. Alcuni fanno risalire la sua prima esistenza al periodo 21000-19000 a.C., quando le stelle Alfa e Gamma erano ciascuna, rispettivamente, le stelle Polari e il gruppo, nel suo insieme, rappresentava il dio Api-Kapi. Per gli Arabi la figura ebbe un significato del tutto diverso e rappresentò un pastore che vigilava il gregge assistito dal suo cane.

Alfa di Cefeo è **Alderamin**, il *Braccio Destro*, che segna ciò che è considerata la spalla destra del mitico re. A causa del moto precessionale dell'asse terrestre, nel 21000 a.C. era la stella **Polare** e lo sarà di nuovo nel 7500 d.C.

Beta è **Alfirk**, il *Gregge*, che segna il busto di **Cefeo**, mentre Gamma è **Errai**, il *Pastore*, che segna il ginocchio sinistro.



La Croce del **Cigno** si è ora trasferita decisamente nel cielo occidentale, mentre in quello meridionale risalta il Quadrato di **Pegaso**, facilmente riconoscibile come delineato dalle stelle Alfa (**Alpheratz**), Beta (**Scheat**), Gamma (**Algenib**) e Alfa (**Markab**). Le due Alfa sono dovute al fatto che una delle stelle dell'angolo nord-est, **Alpheratz**, è in realtà la stella Alfa di **Andromeda**, la costellazione adiacente, una stella che conviene includere in **Pegaso** per permettere un facile riconoscimento.

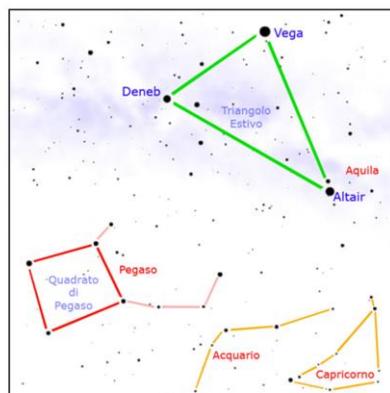
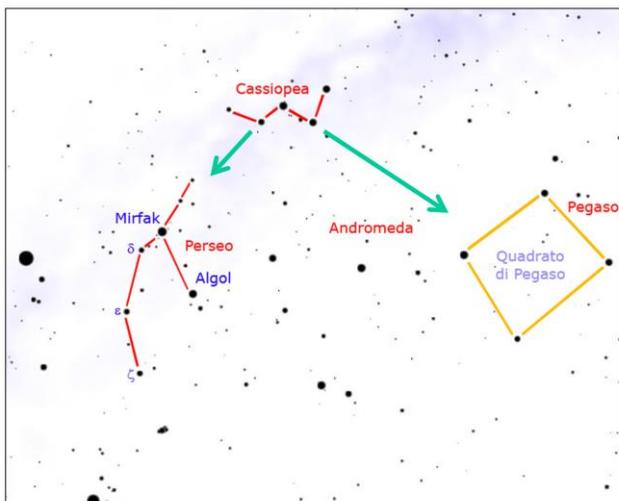
Dentro i confini di **Andromeda** si trova la cosiddetta **Grande Nebulosa**, in realtà una galassia, anzi, la galassia a noi più vicina e simile alla nostra **Via Lattea**. La **Grande Nebulosa** di **Andromeda** può anche essere intravista a occhio nudo come un debole chiarore diffuso in una notte trasparente senza Luna, ma, naturalmente, per rilevare tutti i dettagli necessita di una lunga esposizione fotografica.

Prolungando una linea ad est di **Andromeda**, incontriamo **Perseo**, che si trova quasi direttamente sopra la testa nelle tarde serate di autunno. Viene facilmente localizzato a metà strada tra la "W" di **Cassiopea** e la stella **Capella**, Alfa dell'**Auriga**. **Algol**, Beta di **Perseo**, la più conosciuta di tutta la costellazione, viene qualche volta chiamata la *Stella del Diavolo* o la *Stella Demonio*, perché gli astronomi antichi scoprirono che era di luminosità variabile.

Appena al disopra dell'orizzonte meridionale, brilla **Fomalhaut**, la Alfa del **Pesce Australe**.

Tra i gruppi circumpolari settentrionali, l'**Orsa Maggiore** si trova ora nella sua posizione più facilmente riconoscibile, immediatamente sotto il Polo Nord Celeste e **Cassiopea** in alto ha ora assunto la configurazione della lettera "M" deformata.

## Cassiopea, Pegaso e Andromeda



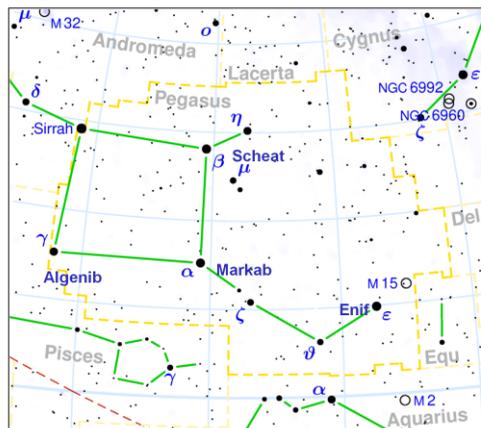
Le stelle centrali di **Cassiopea** possono essere utilizzate per trovare altre figure importanti senza possibilità di errore. Collegando infatti le stelle nel modo indicato dalla figura a sinistra, si giunge da una parte al centro di un grande quadrilatero di stelle di seconda magnitudine, che prende il nome di **Quadrato di Pegaso** ed è il gruppo di stelle più importante del cielo autunnale, dall'altra alla costellazione di **Perseo**.

Tra esse si stendono le stelle principali della costellazione di **Andromeda**, una delle quali costituisce il vertice nord-orientale del Quadrato di Pegaso.

In estate, il **Quadrato di Pegaso** è anche ben localizzabile a est del **Triangolo Estivo**, dalla parte opposta a **Vega**.

## Peg - Pegasus - Pegaso

- La Alfa **Markab** e la Beta **Scheat** delimitano il lato ovest del quadrato; la Gamma **Algenib** è il vertice sud-ovest, mentre il quarto vertice è **Sirrah**, la Alfa di **Andromeda**
- Vicino **Enif**, la testa del cavallo, si trova **M15**, uno dei più densi ammassi globulari della Via Lattea, con un possibile buco nero centrale e molte stelle di neutroni all'interno



**Pegaso** è una grande costellazione e rappresenta il cavallo alato che accompagnò le vicende di **Perseo** e **Andromeda**. La leggenda che lo riguarda è collegata con quella della conquista delle Gorgoni da parte di **Perseo**. Il racconto riferisce che **Pegaso** ebbe origine dal sangue della Medusa, dopo che questa era stata uccisa da **Perseo**. Divenne un favorito delle Muse e più tardi venne domato da Nettuno, che lo diede a Bellerofonte per conquistare la Chimera. Quando il mostro fu definitivamente distrutto, Bellerofonte tentò di volare verso la residenza di Giove, ma **Pegaso**, per istigazione dello stesso Giove, lo disarcionò e continuò il volo da solo per diventare una costellazione. Nelle riforme bibliche fu trasformato nell'Arcangelo Gabriele.

Le stelle **Markab** (Alfa) e **Scheab** (Beta), entrambe di seconda grandezza, delimitano il lato occidentale del quadrilatero di **Pegaso**, mentre il vertice sudorientale è individuato dalla Gamma **Algenib**, di terza magnitudine.

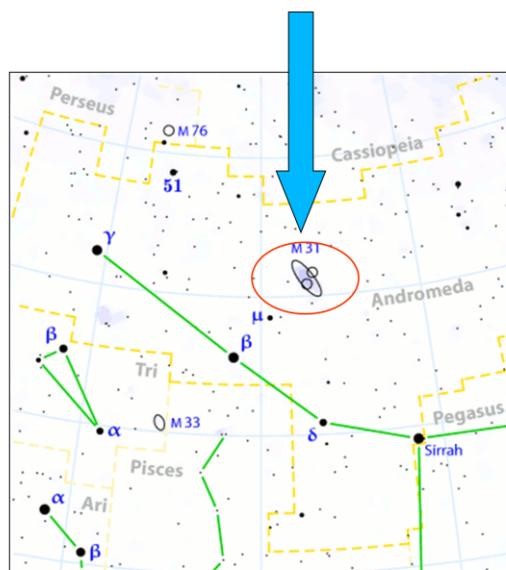
Il quarto vertice è invece rappresentato dalla stella **Sirrah**, la stella Alfa di **Andromeda**.

Tra gli oggetti che popolano questa costellazione, vi è l'ammasso globulare **M15**, che può già essere visto con un binocolo come una grande sfera di stelle di magnitudine sesta, vicino a **Enif**, la stella Epsilon, che rappresenta la testa del cavallo.

L'ammasso è uno dei più densi conosciuti: il suo nucleo ha subito una contrazione in passato, forse a causa di un buco nero.

## And - Andromeda - Andromeda

- Appare come un arco di stelle a nord est del **Quadrato di Pegaso**, con cui condivide il vertice nord-orientale, rimanendo sovrastata da **Cassiopea**.
- Alfa è **Sirrah**, la *Testa della Donna in Catene*; Beta **Mirach**, la *Cintura*.
- **M31**, la **Galassia di Andromeda** è una galassia spirale di grandi dimensioni, molto vicina alla nostra Via Lattea.



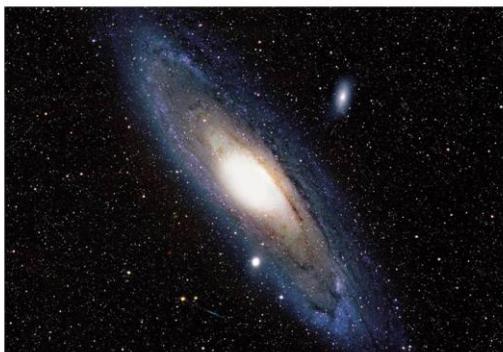
È una delle costellazioni più antiche, essendo già stata descritta da Tolomeo nel II secolo d.C., ed è legata al già citato mito della figlia di **Cassiopea** e **Cefeo**, re e regina di Etiopia. Secondo la mitologia greca, la madre si vantava che ella fosse più bella di Giunone e delle Nereidi. Per questa offesa, Nettuno mandò un mostro a devastare le loro coste e fu dato ordine che Andromeda venisse offerta in sacrificio al mostro. Per questo, fu incatenata ad uno scoglio per aspettare il suo arrivo, ma Perseo accorse in suo aiuto e trasformò il mostro in pietra.

Sia la costellazione che la sua leggenda sono molto antiche e probabilmente risalgono alla civiltà dell'Eufrate. Nelle riforme bibliche assunse la forma del *Sepolcro di Cristo*.

La stella Alfa (**Alpheratz** o **Sirrah**) rappresenta la *Testa della Donna in Catene*; è una stella blu-bianca di seconda grandezza, che costituisce anche uno dei vertici del quadrato di **Pegaso**. Beta è **Mirach**, la *Cintura*, mentre Gamma (**Almach** o **Sadachbia**) è un sistema triplo.

Ma l'oggetto più caratteristico è senz'altro la galassia a spirale **M31**, uno degli oggetti più famosi di tutto il cielo. Per localizzarla si possono usare come riferimento **Mirach** e le due stelle più deboli (**Mu** e **Nu**) che si trovano a nord-ovest di essa: **M31** si trova leggermente a occidente della linea che attraversa queste tre stelle.

## M31, la Galassia di Andromeda



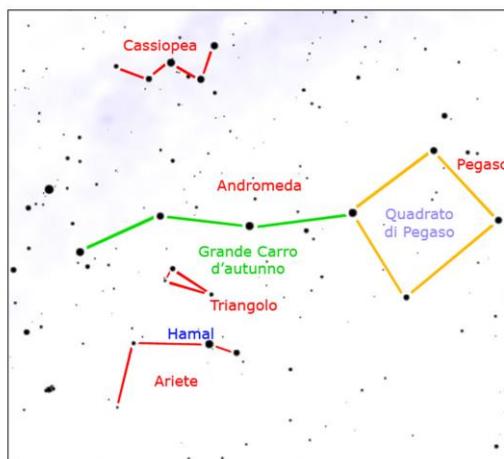
- Costituita da circa 300 miliardi di stelle, dista più di 2 milioni di a.l. ed è l'oggetto più distante dalla Terra visibile a occhio nudo.
- Simile alla **Via Lattea**, di cui è più grande, presenta anch'essa una corte di galassie satelliti
- Appartiene al **Gruppo Locale** e si avvicina alla **Via Lattea** ad una velocità tra 100 e 140 km/s. La collisione tra le due galassie potrebbe avvenire tra 3 - 4 miliardi di anni, avviando un processo di fusione della durata di un miliardo di anni.

La **Galassia di Andromeda M31** è un sistema esterno alla **Via Lattea**, costituito da circa 300 miliardi di stelle, che dista più di 2 milioni di anni luce da noi.

È l'oggetto più lontano dalla Terra visibile ad occhio nudo, anche se appare come una debole macchia sfocata; la si può vedere molto bene già con un binocolo o piccolo telescopio, anche se solo la fotografia ne fa emergere i dettagli.

## Il Grande Carro d'autunno

- Il Quadrato di Pegaso può essere considerato come il corpo di una figura simile al **Grande Carro** dell'**Orsa Maggiore**
- Da **Sirrah** si segue una fila di tre stelle poste ad arco, che disegnano il timone: **Mirach** e **Almach** fanno parte di **Andromeda**, la stella terminale è **Algol** di **Perseo**
- A sud del timone si trovano il **Triangolo** e l'**Ariete**, due costellazioni piccole, ma facili da individuare



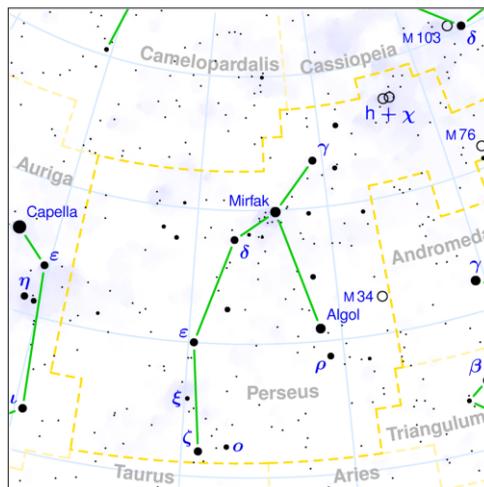
Il **Quadrato di Pegaso** può anche essere considerato come il corpo di un grande asterismo, la cui forma ricorda molto quella del **Grande Carro**. Dalla stella **Sirrah** (quella del vertice nord-est del quadrato) infatti è possibile seguire una concatenazione di tre stelle disposte ad arco, tutte di luminosità simile fra loro, che disegnano la figura del timone, esattamente come avviene nel **Grande Carro**. Le dimensioni di questo nuovo "Carro" sono nettamente superiori rispetto a quelle del Carro "originale".

Al pari del vero **Grande Carro**, quello dell'**Orsa Maggiore**, anche questo consente di individuare un buon numero di stelle e costellazioni: le stelle **Mirach** e **Almach** fanno parte della costellazione di **Andromeda**, altra figura nota del cielo d'autunno, mentre la stella terminale, **Algol**, appartiene a **Perseo**, una costellazione dominante anche nei mesi invernali, che in autunno è visibile verso nord-est e la cui parte settentrionale si presenta circumpolare.

A sud del timone si trovano invece il **Triangolo** e l'**Ariete**, due costellazioni relativamente piccole, ma abbastanza facili da individuare.

## Per - Perseus - Perseo

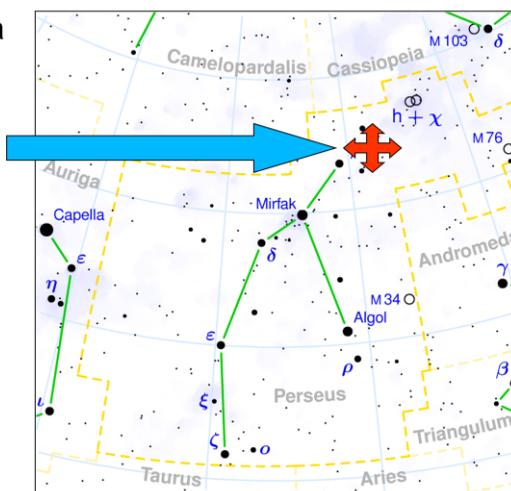
- Parte della *Famiglia Reale* delle costellazioni, è l'eroe che salvò **Andromeda** dal suo destino di offerta sacrificale a un mostro marino.
- Dal lato opposto di **Andromeda** rispetto a **Pegaso**, è nota in astronomia, più che per la Alfa **Mirfak**, per la Beta **Algol** (il *Demonio*), la prima variabile ad eclisse mai scoperta (1782-83).



Parte della cosiddetta *Famiglia Reale* delle costellazioni, nel passato è anche stato soprannominato *il Portatore della Testa del Diavolo*, in questo ruolo in rapporto con una delle più conosciute leggende greche. Figlio di Giove e di una donna mortale, **Perseo** venne inviato ad uccidere la Medusa, il mostro che impietruiva chiunque la guardasse; chiese quindi aiuto a Mercurio, che gli regalò un paio di sandali alati, e a Minerva, che gli donò uno scudo lucido. Raggiunta la Medusa, la uccise tagliandole la testa senza fissarla in volto, ma guardandone l'immagine riflessa nello scudo; dal sangue del mostro nacque il cavallo alato **Pegaso**. Sulla strada del ritorno, **Perseo** salvò la vita di **Andromeda**, la principessa figlia di **Cassiopea** e **Cefeo**, dal suo destino di offerta sacrificale a un mostro marino. **Perseo** fece diventare di pietra il mostro mostrandogli la testa della Medusa e salvò **Andromeda**, che divenne sua sposa.

Alfa o **Algenib** è una stella gigante distante circa 600 anni luce da noi, nota anche con il nome di **Mirfak**, per distinguerla da un'omonima stella della costellazione di **Pegaso**. Beta è nota come **Algol**, il *Demonio*, poiché anticamente identificava la testa della Medusa uccisa da Perseo; la sua magnitudine varia da 2.1 a 3.4 in meno di tre giorni. Proprio **Algol** rappresenta una pietra miliare nella storia dell'astronomia, trattandosi della prima variabile ad eclisse che sia mai stata scoperta. Studiando le sue variazioni di luminosità, registrate dal novembre 1782 al maggio 1783 per confronto visivo con la luminosità stabile delle stelle non variabili circostanti, l'astronomo diciottenne John Goodricke dedusse che non si trattava di una sola stella, ma di una binaria: una coppia di stelle che orbitano l'una attorno all'altra, una situazione che oggi sappiamo essere relativamente comune per le stelle che, eclissandosi a vicenda, producono la variabilità osservata.

- Quando la Terra incrocia l'orbita della cometa **Swift-Tuttle** (ultimo passaggio al perielio 1992, il prossimo nel 2126), le particelle residue lasciate dalla cometa nelle passate orbite si incendiano al contatto con l'atmosfera, che impattano a velocità di circa 60 km/s (circa 220.000 km/h) tracciando scie che sembrano provenire da un unico punto, il cosiddetto **radiante**.



Ai più la costellazione di **Perseo** è però nota per lo sciame meteorico delle **Perseidi**, le cosiddette *Lacrime di S. Lorenzo*.

Le **Perseidi** sono uno sciame meteorico che la Terra si trova ad attraversare durante il periodo estivo nel percorrere la sua orbita intorno al Sole. La pioggia meteorica si manifesta dalla fine di luglio fino oltre il 20 agosto e il picco di visibilità è concentrato attorno al 12 agosto, con una media di circa un centinaio di scie luminose osservabili ad occhio nudo ogni ora. Ciò rende questo sciame tra i più rilevanti in termini di osservabilità tra tutti quelli incrociati dal nostro pianeta nel corso della sua rivoluzione intorno al Sole.

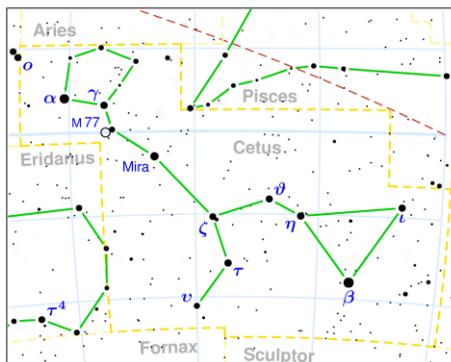
La cometa che ha dato origine a questo sciame è la Swift-Tuttle, che ha un nucleo di circa 10 km. Il suo ultimo passaggio al perielio è avvenuto nel 1992, e il prossimo si realizzerà nel 2126. Le meteore che noi vediamo ora sono particelle rilasciate durante le passate orbite della cometa.

Il nome di questo sciame meteorico deriva dal fatto che il radiante, ossia il punto dal quale sembrano provenire tutte le scie, è collocato all'interno della costellazione di **Perseo**.

Le *stelle cadenti*, ben note all'immaginario collettivo, non sono quindi vere e proprie stelle, ma piccolissimi frammenti di polvere "cosmica" (pesano qualche grammo) rilasciate dalle comete, che, in vere e proprie "nubi", entrano nella nostra atmosfera alla velocità di circa 60 km/s (circa 220.000 km/h), quando la Terra si trova ad attraversarle lungo la propria orbita.

## Cet – Cetus - Balena

- Vasta costellazione estesa per gran parte nel cielo australe, ma visibile anche alle nostre latitudini
- Spiccano le due stelle **Menkar** (Alfa) e **Deneb Kaitos** (Beta) a sud di **Ariete** e **Pesci**
- Più nota per la Omicron **Mira**, la *Meravigliosa*, la prima variabile pulsante scoperta (1596). In 331 giorni passa da essere facilmente visibile ad occhio nudo ad essere appena percepibile con il telescopio. Dista 420 anni luce.



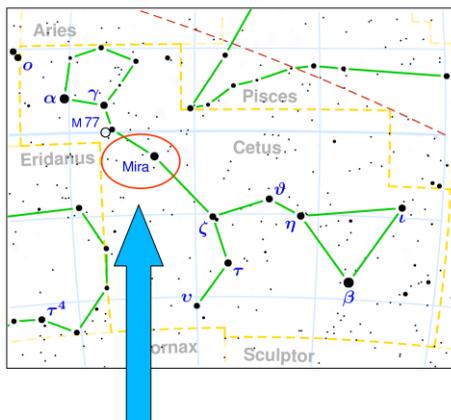
È la più estesa delle costellazioni, ma non possiede nessuna stella più luminosa della seconda grandezza. Si individua a sud dell'**Ariete** e dei **Pesci**, grazie alla presenza delle due stelle Alfa e Beta, di seconda magnitudine; in particolare, a sud dell'**Ariete** è anche individuabile un cerchio di stelle che costituisce la testa dell'animale, mentre il resto del corpo si trova a sud-ovest di questo asterismo.

La costellazione giace lontano dalla scia luminosa della **Via Lattea**, dunque è priva di campi stellari di fondo; l'eclittica passa molto vicina all'estremità nordoccidentale della **Balena**, perciò alcuni pianeti e la Luna possono transitarvi brevemente. È situata in un'area del cielo relativamente povera di stelle per gli osservatori a occhio nudo. Tuttavia contiene una stella variabile rossa, la prima delle variabili a lungo periodo scoperta dall'uomo.

Anche se la configurazione (almeno ai nostri occhi del XXI secolo) suggerisce difficilmente l'aspetto di un cetaceo, probabilmente assunse tale forma per questioni di "convenienza", dal momento che la leggenda lo riportava come il più grande animale del mare. In molte storie era il mostro marino mandato da Nettuno a divorare **Andromeda** nella classica leggenda di **Perseo**.

La Alfa è **Menkar**, il *Naso*, così impropriamente detta perché rappresenta le mandibole aperte della Balena. La Beta è **Deneb Kaitos**, la *Porzione Meridionale della Coda*.

- La stella più nota è la Omicron **Mira**, la *Meravigliosa*, la prima variabile pulsante scoperta (1596).
- In 331 giorni passa da essere facilmente visibile ( $m=3.5$ ) ad occhio nudo ad essere appena percepibile con il telescopio ( $m=9$ ).
- Dista 409 a.l. ed è una delle gigante (raggio 4 UA) rosse più fredde, con una temperatura al minimo di ca. 2000 K, la cui superficie oscilla con periodi da 80 a più di 1000 giorni. La luminosità media è 8500 volte quella del sole.



Ma la stella più importante della **Balena** è la Omicron **Mira**, la *Meravigliosa*, una stella variabile pulsante che ha dato il nome alla classe delle variabili Mira.

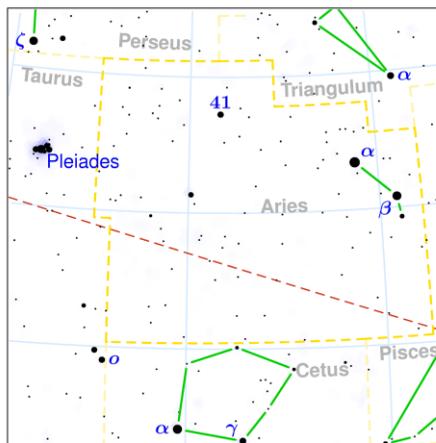
È stata la prima stella variabile ad essere scoperta (se si escludono novae, supernovae e la strana **Eta Carinae**) ed è la più luminosa tra le variabili periodiche che scompaiono alla vista ad occhio nudo durante parte del loro ciclo. La sua distanza è oggi stimata in 409 a.l.

**Mira** è una gigante rossa tra le più fredde che si conoscano, con una temperatura, variabile, che al minimo supera di poco i 2000 K, la cui superficie oscilla in modo da aumentare e diminuire la propria luminosità in periodi che vanno da 80 a più di 1000 giorni. Miliardi di anni fa era una stella simile al Sole, mentre ora è ormai giunta nelle ultime fasi della sua evoluzione, in una fase durante la quale brucia idrogeno ed elio in due gusci esterni ad un nucleo degenere composto da carbonio e ossigeno.

La relativa vicinanza al Sole permette di misurarne il suo raggio, anche se, trattandosi di una stella pulsante, la dimensione è variabile. Le misure stimano il raggio attorno alle 2 UA, e circa il doppio se misurato in luce infrarossa; se **Mira** fosse al posto del Sole ingloberebbe non solo la Terra, ma si estenderebbe fin oltre l'orbita di Marte.

Anche temperatura e luminosità sono variabili: nel caso particolare di **Mira**, il suo aumento di luminosità la porta da 9.6 fino alla magnitudine apparente media di 3.5, cioè da una stella invisibile ad una facilmente visibile ad occhio nudo. Eccezionalmente, come il 6 novembre del 1779, arrivò a brillare di magnitudine 2. Una stima media della luminosità di **Mira**, tenendo conto anche della grande quantità di radiazione infrarossa che emette, è di circa 8500 volte quella del Sole.

- Primo segno dello zodiaco, ove il Sole nell'antichità marcava il **Punto d'Ariete**, intersezione tra eclittica e equatore celeste (oggi il punto si trova nei Pesci)
- A sud di Andromeda, rappresenta il mitico animale alato dal vello d'oro, sottratto dagli Argonauti
- La Alfa **Hamal** dista 66 anni luce. È una stella gialla venerata nei tempi antichi: alcuni tempi dedicati a Giove e Minerva sono orientati verso di lei



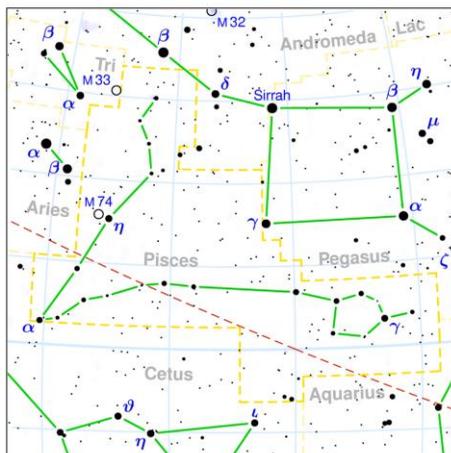
Posta sotto **Andromeda** e ad ovest del **Toro**, l'**Ariete** rappresenta il primo segno dello **Zodiaco**, ovvero sia la costellazione dove, negli anni antichi, il Sole veniva a trovarsi al tempo dell'equinozio di primavera, marcando il cosiddetto **Punto d'Ariete**, cioè l'intersezione tra l'eclittica e l'equatore celeste; da allora questo riferimento si è però spostato, a causa della precessione dell'asse terrestre, venendosi oggi giorno a trovare nella costellazione dei **Pesci**.

**Ariete** rappresenterebbe il mitico animale alato, il cui vello dorato, offerto in sacrificio a Marte e vigilato notte e giorno da tori che soffiavano fuoco e da un drago che non dormiva mai, costituì l'obiettivo della spedizione di Giasone e degli Argonauti.

L'**Ariete** non contiene stelle notevoli, se si fa eccezione per la Alfa **Hamal**, una stella gialla, di seconda magnitudine, distante circa 66 anni luce da noi, particolarmente venerata nei tempi antichi, tanto che alcuni templi greci dedicati a Giove e Minerva erano orientati verso di lei. Anche le galassie contenute in questa costellazione sono molto deboli e richiedono un piccolo telescopio per l'osservazione.

## Psc – Pisces - Pesci

- Ultimo segno dello zodiaco, giace ove il Sole taglia l'equatore nel solstizio di primavera (**Punto d'Ariete**)
- Gli animali in cui Giove trasformò Venere e Cupido, gettandoli nell'Eufrate, per salvarli dal gigante Tifone
- Occupa una vasta area, limitata a nord da **Andromeda** e a est da **Ariete**, ma povera di stelle luminose
- La Alfa **Al Rischa** è la *Corda* che lega le code dei due animali



È la dodicesima e ultima costellazione dello **Zodiaco** e giace ove il Sole taglia l'equatore celeste nel solstizio di primavera, contenendo quindi attualmente al suo interno il cosiddetto **Punto d'Ariete**.

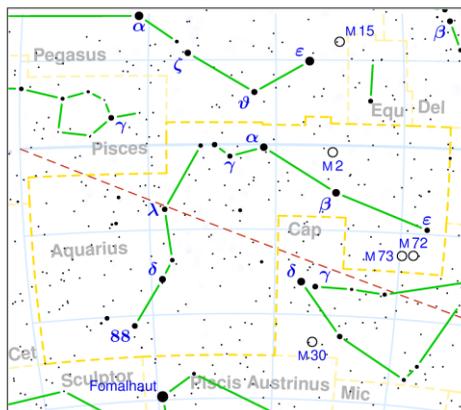
Secondo la mitologia greca rappresenterebbe gli animali in cui Giove trasformò Venere e Cupido, gettandoli nell'Eufrate, per salvarli dall'arrivo del gigante Tifone.

Occupava una considerevole area di cielo, seppur povera di stelle luminose o di oggetti caratteristici, limitata a nord da **Andromeda** e ad est dall'**Ariete**.

Alfa è la stella di quarta magnitudine **Al Rischa**, la *Corda*, che lega tra loro le code dei due animali nell'iconografia tradizionale.

## Aqr – Aquarius - Acquario

- Undicesimo segno dello zodiaco, da sempre associato alla figura di un uomo che versa acqua da un'anfora
- Per gli Egiziani Hapi, dio del Nilo; per i Greci Ganimede, coppiere degli dei
- A sud del Quadrato di **Pegaso**, non ha stelle cospicue: la Alfa **Sadalmelik** e la Beta **Sadalsund** sono di terza magnitudine, ma contiene molti oggetti interessanti per l'osservazione con binocoli o piccoli telescopi



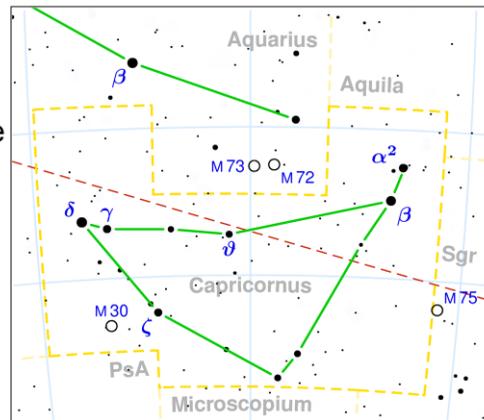
È l'undicesimo segno dello **Zodiaco**, collegato all'acqua sin dai tempi in cui i babilonesi lo rappresentavano con una figura di uomo che versa acqua da un'anfora tenuta sulle spalle, associandolo con l'undicesimo mese del loro calendario, tipicamente caratterizzato da intense piogge.

Per gli Egiziani era invece Hapi, il dio del Nilo, mentre i Greci lo associavano con la figura di Ganimede, il giovane rapito dall'Aquila inviata da Giove perché facesse da coppiere agli dei, spesso ricordato anche come "dio della pioggia" per aver interceduto affinché venisse posto fine ad un periodo di siccità che affliggeva gli uomini sulla Terra.

L'**Acquario**, facilmente localizzabile in direzione sud a partire dal **Quadrato di Pegaso**, non è una costellazione cospicua in termini di stelle (le sue stelle principali sono la Alfa **Sadalmelik**, la *Fortunata del Re*, e la Beta **Sadalsund**, la *Più Fortunata delle Fortunate*, entrambe di terza magnitudine circa), ma contiene molti soggetti interessanti per osservazioni con binocoli o piccoli telescopi.

## Cap – Capricornus - Capricorno

- Decimo segno zodiacale, il Sole vi marcava il suo punto più meridionale nel solstizio d'inverno. Oggi il punto è nel **Sagittario**, ma la latitudine con il Sole allo zenith nel solstizio è detta **Tropico del Capricorno**
- Rappresenta l'animale in cui Pan si trasformò per sfuggire al gigante Tifone
- Estiva e australe, ma alta sull'orizzonte anche in autunno, si individua con una linea tra **Vega** e **Altair**, quindi verso sud per la medesima distanza; le stelle più luminose disegnano un triangolo a sud di **Acquario**
- La Alfa è **Al Giedi**, ma in realtà la più luminosa è la Delta **Deneb Algedi**



È il decimo gruppo dello **Zodiaco** e rappresenta la costellazione che il Sole attraversava nell'antichità al solstizio d'inverno, nel suo punto più a sud dell'equatore; oggi la precessione ha spostato questo punto nel **Sagittario**, ma la latitudine che vede il Sole allo zenit nel giorno del solstizio d'inverno è ancora nota come **Tropico del Capricorno**.

Il **Capricorno** viene spesso rappresentato come un ibrido metà capra e metà pesce, a memoria dell'animale in cui si trasformò il dio Pan per sfuggire al gigante Tifone; in altre leggende rappresenta invece la capra Amaltea, che nutrì Giove nella sua infanzia, ma è più probabile che questo racconto sia connesso con **Auriga**.

La costellazione, che può essere individuata tracciando una linea tra **Vega** (Alfa **Lira**) e **Altair** (Alfa **Aquila**) e quindi proseguendo verso sud per un tratto approssimativamente della medesima distanza, contiene cinque stelle più luminose della quarta grandezza, che costituiscono un triangolo di facile individuazione a sud dell'**Acquario**.

Alfa è **Giedi**, Beta è **Dabih**, una doppia con componenti molto separate, identificate come **Dabih Major** di magnitudine terza e **Dabih Minor** di magnitudine sesta, ma nonostante ciò costituenti probabilmente un vero sistema fisico, legato dalla reciproca attrazione gravitazionale. Gamma è **Nashira**, di magnitudine circa quarta, mentre delta è **Scheddi** o **Deneb Algedi**, la *Coda della Capra*, una stella bianca di terza grandezza.

- La “fortunata degli uccisori”, dai tempi in cui sacrifici venivano offerti al Sole che sorgeva nel Capricorno
- Sistema doppio ottico, quindi non una vera doppia fisica, risolvibile a occhio nudo. Le due stelle sono a loro volta costituite da sistemi multipli.
- **Prima Giedi** dista 686 a.l. ed è nota come doppia fisica spettroscopica
- **Secunda Giedi** dista 108.69 a.l. ed è un sistema multiplo di cui sono state identificate almeno nove componenti



Il nome della Alfa **Giedi**, la *Fortunata degli Uccisori*, deriva dai tempi in cui venivano offerti sacrifici al Sole che sorgeva nel **Capricorno**, è un sistema complesso, costituito da due stelle di quarta grandezza non legate fisicamente (quindi costituenti una cosiddetta doppia ottica), delle quali la prima è a sua volta una doppia (ma risolvibile solo al telescopio), mentre la seconda è addirittura un sistema triplo (anch'esso risolvibile solo al telescopio).

**Prima Giedi** dista 686 a.l. ed è nota come doppia fisica spettroscopica

**Secunda Giedi** dista 108,69 a.l. ed è un sistema multiplo di cui sono state identificate almeno nove componenti

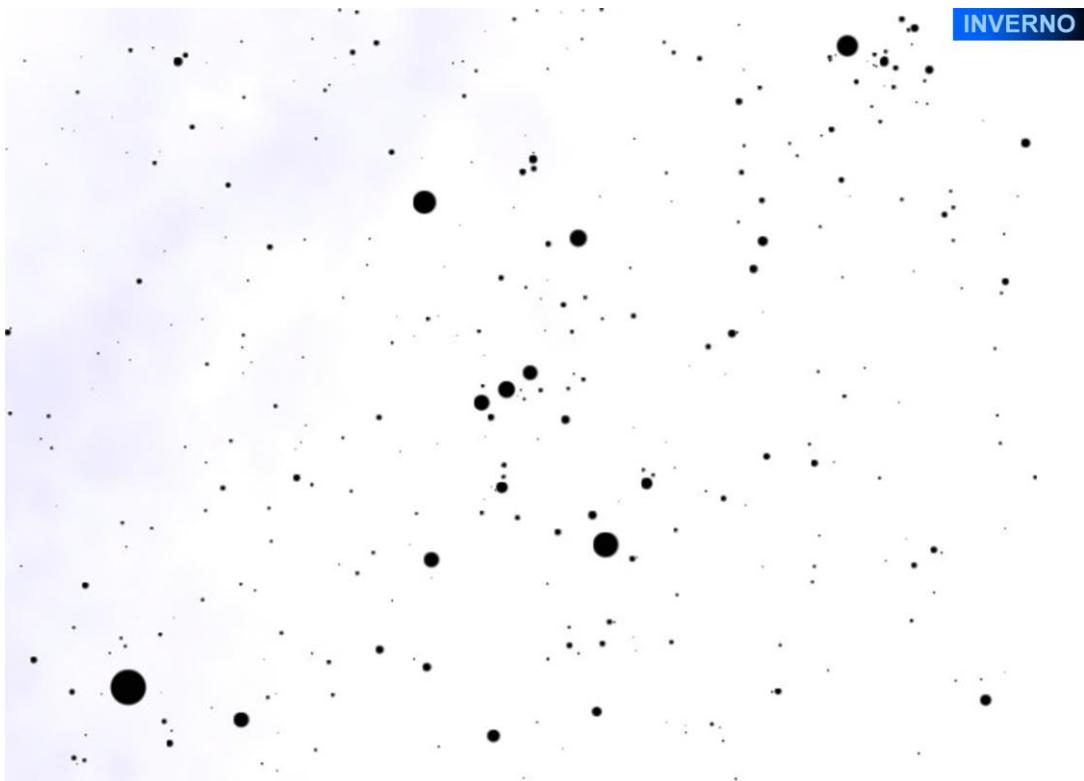


La principale costellazione invernale è **Orione**, che domina i cieli meridionali e che risulta facilmente riconoscibile per le tre stelle splendenti, quasi esattamente allineate, che rappresentano la cintura dell'antico cacciatore. A nord di questa cintura e un po' più ad est si trova la stella rossastra **Betelgeuse** (Alfa di Orione), che segna la spalla destra del cacciatore. In netto contrasto, al di sotto della cintura e ad ovest, vi è **Rigel** (Beta di Orione), di colore decisamente blu-bianco.

Sempre guardando verso sud, se prolunghiamo la linea dalla cintura di **Orione** verso il basso, troviamo **Sirio**, detta anche *Stella del Cane* (Alfa del **Cane Maggiore**), la stella più luminosa di tutto il cielo. Al di sopra di **Sirio**, a sinistra di **Betelgeuse**, vi è il **Cane Minore**. **Procione**, la sua stella più luminosa, fu nei tempi antichi soprannominata il *Cane che precede* o *Anticane*, perché compare nel cielo all'alba, poco prima che si alzi **Sirio**.

A nord di **Orione**, e a oriente (a sinistra) si trovano i **Gemelli**; le sue stelle più luminose sono **Castore** (Alfa) e **Polluce** (Beta). A destra e al di sopra di **Orione** localizziamo direttamente **Aldebaran** (Alfa del **Toro**), luminosa stella di colore arancio-giallastro, che segna esattamente l'occhio del mitico animale. Un po' più avanti a destra si localizzerà anche il ben noto ammasso stellare, visibile ad occhio nudo, delle **Pleiadi**. Un'altra importante stella invernale proprio sopra la nostra testa è **Capella**, Alfa dell'**Auriga**. Nelle latitudini temperate settentrionali, **Capella** deve essere in realtà inclusa fra le stelle circumpolari; tuttavia raggiunge la sua posizione più elevata durante i mesi invernali.

Rivolti verso nord, l'**Orsa Maggiore** giacerà a nord-est appoggiata verticalmente sulla coda, mentre il **Dragone** si distende attraverso la parte più settentrionale del cielo.



**Orione** è la più nota, la più brillante e la più facilmente riconoscibile fra tutte le costellazioni del cielo; la sua posizione, a cavallo dell'equatore celeste, fa sì che **Orione** possa essere un punto di riferimento per tutti i popoli della Terra.

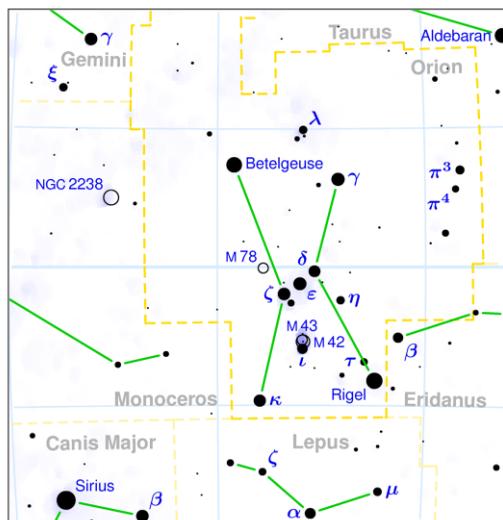
Questa costellazione è senza dubbio una fra le più belle di tutto il cielo; la sua forma a clessidra la rende assolutamente inconfondibile e così evidente, che anche il più sbadato osservatore di stelle non dimenticherà mai la sua configurazione una volta che l'abbia vista.

Due delle sue stelle, **Betelgeuse** e **Rigel**, sono fra le più brillanti del cielo (rispettivamente la decima e la settima); inoltre, al centro della costellazione è presente una celebre sequenza di tre stelle di prima e seconda magnitudine, note in tutto il mondo col nome di **Cintura di Orione**.

## Ori - Orion - Orione

INVERNO

- Il gigante che accompagnava Diana nelle battute di caccia, rappresentato mentre insegue il **Toro** con i suoi due cani (**Cane Maggiore** e **Cane Minore**)
- Morto per la puntura di uno scorpione, inviato dagli dei a punizione della sua vanità, e posto in cielo opposto allo **Scorpione**, così che non si incontrassero mai
- Una delle poche costellazioni dove le stelle delineano bene la figura che dovrebbero rappresentare.



42

www.ataonweb.it

marco.tadini@ataonweb.it

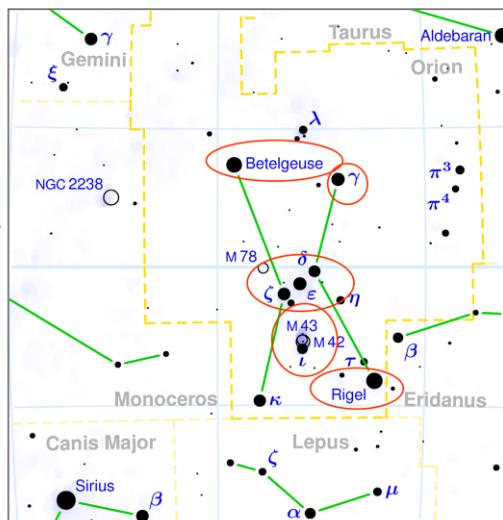
Secondo l'antico mito, **Orione** era un uomo di statura gigantesca e di grande fama come cacciatore, che accompagnava Diana a caccia nell'isola di Creta. In seguito morì per il morso di uno scorpione, che la terra fece scaturire sotto i suoi piedi per punirlo della sua vanità, essendosi vantato che non esisteva alcun animale che egli non potesse sottomettere. Dopo la morte, per richiesta di Diana, fu posto tra le stelle in una posizione direttamente opposta a quella della costellazione dello **Scorpione**, in modo tale da non essere mai visto nel cielo insieme al suo nemico.

La costellazione è ugualmente visibile da entrambi gli emisferi in quanto posta a cavallo dell'equatore, ed è una delle poche dove la disposizione delle stelle delinea proprio ciò che dovrebbe rappresentare nella descrizione mitologica: il cacciatore, viene generalmente rappresentato dalla figura di un uomo con una spada appesa alla cintura, che incalza con mazza e scudo il vicino **Toro**, spalleggiato dai suoi due fedeli cani (**Cane Maggiore** e **Cane Minore**).

## Ori - Orion - Orione

INVERNO

- **Betelgeuse** (Alfa), l'*Ascella del Gigante*, una supergigante rossa.
- **Rigel** (Beta), la *Gamba Sinistra del Gigante*, supergigante blu
- **Bellatrix** (Gamma), la *Donna Guerriera*
- La **Cintura di Orione**, tre stelle in linea retta a disegnare la vita del gigante: **Mintaka** ( $\delta$ ), **Alnilam** ( $\epsilon$ ) e **Alnitak** ( $\zeta$ ).
- la **Spada di Orione**, ortogonale alla cintura, con la stella **Theta**, un sistema multiplo nel cuore di **M42**, la **Grande Nebulosa di Orione**.



43

www.ataonweb.it

marco.tadini@ataonweb.it

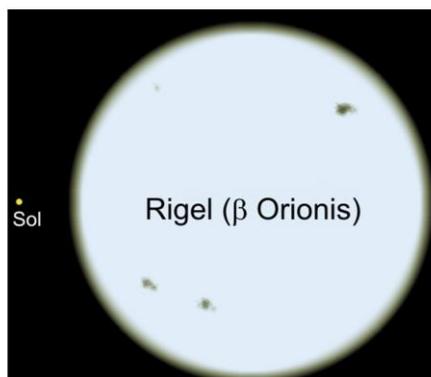
La stella Alfa è **Betelgeuse**, l'*Ascella del Gigante*, una stella supergigante rossa variabile, che al massimo della sua luminosità, è una delle 10 stelle più brillanti del cielo.

Beta è **Rigel**, la *Gamba Sinistra del Gigante*, una supergigante blu, mentre Gamma è **Bellatrix**, la *Donna Guerriera*, che segna la spalla sinistra del gigante, una stella di colore blu-bianco, di cui nell'antichità si diceva che avrebbe donato fortuna e loquacità a tutte le donne nate sotto la sua influenza.

Le tre stelle Delta, Epsilon e Zeta (rispettivamente **Mintaka**, **Alnilam** e **Alnitak**) costituiscono un gruppo di stelle, complessivamente noto come la **Cintura di Orione**, immediatamente riconoscibile per il loro allineamento rettilineo praticamente perfetto, proprio all'altezza della vita del gigante.

Sotto la stella centrale è possibile scorgere un altro allineamento di stelle, disposto ortogonalmente rispetto al primo, che rappresenta la spada del gigante e tra le quali spiccano le stelle **Saiph** (Eta), un sistema triplo di magnitudine complessiva pari a 3.4, ma soprattutto **Theta**, un complesso di quattro stelle giganti, posto proprio nel cuore di **M42**, la famosa **Grande Nebulosa di Orione**.

- Indicata come “Beta”, è in realtà la più luminosa di Orione e la settima del cielo
- Supergigante blu 120.000 volte più luminosa del Sole, da cui dista 860 a.l.
- Con una  $m=0.13$  è l'oggetto più luminoso entro un migliaio di a.l. dal Sole
- Ha raggio 74 volte e massa 20 volte quelli del Sole ma le due stime sono incerte
- È circondata da gas interstellare, che viene illuminato dalla sua intensa radiazione ultravioletta e reso così luminoso per riflessione
- Si tratta in realtà di un sistema stellare perché intorno alla supergigante orbitano due stelle azzurre.



**Rigel** è una supergigante blu molto luminosa situata a una distanza di circa 860 a.l. dal sistema solare. Con una magnitudine apparente di 0.13 è la settima stella più luminosa del cielo e l'oggetto più luminoso entro un raggio di un migliaio di anni luce dal Sole.

Sebbene secondo la nomenclatura di Bayer la stella abbia la lettera greca Beta, è in realtà la stella più luminosa della costellazione, più luminosa anche di **Betelgeuse**, cui è stata assegnata la lettera Alfa. Ciò può essere dovuto o al fatto che, al momento dell'assegnazione delle lettere nel 1603, **Betelgeuse**, in virtù della sua variabilità, era più luminosa di quanto non sia ora, oppure semplicemente al fatto che Johann Bayer, come in molti altri casi, si è basato sulle posizioni delle stelle piuttosto che sulla loro effettiva luminosità al momento dell'assegnazione della lettera.

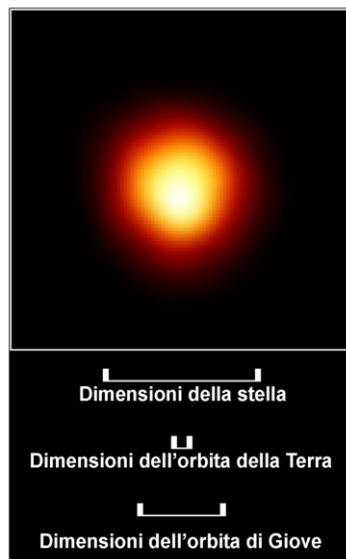
Il colore azzurro di **Rigel** è determinato dalla sua alta temperatura superficiale, compresa tra 12 000 e 13 000 K, mentre la sua luminosità sarebbe dell'ordine di 120.000 quella del Sole, del quale sarebbe circa 20 volte più massiccia. Il raggio è stimato in 74 volte quello del Sole: **Rigel** è infatti una “supergigante”, cioè una stella in un avanzato stato evolutivo.

**Rigel** è infine una stella variabile complessa, con molti periodi di variazione sovrapposti fra loro, dovuti all'esistenza di due stelle azzurre che orbitano intorno alla supergigante. Inoltre, attorno ad essa si trova una gran quantità di gas interstellare, che viene illuminato dalla sua intensa radiazione ultravioletta, rendendolo così luminoso per riflessione.

## Betelgeuse

INVERNO

- Seconda stella più luminosa di Orione e la decima del cielo, variabile di magnitudine media 0.58. Una delle 10 stelle più brillanti del cielo, con una luminosità 135.000 volte quella solare.
- Supergigante rossa, dista circa 600 a.l. e ha un raggio circa 4 volte la distanza Terra-Sole.
- Massa circa 20 masse solari. Considerando un volume di 160 milioni quello del Sole, la stella è molto rarefatta, con densità inferiore a milioni di volte quella solare (come tutte le giganti rosse).
- Terminerà la sua esistenza come supernova.



45

www.ataonweb.it

marco.tadini@ataonweb.it

**Betelgeuse** è la seconda stella più luminosa della costellazione di **Orione**, dopo **Rigel**, e, mediamente, la decima più brillante del cielo notturno vista ad occhio nudo, data la sua magnitudine apparente fissata sul valore medio di 0.58.

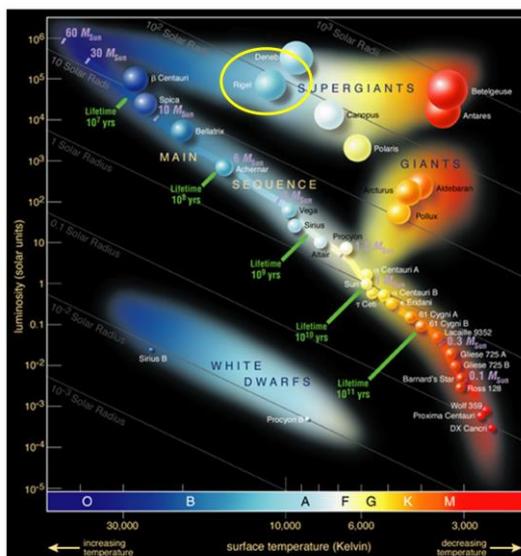
È una supergigante rossa, ovvero una stella in una fase già piuttosto avanzata della sua evoluzione, che mostra episodi di variabilità dovuti a pulsazioni quasi regolari. La sua distanza dalla Terra è stimata in circa 600-640 a.l. Il diametro angolare misurato dalla Terra suggerisce, da questa distanza, che **Betelgeuse** sia una stella di dimensioni colossali, addirittura una tra le più grandi conosciute: il suo raggio misurerebbe in media 4.6 UA, pari a circa 1000-1050 volte il raggio solare.

Data la grande superficie radiante, **Betelgeuse** possiede anche una forte luminosità, oltre 135 000 volte quella del Sole, che la rende anche una tra le stelle più luminose in assoluto. Tuttavia, una simile luminosità non è imputabile esclusivamente alla vasta superficie; per questa ragione gli astronomi propendono a ritenere che la stella possieda una massa elevata, pari a 15-20 volte quella del Sole. Considerando insieme dimensioni e massa, la densità della stella risulta estremamente bassa: infatti, sebbene il volume dell'astro sia oltre 160 milioni di volte il volume del Sole, il rapporto massa-volume dà una densità media addirittura inferiore al miglior vuoto spinto realizzabile sulla Terra, caratteristica questa comune a tutte le supergiganti rosse.

La stella concluderà la propria esistenza esplodendo in una supernova, tra qualche migliaio o milione di anni. Alcuni ritengono che l'evento possa addirittura essere già avvenuto, escludendo però la sua visibilità in tempi brevi (su scala umana).

## Rigel vs Betelgeuse

- Le stelle si trovano in due stati evolutivi differenti.
- Dopo aver terminato l'idrogeno disponibile nel nucleo, Rigel sta espandendosi e raffreddandosi in superficie, mentre il nucleo inerte di elio si sta contraendo e scaldando.
- L'aumento della temperatura del nucleo trasformerà **Rigel** in una supergigante rossa.



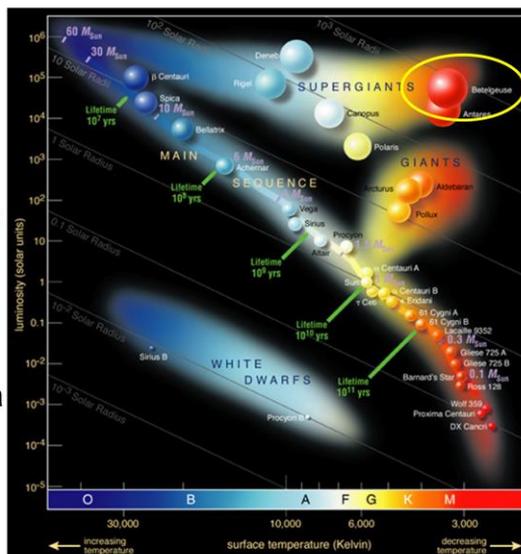
Sebbene la massa di **Rigel** sia paragonabile a quella di **Betelgeuse**, le due stelle si trovano in due stati evolutivi differenti.

**Rigel** sta probabilmente espandendosi e raffreddandosi in superficie dopo aver terminato l'idrogeno disponibile nel suo nucleo; in tal caso possiederebbe ora un nucleo inerte di elio e diventerebbe in futuro una supergigante rossa.

Vista la sua massa elevata, il destino di **Rigel** è quello di esplodere in una supernova entro circa un milione di anni. Vista la relativa vicinanza di **Rigel**, questa esplosione potrebbe arrivare a brillare con una magnitudine apparente di  $-10$ , cioè apparire luminosa dalla Terra quanto un quarto della luna piena

## Rigel vs Betelgeuse

- **Betelgeuse** ha già superato questa fase e si trova “ora” negli ultimi stadi evolutivi, prossima ad un evento di supernova (quando?)
- Come supernova, la stella esploderà emettendo un flash UV pari a 100 miliardi di volte la luminosità solare. Le radiazioni emesse arriveranno sulla Terra, senza danni alla biosfera
- La luminosità totale renderà la stella visibile per mesi con  $m=-12$  (quarto di Luna), anche nelle ore diurne



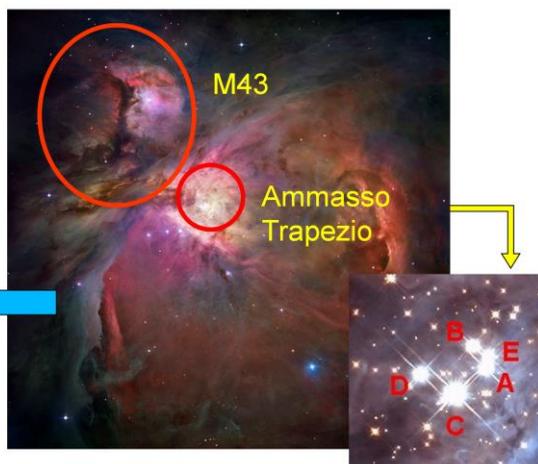
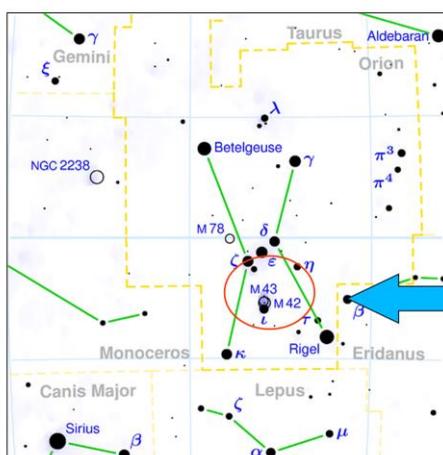
**Betelgeuse** ha invece già raggiunto questa fase e si trova attualmente nelle ultime fasi della propria evoluzione: la fase di supergigante rossa, altamente instabile, è infatti il preludio all'estinzione dell'astro.

Gli astronomi ritengono che **Betelgeuse**, per via della sua massa, abbia avuto una fase di stabilità di circa 8-10 milioni di anni, durante cui si è mantenuta in vita grazie alle reazioni di fusione nucleare all'interno del suo nucleo, che hanno trasformato idrogeno in elio e sprigionato l'energia necessaria a contrastare la forza di gravità che altrimenti avrebbe fatto collassare l'astro su se stesso. Conclusa questa fase di stabilità, nell'ultimo milione di anni la stella avrebbe subito una serie di collassi che ne avrebbero innescato le successive reazioni nucleari, provocandone alla fine l'espansione allo stato attuale di supergigante rossa e innescando la fusione, nel nucleo, di elementi più pesanti, dall'elio al carbonio, all'ossigeno e via via fino al ferro.

Quando il nucleo sarà interamente costituito di ferro e la sua massa raggiungerà un valore critico, esso diverrà instabile, collassando in una stella di neutroni. Il collasso genererà una serie di onde d'urto che, dopo aver impiegato circa un giorno per raggiungere la superficie stellare, ne provocheranno lo smembramento, dando luogo ad un improvviso flash di radiazione ultravioletta di intensità pari a 100 miliardi di volte la luminosità solare.

Dalla distanza di 640 anni luce, **Betelgeuse** sarà visibile per diversi mesi dalla Terra, anche durante le ore diurne, con una magnitudine apparente pari a quella di un quarto di Luna. Nonostante la relativa vicinanza, si ritiene che le radiazioni emesse dall'esplosione di **Betelgeuse** non causeranno danni alla biosfera del nostro pianeta.

## M42 (M43) Nebulosa di Orione



Regione di formazione stellare a 1270 anni luce, estesa 24 anni luce

M43 appare separata, in realtà è parte della stessa struttura.

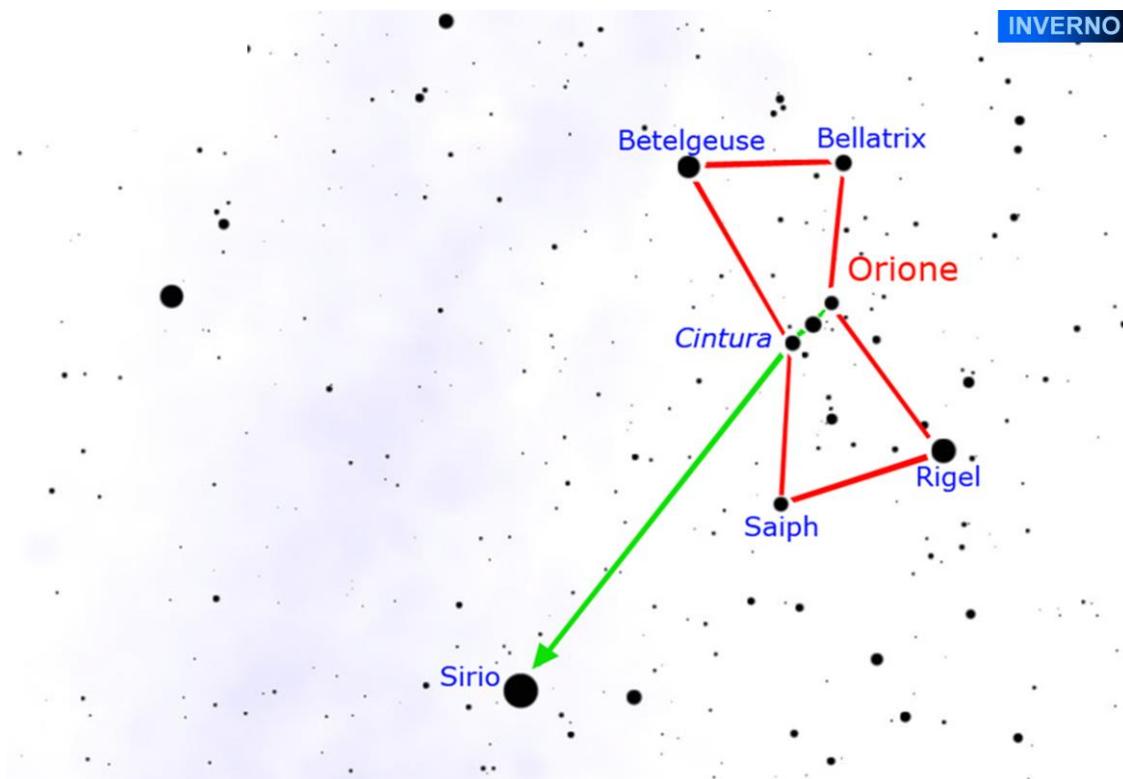
Ammasso aperto Trapezio (stella Theta di Orione)

**M42** (in coppia con **M43**, che appare come una seconda nebulosa di dimensioni inferiori, mentre invece appartiene alla medesima struttura nebulare, essendo la separazione frutto di un'illusione dovuta alla presenza di una zona oscura) è una grande nube di gas e polvere già visibile ad occhio nudo come una struttura tenue, ma che un binocolo permette di definire meglio nella sua forma a ventaglio.

Posta ad una distanza di circa 1270 a.l. dalla Terra, si estende per circa 24 anni luce ed è la regione di formazione stellare più vicina al Sistema Solare. Le osservazioni con i più potenti telescopi (specialmente il Telescopio Spaziale Hubble) hanno rivelato molte stelle circondate da anelli di polveri, probabilmente il primo stadio della formazione di un sistema planetario.

La Nebulosa di Orione contiene al suo interno un ammasso aperto molto giovane, noto come **Trapezio**. Si tratta di un ammasso relativamente giovane, che si è formato direttamente all'interno della nebulosa; le cinque stelle più luminose dell'ammasso hanno una massa dell'ordine di 15-30 masse solari, legate assieme in un'area con diametro di soli 1,5 anni luce, e sono responsabili dell'illuminazione della nebulosa circostante.

Il **Trapezio** è facilmente identificabile dall'asterismo formato dalle sue quattro stelle più brillanti, che costituiscono il complesso della stella **Theta** e che sono differenziate con le lettere A, B, C e D. La A e la B sono state a loro volta identificate come binarie ad eclisse.

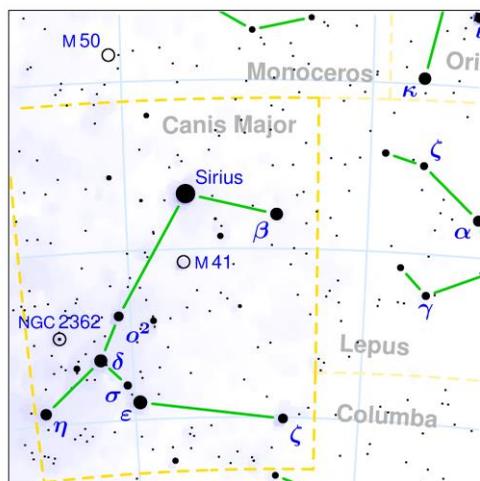


**Orione** si trova in un contesto estremamente ricco di stelle luminose e può essere utilmente utilizzato quale riferimento per orientarsi tra le costellazioni invernali.

Il primo dei vari allineamenti che si può sfruttare utilizzando la costellazione di **Orione** è quello della cintura (a sinistra): tracciando una linea che congiunga le tre stelle della cintura da nord-ovest a sud-est e proseguendo grosso modo nella stessa direzione, si arriva ad una stella di colore azzurro, estremamente luminosa. Si tratta di **Sirio**, la stella che con la sua magnitudine apparente pari a  $-1.5$  è la più brillante di tutta la volta celeste e una delle stelle più vicine a noi, distante appena 8 a.l.

## CMa – Canis Major – Cane Maggiore

- Il cane di **Orione** ma anche un cane da caccia posto tra le stelle da Giove, in premio per la sua abilità e velocità. Anche gli Egizi la descrivevano come un cane, figura legata al dio Anubi.
- Alfa è **Sirio**, la *Splendente*; la stella più luminosa di tutto il cielo e doppia (**Sirio B** è una **nana bianca**).
- Osservabile nel nostro emisfero, è però una stella del cielo australe (a nord la più brillante è **Arturo**).
- Beta è **Murzim**, l' *Annunciatore di Sirio*, di cui anticipa il sorgere



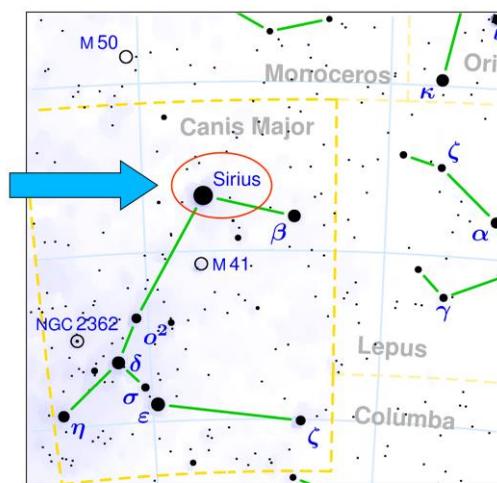
Una costellazione di facile localizzazione, perché contiene **Sirio**, la stella più luminosa di tutto il cielo, australe e boreale.

I Greci avevano molte leggende per spiegare le origini di questo gruppo. Una storia racconta che ebbe questo nome in onore di un cane da caccia, il più veloce esemplare delle specie allora conosciute. Messo a gareggiare contro una volpe, allora ritenuto l'animale più svelto di tutti, il risultato della lotta fu un pareggio, e si dice che Giove ricompensasse il cane ponendolo tra le stelle, così da renderlo immortale. Anche gli Egizi la consideravano la più importante costellazione del cielo ed il loro dio Anubi fu rappresentato con la testa di cane. Stante la vicinanza di **Orione**, viene però spesso associato al mito del gigante cacciatore, come uno dei cani della sua muta.

La Alfa **Sirio**, la *Splendente*, la stella più luminosa di tutto il cielo, domina assieme ad **Orione** il cielo invernale. Sebbene si trovi nel cielo australe, cioè dell'emisfero meridionale (la stella più luminosa del cielo boreale, cioè del nostro emisfero settentrionale, è **Arturo** in **Bootes**), è sufficientemente prossima all'equatore celeste da poter essere osservata anche a latitudini quasi polari. Nel 1834 l'astronomo Bessel dedusse, dagli impercettibili movimenti nel moto della stella, la natura binaria di **Sirio**, ma la stella compagna venne osservata solo trent'anni dopo, a causa della sua debolezza e vicinanza alla più luminosa compagna. **Sirio B** è una **nana bianca**, un oggetto grande tre volte la Terra ma con una massa 250.000 volte e una densità 36.000 volte quelle terrestri, che impiega circa 48 anni a compiere un'orbita e che, proprio grazie alla sua massa, può creare un campo gravitazionale così intenso da perturbare i movimenti della compagna.

Beta è **Murzim**, l' *Annunciatore di Sirio*, di cui anticipa il sorgere.

- Dista 8 a.l. dalla Terra ed ha diametro e massa doppi rispetto al Sole, di cui 27 volte più luminosa.
- Bianca per la temperatura superficiale di 9400 K, più alta di quella del Sole.
- È la stella più brillante del cielo, ma la luminosità è un effetto della vicinanza.
- Nota agli Egizi come *Stella del Cane*, il suo sorgere poco prima del Sole annunciava le piene estive del Nilo (da qui il termine *Canicola* per i periodi di intenso caldo).



Alfa è **Sirio**, dista dalla Terra circa 8 anni luce ed è grande due volte il diametro del Sole, del quale risulta 27 volte più luminosa e circa due volte più massiccia. La sua brillantezza in cielo è dovuta quindi sia alla sua luminosità intrinseca, sia alla sua vicinanza al Sole. Vista dalla Terra, Sirio possiede due volte la luminosità apparente di Canopo, la seconda stella più brillante del cielo, ma è in realtà notevolmente meno luminosa di Rigel o della stessa Canopo, che appaiono meno luminose perché più lontane. Rispetto al Sole, inoltre, è molto più calda e la sua temperatura di 9400 K la fa apparire di un bianco intenso.

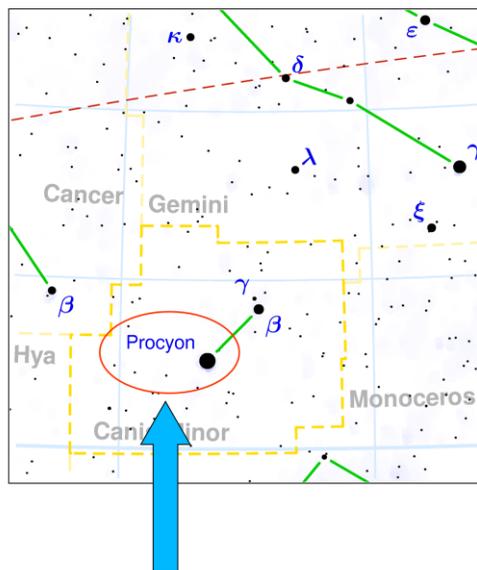
Presso molte culture, la stella è stata spesso associata alla figura di un cane. Il suo sorgere eliaco (cioè di poco precedente a quello del Sole) preannunciava l'imminenza delle annuali piene del Nilo e, dato che il fenomeno si presentava in corrispondenza del solstizio estivo, da ciò nacque l'abitudine di indicare quel periodo come "Canicola", termine rimasto oggi nell'uso comune per indicare giorni di eccezionale calura.

Presso i Greci si riteneva che il suo scintillio al suo sorgere eliaco potesse danneggiare i raccolti, portare forte siccità o persino causare e diffondere epidemie di rabbia; il suo nome deriva infatti da un termine del greco antico che significa *splendente*, ma anche *ardente*, *bruciante*.

I Romani erano invece soliti sacrificare un cane assieme ad una pecora e del vino, allo scopo di prevenire gli effetti nefasti di questa stella. I giorni in cui queste cerimonie venivano consumate, all'inizio dell'estate, erano detti Giorni del Cane, e la stella Sirio *Stella Canicula*: fu anche così che il termine canicola diventò sinonimo di caldo afoso.

## CMI – Canis Minor – Cane Minore

- L'altro cane di Orione, si trova a sud dei **Gemelli** e a nord-est del **Cane Maggiore**
- Non ha oggetti notevoli, se non la Alfa **Procione**, di colore giallo-bianco, ottava stella dei cieli e una delle più vicine al Sole (12 anni luce)



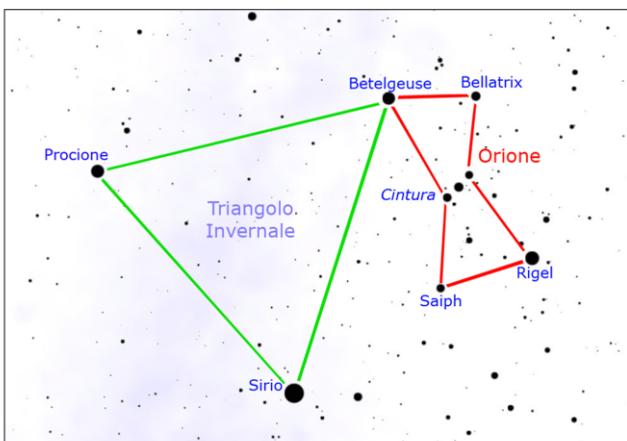
Una costellazione facile da localizzare, trovandosi a sud dei **Gemelli** e a nord-est del **Cane Maggiore**. I poeti greci ritennero che voleva significare uno dei cani che appartenevano alla muta di **Orione**, ma altri dicono che sia il fedele Moera, che apparteneva a Icaro e che, dopo la morte del suo padrone, si gettò in un pozzo per la disperazione. Gli Egizi lo riconobbero come un compagno del **Cane Maggiore** che aveva grande significato nel predire l'inondazione del Nilo.

In maniera simile al **Cane Maggiore**, il gruppo è dominato da una stella luminosa, **Procione**, la stella Alfa di magnitudine 0.4, l'ottava stella dei cieli per luminosità ed una delle più vicine al Sole, da cui dista solo 12 anni luce.

Un metodo per localizzare **Procione** è utilizzare il prolungamento della linea che congiunge le tre stelle della cintura di **Orione** con **Sirio**; la perpendicolare da **Sirio** verrà così a passare attraverso **Procione**.

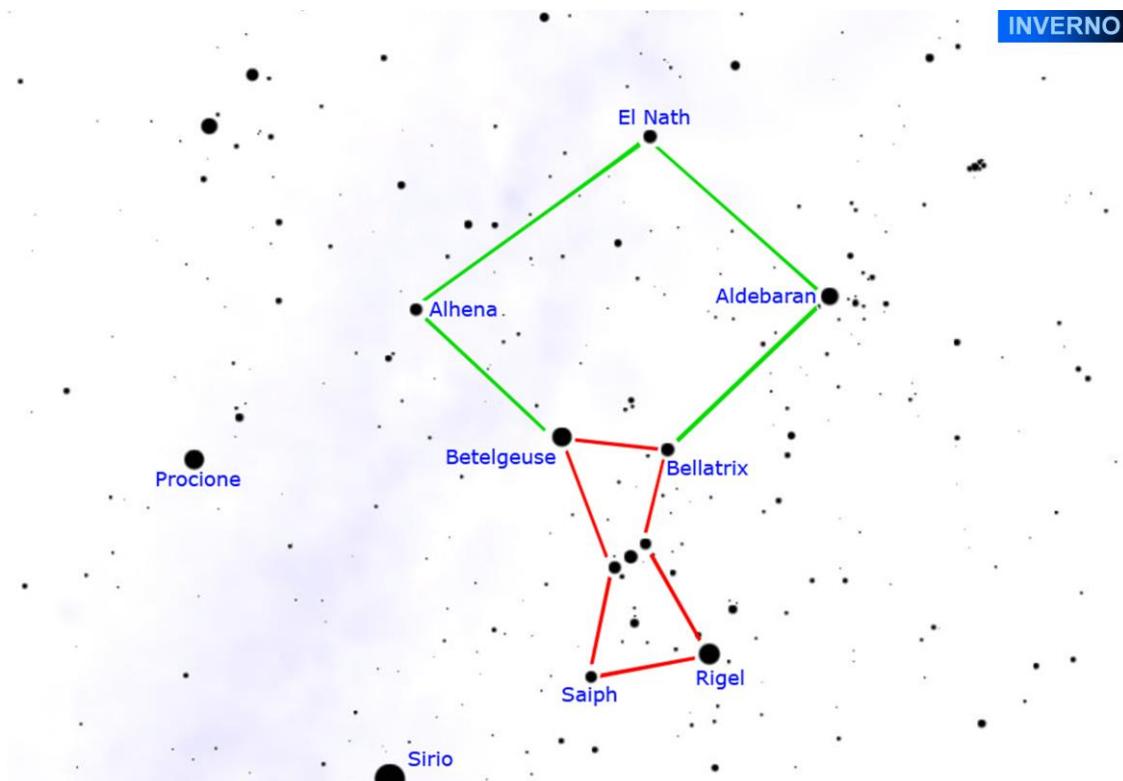
## Il Triangolo Invernale

- Formato da **Betelgeuse** (Alfa **Orione**), **Sirio** (Alfa **Cane Maggiore**) e **Procione** (Alfa **Cane Minore**)
- Il **Triangolo Invernale** è un asterismo di riferimento del cielo invernale e di inizio primavera.
- E' attraversato dalla Via Lattea invernale, visibile a con un cielo molto nitido.



**Procione**, insieme a **Sirio** e **Betelgeuse**, forma un triangolo quasi equilatero, noto come **Triangolo Invernale** e uno dei punti di riferimento del cielo dell'inverno e della primavera.

Quest'asterismo è attraversato dalla Via Lattea invernale, visibile a patto di avere un cielo molto nitido.



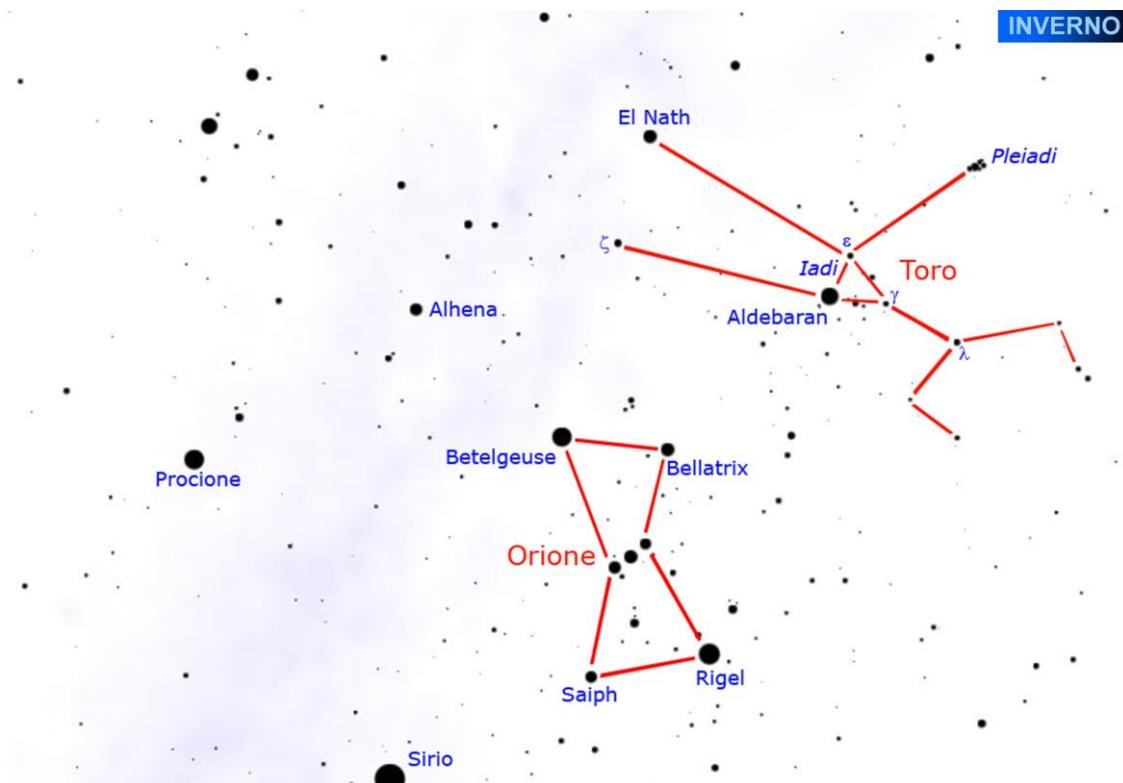
L'area di cielo a nord di Orione è ricca di stelle più o meno brillanti, appartenenti a tre costellazioni diverse: **Toro**, **Gemelli** e **Auriga**.

Per semplificare il loro reperimento, si può tracciare, a nord delle due stelle settentrionali di **Orione**, un grande pentagono un po' irregolare, al cui interno sono presenti solo stelle di sottofondo meno luminose.

In senso orario, si collega la rossa **Betelgeuse** ad **Alhena (Gemelli)**, poi a **El Nath (Auriga/Toro)** e infine ad **Aldebaran (Toro)**, per poi ritornare ad **Orione**, attraverso **Bellatrix**.

Le due stelle più luminose dell'asterismo sono anche le uniche due stelle rosse: **Betelgeuse** è una stella supergigante, una delle più grandi conosciute, mentre **Aldebaran** è un po' meno brillante e anche il suo colore tende più all'arancione che al rosso vivo. Le altre stelle sono bianco-azzurre.

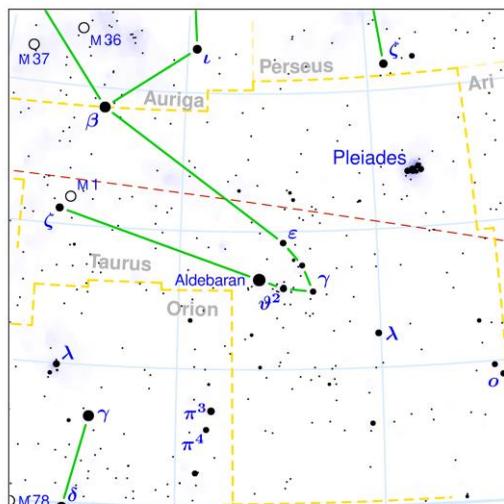
Sul lato est scorre la **Via Lattea**, che aumenta man mano di luminosità scendendo verso sud.



Uno dei dodici segni dello **Zodiaco**, il **Toro** viene facilmente localizzato a nord e a ovest di **Orione**.

## Tau - Taurus - Toro

- L'animale in cui si trasformò Giove per rapire Europa, ma la figura ricorre in altre mitologie, perché le stelle principali ben disegnano la figura della testa di un toro
- La Alfa **Aldebaran** segna l'occhio del Toro; Beta è **El Nath**, l'*Estremità*, posta a disegnare una delle corna dell'animale, mentre Gamma è **Prima Hyadum**, la *Prima delle Iadi*, situata all'apice della forma di V disegnata dall'ammasso.



Il **Toro** è una delle costellazioni più antiche, venerato dalle antiche civiltà in quanto rappresentava l'equinozio di primavera tra il quarto e il secondo millennio a.C.; riferimenti al mito del Toro si possono infatti trovare in fonti persiane, egizie, ebraiche, greche, romane e celtiche. Di certo, l'associazione con la testa di un toro è sempre venuta spontanea, osservando la figura disegnata dalle **Iadi**, con la stella **Aldebaran** a segnare l'occhio dell'animale. Il Toro viene solitamente rappresentato mentre minaccia **Orione**, che alza lo scudo per difendersi.

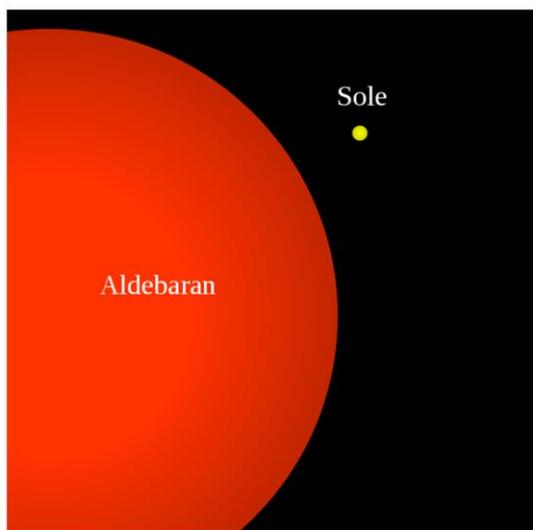
Nella mitologia greca il segno commemora l'animale che portò Europa sana e salva attraverso il mare fino a Creta; aveva tuttavia il suo posto come gruppo zodiacale molto prima che esistesse la civiltà greca. Gli antichi Egizi lo adoravano sotto il nome del bue Api e i Persiani come Mitra. Nell'Europa nord-occidentale era venerato dai Celti e, quando il Sole entrava nella costellazione, i Druidi celebravano la festa pagana dei tori. I Romani costruirono tempi dedicati a Serapide, l'incarnazione divina del toro, dove venivano accesi grandi fuochi e si ardevano vittime in sacrificio per onorare gli dei della terra e della fertilità.

La stella Alfa è **Aldebaran**, una gigante rossa che segna l'occhio del **Toro**. Beta è **El Nath**, "l'Estremità", una stella di seconda grandezza, posta al limite settentrionale della costellazione a disegnare una delle corna dell'animale e condivisa con la confinante costellazione dell'**Auriga**. Gamma è **Prima Hyadum**, la *Prima delle Iadi*, una stella di quarta grandezza, situata all'apice della forma di V disegnata dall'ammasso.

## Aldebaran

INVERNO

- Di magnitudine 0.98, è la 14ma stella più luminosa del cielo.
- A una distanza di circa 65 a.l., è ca. 500 volte più luminosa e due volte più massiccia del Sole, mentre il diametro raggiunge i 60 milioni di km (ca. 40 volte il Sole).
- È una stella gigante di colore arancione, che si trova nella sua fase finale di evoluzione.
- Sembra appartenere alle **Iadi**, ma l'effetto è solo prospettico.



57

[www.ataonweb.it](http://www.ataonweb.it)

[marco.tadini@ataonweb.it](mailto:marco.tadini@ataonweb.it)

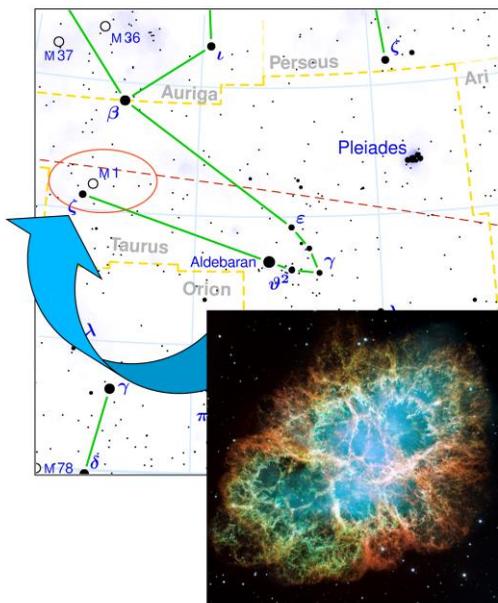
**Aldebaran** dista circa 65 anni luce dalla Terra, è una gigante arancione circa 500 volte più luminosa del Sole e una quarantina di volte più grande. Si tratta in realtà di una stella doppia, giacché la principale possiede una piccola e debole compagna.

Il suo nome deriva da *al-Dabarān*, parola araba che significa *l'inseguitore*, in riferimento al modo in cui la stella sembra seguire l'ammasso delle Pleiadi nel loro moto notturno. Astrologicamente, **Aldebaran** era una stella fortunata, che portava ricchezze e onori; dal 3000 a.C. per i Persiani era considerata, insieme ad **Antares**, **Regolo** e **Fomalhaut**, una delle quattro "stelle regali".

Sembra visualmente associata all'ammasso delle **Iadi**, ma si trova in realtà molto più vicina a noi e l'associazione è data solo dalla prospettiva. Le **Iadi** sono difatti un ammasso molto largo e sparpagliato, che contiene circa 200 stelle, di cui le più splendenti, circa una dozzina, visibili ad occhio nudo. L'appartenenza all'ammasso di **Aldebaran**, che segna la parte superiore del lato sinistro, è in realtà un mero effetto ottico, poiché le **Iadi** si trovano a una distanza più che doppia da noi (150 a.l.)

## M1 Nebulosa del Granchio

- Resto di un evento di supernova del 1054, registrato da astronomi cinesi.
- Dista 6500 a.l. (quindi l'evento è del 5400 a.C.), ed è vasta 6 a.l.
- I gas hanno massa di ca. 4 masse solari e si espandono a 1500 km/s.
- Al centro si trova la **Pulsar del Granchio**, scoperta nel 1968, prima osservazione di *stella di neutroni* (diametro ca 10 km) associata a un resto di supernova.



**M1**, detta anche la **Nebulosa Granchio** per come appare nei grandi telescopi, rappresenta ciò che rimane di un evento di supernova, osservato nel 1054 d.C. dagli astronomi cinesi.

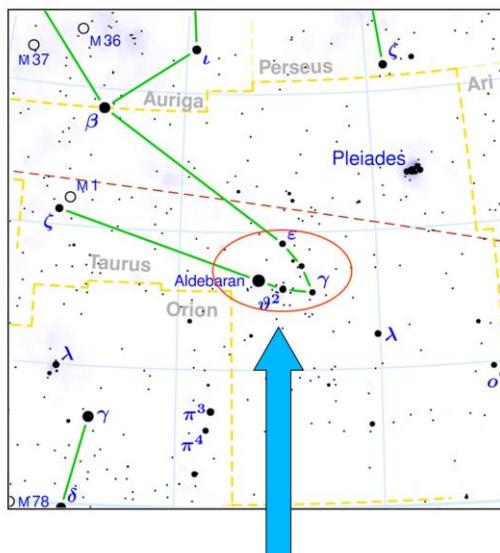
La supernova fu osservata per la prima volta il 4 luglio 1054 e venne registrata dagli astronomi cinesi e arabi dell'epoca; la sua luminosità era tale che la magnitudine apparente dell'evento fu tale da renderla visibile ad occhio nudo durante il giorno, sorpassando la luminosità apparente di Venere.

La **Nebulosa Granchio** si trova a circa 6500 a.l. dal sistema solare; perciò l'evento che l'ha prodotta è in realtà avvenuto 6500 anni prima del 1054, cioè circa nel 5400 a.C.

La nebulosa, oggi vasta più di sei anni luce, è formata dai gas in espansione espulsi durante l'esplosione della supernova; i gas si stanno espandendo alla velocità di 1500 km/s e possiedono una massa totale dell'ordine di circa 4 masse solari.

Al centro della nebulosa si trova la **pulsar del Granchio**, una *stella di neutroni* con un diametro di circa 10 chilometri, scoperta nel 1968. Fu la prima osservazione di un'associazione tra pulsar e resti di supernova, una scoperta fondamentale per l'interpretazione delle pulsar come stelle di neutroni.

- Ammasso aperto, con le stelle più luminose disposte a V, a formare la testa del **Toro**.
- Con un'età di 625 milioni di anni e una distanza di 151 a.l. è l'ammasso aperto a noi più vicino.
- Nel mito, le ninfe figlie di Atlante e Etra, sorellastre delle **Pleiadi**.
- Per un effetto prospettico, la stella più luminosa del gruppo appare essere **Aldebaran**, che però non appartiene all'ammasso.



Le **Iadi** sono un celeberrimo e brillante ammasso aperto visibile nella costellazione del Toro. Di fatto, rappresentano la testa dell'animale indicato dalla costellazione. Si tratta dell'ammasso aperto più vicino a noi.

Secondo la mitologia greca, le **Iadi** erano le ninfe figlie di Atlante, il titano condannato a trasportare il globo terrestre sulle sue spalle per l'eternità, ed Etra; dall'unione fra Atlante e Pleione erano nate le ninfe **Pleiadi**, pertanto i due gruppi di ninfe erano sorellastre, avendo il padre in comune. Non a caso dunque, i Greci chiamarono con questi due nomi due ammassi di stelle posti a breve distanza l'uno dall'altro.

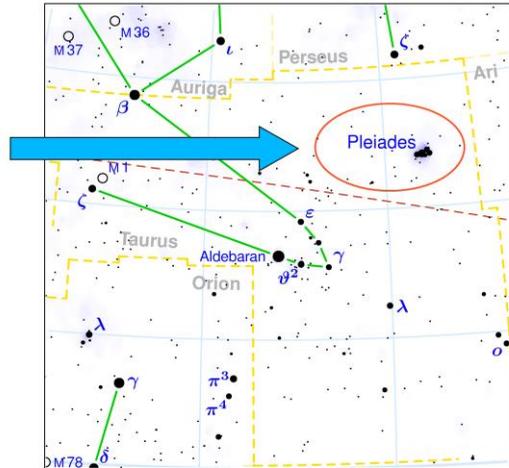
Il gruppo delle **Iadi** si distingue con grande facilità anche a occhio nudo: nel cielo dell'inverno boreale si presenta molto alto sopra l'orizzonte e appare come un grande addensamento di stelle disposte a formare una sorta di grande "V"; la sua stella apparentemente più luminosa è la gigante rosso-arancio **Aldebaran**, in realtà l'unica fra le stelle visibili in questa direzione a non appartenere fisicamente all'ammasso, in quanto più vicina a noi.

L'ammasso delle **Iadi** è il più vicino alla Terra; ciò giustifica la sua grande visibilità e il suo aspetto meno concentrato rispetto agli altri ammassi aperti; il suo centro si trova infatti ad appena 151 anni luce da noi.

Gran parte delle stelle delle **Iadi** presentano un'età relativamente avanzata dell'ammasso, stimata sui 625 milioni di anni.

## M45 Pleiadi

INVERNO



- Ammasso di centinaia di stelle, di cui sei visibili a occhio nudo (anche se il mito le associa alle sette figlie di Atlante e Pleione)
- Dista 440 a.l. e ha un'età di 100 milioni di anni.
- Si disperderà in ca. 250 milioni di anni

60

[www.ataonweb.it](http://www.ataonweb.it)

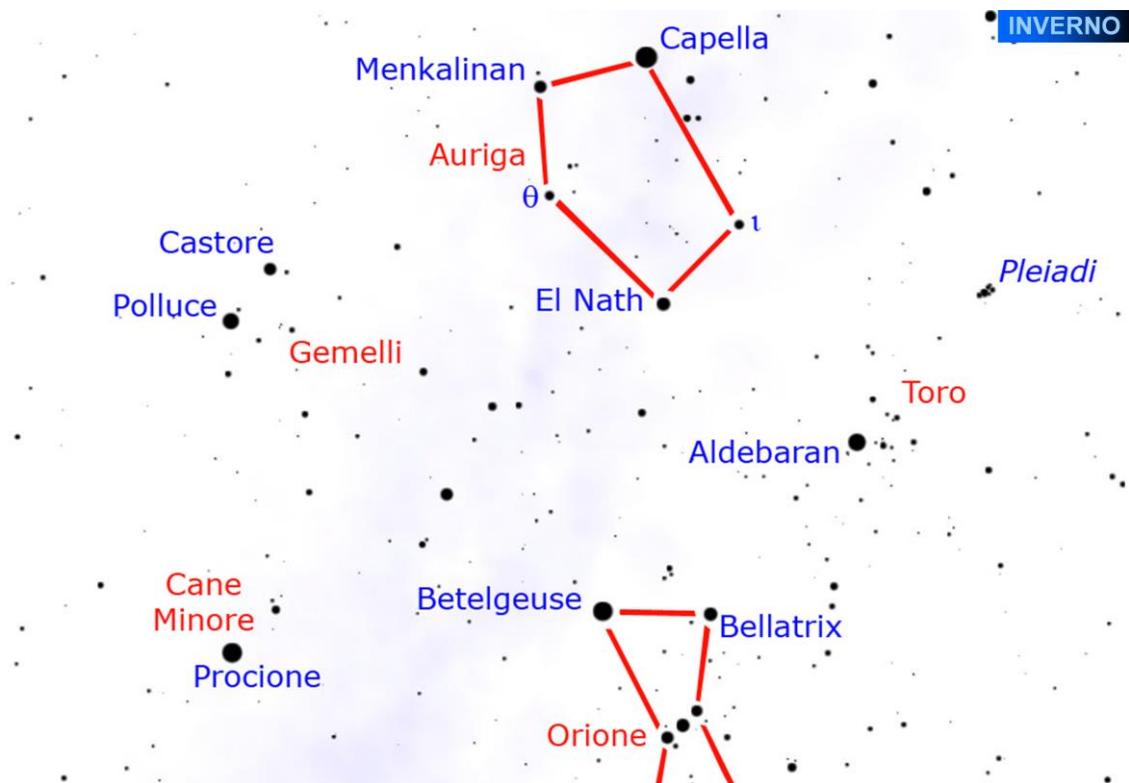
[marco.tadini@ataonweb.it](mailto:marco.tadini@ataonweb.it)

Le **Pleiadi (M45)** rappresentano senza dubbio il più bell'ammasso del cielo, visibile ad occhio nudo come un gruppo leggermente confuso di sei stelle (anche se nella tradizione popolare sono note come le Sette Sorelle, figlie di Atlante e Pleione), ma già con un binocolo appare un campo stellare di oltre 200 stelle, mentre salgono a migliaia nelle fotografie scattate al telescopio.

Il membro più brillante dell'ammasso è **Alcione**, una stella blu-bianca di terza magnitudine, che già con un binocolo appare accompagnate da tre deboli compagne che formano un triangolo. A seguire **Maia**, **Elettra**, **Merope** e **Taigete**, tutte attorno alla quarta grandezza; **Celeno**, **Sterope** tra la quinta e la sesta. In epoca moderna, al gruppo vennero aggiunte le stelle **Atlante** e **Pleione**.

L'ammasso conta in realtà centinaia di altre stelle, la gran parte delle quali sono troppo deboli per essere visibili ad occhio nudo. Le **Pleiadi** sono un ammasso giovane, con un'età stimata di circa 100 milioni di anni e una distanza di ca. 440 a.l.

Il moto proprio dell'ammasso lo condurrà fra molti millenni nel futuro a mutare posizione rispetto ad un osservatore a Terra, che lo vedrà transitare al di sotto del piede di quella che oggi è la costellazione di **Orione**. Inoltre, come la maggior parte degli ammassi aperti, le **Pleiadi** non resteranno gravitazionalmente vincolate in eterno, ma alcuni membri dell'ammasso saranno espulsi dopo incontri ravvicinati, mentre altri saranno spogliati di materia da campi gravitazionali mareali. Simulazioni suggeriscono che occorreranno circa 250 milioni di anni perché l'ammasso si disperda e che le interazioni gravitazionali con nubi molecolari giganti ed i bracci della Galassia accelereranno il processo.



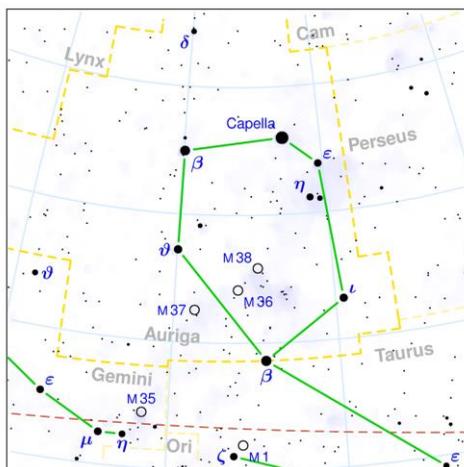
La costellazione dell'**Auriga** è una delle più brillanti del cielo: contiene cinque stelle disposte a formare un pentagono, la più brillante delle quali, **Capella**, con una magnitudine pari a 0.08, è la sesta stella più luminosa del cielo.

Nelle notti invernali, l'**Auriga** si osserva senza difficoltà sfruttando l'allineamento a pentagono suggerito in precedenza, raggiungendo **El Nath**, uno dei corni del **Toro**; questa stella costituisce anche il vertice meridionale opposto a **Capella**, stella che durante le notti di febbraio si presenta praticamente allo zenit.

## Aur – Auriga - Cocchiere

INVERNO

- Vasta costellazione attraversata dalla Via Lattea, raffigurata come un giovane che tiene una capretta e associata alla leggenda di Amaltea, la figlia del re di Creta che nutrì Giove neonato con latte di capra (*o il nome della capra?*).
- Alfa è **Capella**, la *Capretta*, la sesta stella dei cieli per luminosità, la terza dopo **Arturo** e **Vega** per l'emisfero nord, circumpolare per sopra i 45°N.
- Beta è **Menkalinan**, la *Spalla di chi tiene le Redini*.



62

www.ataonweb.it

marco.tadini@ataonweb.it

È una vasta e antica costellazione autunnale ed invernale, che nelle latitudini temperate settentrionali è in parte circumpolare, essendo situata a mezza strada tra **Perseo** e l'**Orsa Maggiore**; la Via Lattea, che attraversa la costellazione, in questa zona è popolata di ammassi e di alcune deboli regioni nebulari.

Esistono diversi racconti circa questo gruppo, comunemente raffigurato come un giovane che tiene in braccio una capra; la storia è associata con Amaltea, una delle figlie di Melisso, re di Creta, che insieme alla sorella Melissa nutrì Giove durante la sua infanzia con il latte di una capra. In alcune versioni del mito, Amaltea diviene il nome stesso del capra che allattò Giove sui monti di Creta.

Secondo alcuni racconti più antichi, l'**Auriga** è rappresentato dal cocchio, che poi assunse le più svariate versioni di carri a quattro o a due ruote, trainati da un vasto assortimento di animali, inclusa perfino una zebra. Una delle leggende del cocchio racconta che fu **Bootes** a inventare il veicolo. Auriga era Mirtilo, figlio di Mercurio, ritenuto così abile nella guida dei cavalli che allenò tutti i destrieri del suo padrone, tanto da farli divenire i più veloci di tutta la Grecia.

Gli astronomi arabi chiamarono il gruppo il *Guardiano delle Pleiadi*.

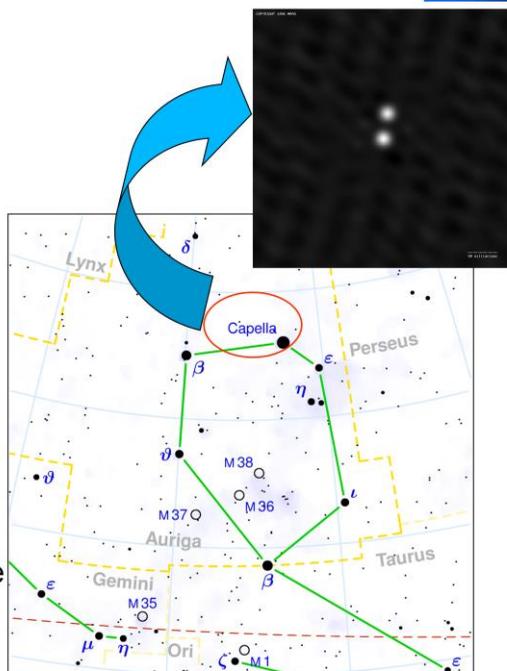
La costellazione è generalmente vista come un poligono; la sua stella Alfa è **Capella**, la *Capretta*, la sesta stella dei cieli per luminosità (magnitudine 0.1) e la terza, dopo Arturo e Vega, nell'emisfero nord, circumpolare nelle latitudini sopra i 45°.

Beta è **Menkalinan**, "la Spalla di chi tiene le Redini".

## Capella

INVERNO

- Stella gialla a 42 a.l. dal Sole, di cui è 80 volte più luminosa.
- Alta nei cieli invernali, è comunque ben osservabile tra settembre e maggio
- È in realtà un sistema di due coppie di stelle binarie, di cui una formata da due giganti gialle 2.5 volte più massicce e con raggio 10 volte il nostro Sole.
- Ci sono poi altre sei stelle compagne visuali, probabilmente non fisicamente legate.



63

[www.ataonweb.it](http://www.ataonweb.it)

[marco.tadini@ataonweb.it](mailto:marco.tadini@ataonweb.it)

**Capella** nella sua composizione chimica ricorda molto strettamente il nostro Sole, rispetto a cui è però 80 volte più luminosa. È una stella relativamente vicina, dal momento che dista dal Sole 42.5 a.l.

Benché ad occhio nudo appaia come una stella singola, Capella è in realtà un sistema multiplo costituito da quattro componenti, raggruppate in due stelle binarie.

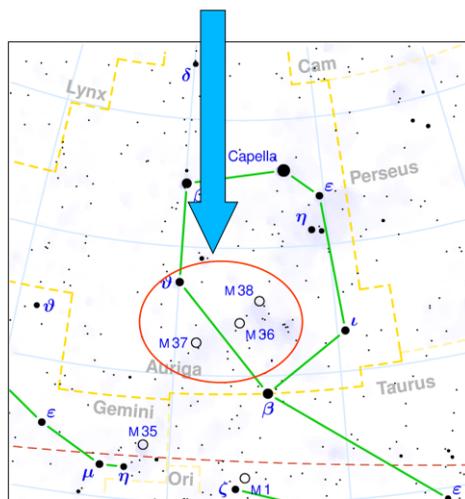
La prima coppia, che costituisce l'elemento predominante del sistema, è formata da due stelle giganti aventi entrambe una massa di circa 2.5 masse solari ed un raggio che si aggira intorno a 10 volte quello della nostra stella. Le due stelle, che orbitano attorno al comune baricentro seguendo una traiettoria piuttosto stretta, sono probabilmente in una fase piuttosto avanzata della propria evoluzione, prossime a raggiungere la fase di gigante rossa. L'altra coppia, distante circa 10.000 UA dalla prima, è composta da due piccole e deboli stelle rosse.

Oltre alle stelle che compongono il sistema, si possono osservare nei suoi pressi almeno altre sei compagne visuali, che con molta probabilità non sono però fisicamente legate alla coppia principale.

## M36, M37 e M38

INVERNO

- Ammassi aperti in prossimità della Via Lattea.
- **M36** si trova a ca. 4100 a.l. e ha un diametro di circa 14 a.l. Uno degli ammassi più giovani, con un'età stimata di 20-25 milioni di anni
- **M37** si trova a ca. 4000 a.l., con un'età di oltre 300 milioni di anni
- **M38** dista ca. 4200 a.l. e ha un diametro reale di ca. 25 a.l. La sua età è stimata in 220 milioni di anni.



64

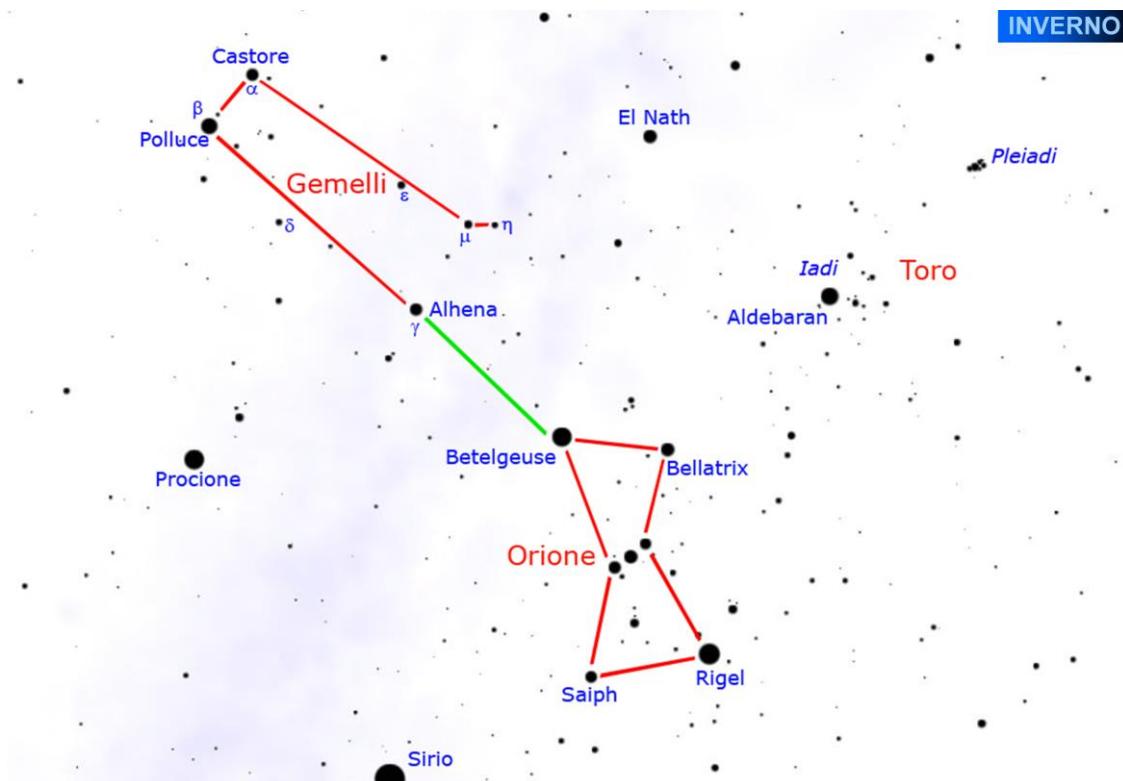
[www.ataonweb.it](http://www.ataonweb.it)
[marco.tadini@ataonweb.it](mailto:marco.tadini@ataonweb.it)

L'area del cielo racchiusa dal poligono è ricca di magnifici campi di stelle e si possono ottenere belle osservazioni nelle notti scure e trasparenti, con l'uso di binocoli; tra gli oggetti degni di nota, gli ammassi aperti **M36**, **M37** e **M38**, al limite della visibilità ad occhio nudo e quindi facilmente osservabili con il minimo supporto ottico.

**M36** si trova ad una distanza di circa 4100 a.l. dalla Terra; il suo diametro apparente corrisponde ad un diametro reale di circa 14 a.l. È molto simile all'ammasso delle Pleiadi, e se questi fossero alla stessa distanza dalla Terra avrebbero una magnitudine simile; la sua luminosità totale è paragonabile a quella di circa 5.000 Soli. M36 è anche uno degli ammassi più giovani, con un'età stimata di 20-25 milioni di anni: non contiene infatti alcuna gigante rossa, al contrario dei due ammassi vicini M37 ed M38.

**M37** è il più luminoso degli ammassi dell'Auriga, nonché particolarmente ricco di componenti, per essere un ammasso aperto; conta almeno 170 stelle fino alla tredicesima magnitudine, mentre fino alla quindicesima grandezza queste diventano oltre mezzo migliaio. La distanza è stimata sui circa 4000 a.l., mentre la sua età è data sugli oltre 300 milioni di anni; si tratta pertanto di un ammasso in età piuttosto avanzata, che annovera fra le sue componenti una dozzina di stelle evolute, in particolare giganti rosse.

**M38** dista circa 4200 a.l.; rapportando il diametro apparente con la distanza, si ottiene un diametro reale di circa 25 a.l. La sua età è stimata in 220 milioni di anni.



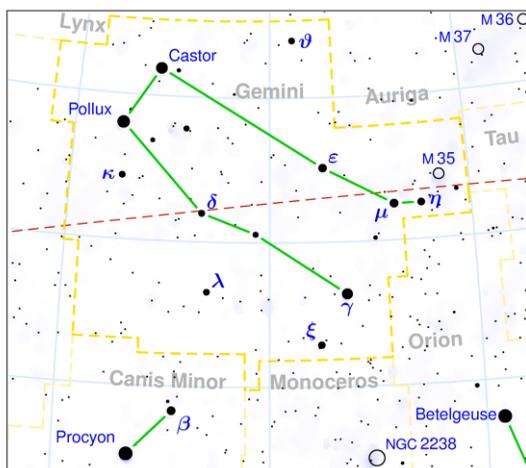
La costellazione dei **Gemelli** si dispone a formare un rettangolo che dà quasi l'idea di voler "scappare" da **Orione**; per individuarla con facilità, una volta noto **Orione**, si può seguire il collegamento fra **Betelgeuse** e **Alhena** e prolungare nella stessa direzione fino a trovare una stella brillante che fa coppia con un'altra un po' meno luminosa, che sono rispettivamente **Castore** e **Polluce**, le stelle che danno il nome alla costellazione.

Il rettangolo si completa con una stella di colore rosso vivo posta a nord di **Alhena**; la costellazione dei **Gemelli** appare dunque visibile e riconoscibile con facilità, alta nel cielo, e le sue stelle **Castore** e **Polluce** nelle notti di febbraio si trovano a pochi gradi dallo zenit.

Nei **Gemelli** è situato anche, in posizione prossima a **Castore**, il radiante di uno sciame meteorico, le **Geminidi**, il cui massimo di attività cade verso il 12 dicembre

## Gem - Gemini - Gemelli

- Terza costellazione zodiacale.
- Rappresenta i figli gemelli di Leda, regina di Sparta: Polluce (figlio di Giove, immortale), Castore (figlio del re Tindaro, mortale).
- **Castore** (Alfa) e **Polluce** (Beta) sono due stelle brillanti facili da identificare perché vicine tra loro (in realtà è solo un effetto ottico).
- la Gamma **Alhena**, la Delta **Wasat** e la Epsilon **Mebсутa** compongono il corpo dei **Gemelli**



È un'importante costellazione del cielo invernale, la terza nell'ordine dei dodici gruppi zodiacali ed una delle più antiche conosciute dal genere umano. Sebbene la costellazione si trovi al di sopra dell'orizzonte delle latitudini temperate settentrionali per la maggior parte dell'anno, è più visibile nei mesi di gennaio e febbraio.

La costellazione dei **Gemelli** rappresenta i gemelli Castore e Polluce; ai Greci essi erano noti come i **Dioscuri**, che letteralmente significa *figli di Zeus*. Non erano però entrambi figli di Zeus, a causa delle insolite circostanze della loro nascita. La loro madre era Leda, Regina di Sparta, alla quale fece un giorno visita Zeus, sotto forma di cigno (rappresentato nella costellazione del **Cigno**). Quella stessa notte Leda giacque anche con il marito, il Re Tindaro. In seguito Leda diede alla luce quattro bambini, Polluce ed Elena (la futura Elena di Troia) erano figli di Zeus, e quindi immortali, mentre Castore e Clitennestra erano figli di Tindaro, e quindi erano mortali.

Quando Castore morì, Polluce pianse il suo fratello morto e chiese a Zeus di concedere a entrambi l'immortalità. Zeus li sistemò insieme in cielo come la costellazione dei Gemelli, dove sono raffigurati abbracciati, inseparabili per l'eternità.

Alfa è **Castore**, una stella bianca di prima grandezza ed una delle prime a venire riconosciuta come stella doppia "fisica".

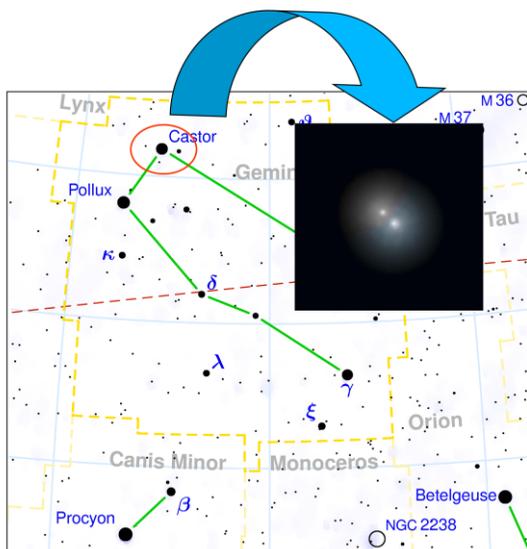
Beta è **Polluce**, pure di prima grandezza e di colore giallo arancio; dista 35 anni-luce da noi ed ha una temperatura superficiale di 4500°, di poco inferiore al nostro Sole, rispetto al quale è però quattro volte più grande e 35 volte più luminosa.

Le altre stelle che compongono i corpi dei due gemelli sono la Gamma **Alhena**, la Delta **Wasat** e la Epsilon **Mebсутa**.

## Castore

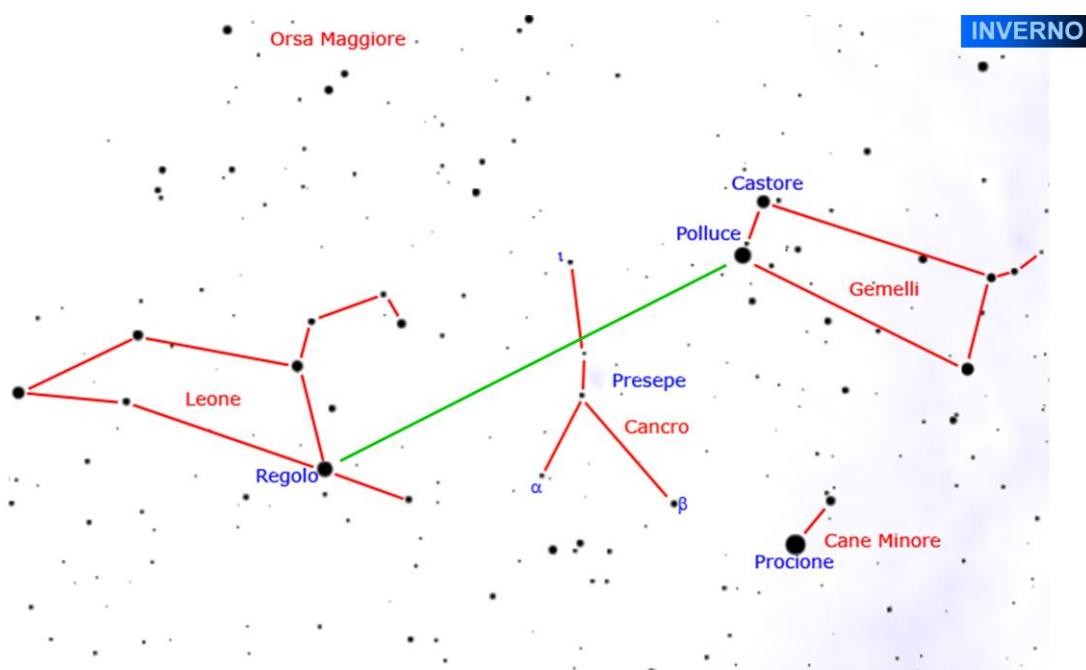
INVERNO

- A circa 51 a.l., è la 23ma stella più luminosa del cielo, ma la seconda dei **Gemelli** dopo la Beta **Polluce**.
- Già con un piccolo telescopio, **Castore** appare un sistema di due stelle. In realtà esiste una terza debole compagna e ciascuna di queste tre stelle è a sua volta una doppia, ma non risolvibile otticamente.
- **Castore** è quindi un sistema di ben sei stelle legate dalla mutua attrazione gravitazionale!



**Castore** avendo magnitudine 1.59 è in realtà la seconda stella più brillante della costellazione, dopo **Polluce**, nonché la ventitreesima stella più luminosa del cielo notturno. Si trova a una distanza di circa 51 anni luce dalla Terra.

È in realtà un sistema multiplo costituito da tre componenti principali, in orbita reciproca attorno al comune centro di gravità, ognuna delle quali è però a sua volta un sistema doppio, per un totale di sei stelle in comune orbita ravvicinata.

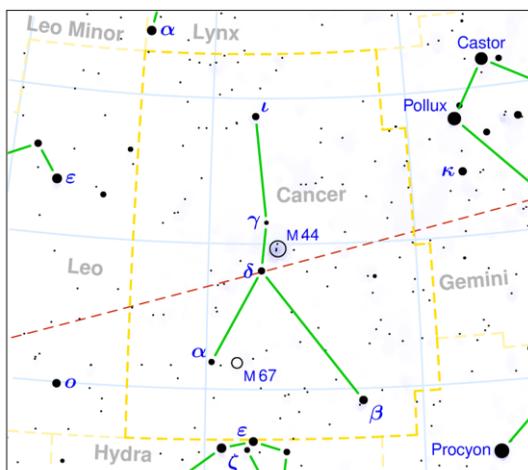


La costellazione del **Cancro** rappresenta un granchio, più precisamente quello che giunse in aiuto dell'Idra mentre questa lottava con **Ercole**. Nonostante le sue dimensioni siano simili a quella dei **Gemelli**, non contiene stelle particolarmente luminose; la presenza di stelle come **Procione**, **Polluce** o **Regolo** contribuisce ad oscurare ulteriormente questa costellazione. Ma proprio grazie a queste stelle, trovare il **Cancro** non presenta difficoltà, se si è fuori dai grossi centri abitati: la costellazione si trova infatti fra i **Gemelli** e il **Leone**, ed è sufficiente collegare fra loro **Polluce** e **Regolo** per individuarla.

In un cielo nitido colpisce fin da subito la presenza di una grossa macchia luminosa al centro della costellazione, che quasi appare più brillante delle stelle che compongono il **Cancro**: si tratta del **Presepe**, il brillante ammasso aperto **M44** ben noto fin dall'antichità, risolvibile completamente con un semplice binocolo.

## Cnc – Cancer - Cancro

- Il granchio mandato da Giunone a disturbare Ercole che lottava con l'Idra. Ma anche i due asini che aiutarono Giove contro i Giganti
- Alfa è **Acubens**, le *Chele*; Beta è **Altarf**, la *Fine*; Gamma e Delta sono **Asellus Borealis** e **Asellus Australis**, rispettivamente l'*Asinello Boreale* e l'*Asinello Australe*

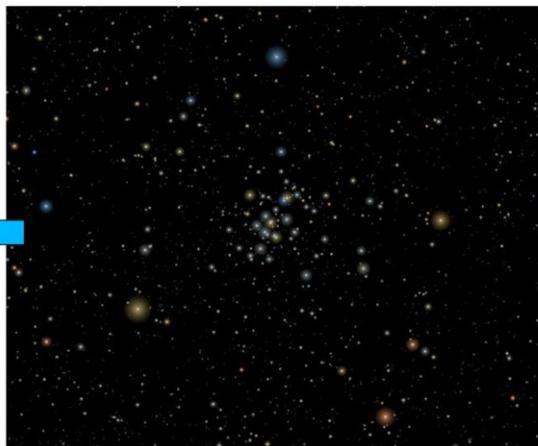
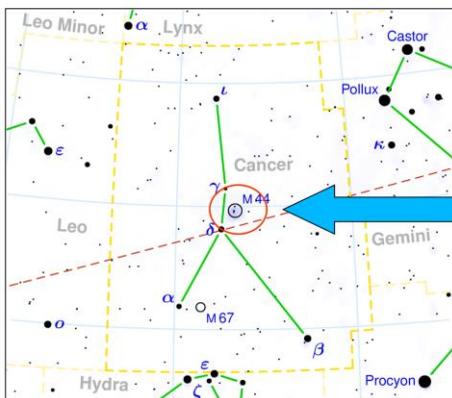


La leggenda classica racconta che il Cancro era l'animale mandato da Giunone a disturbare Ercole, figlio illegittimo di Giove, durante il combattimento con l'Idra dalle cento teste; Ercole calpestò il granchio e l'uccise, ma Giunone ne pose l'immagine nel cielo. Tuttavia, i Greci rappresentarono con questo segno anche i due asini che aiutarono Giove nella sua vittoria contro i Giganti.

la tradizione cristiana raffigurò poi il gruppo come S. Giovanni Evangelista. Nella filosofia caldea, e più tardi in quella dei platonici, il **Cancro** simbolizzava la *Porta dell'Uomo* attraverso la quale le anime discendevano dal cielo per entrare nella forma umana, mentre il **Capricorno** rappresentava invece la porta attraverso la quale salivano in cielo dopo la morte terrena.

La stella Alfa del Cancro è **Acubens**, le *Chele*; Beta è **Altarf**, la *Fine*; Gamma e Delta sono rispettivamente **Asellus Borealis** e **Asellus Australis**, l'*Asinello Boreale* e l'*Asinello Australe*.

## M44 Il Presepe o Ammasso Alveare



- Uno degli ammasso aperto più facili da vedere a occhio nudo
- Appare come una macchia proprio a metà tra Regolo e Polluce
- Dista 593 a.l. con un'età di 578 milioni di anni

Nonostante la relativa modestia delle sue stelle principali, nel **Cancro** si trova uno degli ammassi stellari più facilmente visibili ad occhio nudo e per questo noto sin dall'antichità: **M44**, il famoso **Presepe** o **Ammasso dell'Alveare**.

Appare alla vista come una macchia lattiginosa di terza grandezza ed è conosciuto anche come la *Mangiatoia dei due Asinelli* o *della Natività*. **M44** venne risolto in singole stelle da *Galileo*, che lo osservò con il suo telescopio appena inventato, contandovi non meno di 36 stelle individuali.

L'ammasso si trova a circa 593 a.l. e ha un'età stimata in 578 milioni di anni.

Il **Cancro** possiede anche un altro ammasso galattico, **M67**, la cui magnitudine lo pone appena al di là della sensibilità dell'occhio nudo, ma ne rende possibile l'osservazione con un binocolo, anche se per apprezzarlo al meglio sarebbe necessario un piccolo telescopio. È uno dei più vecchi ammassi aperti che si conoscano, con un'età che supera i 10 miliardi di anni.

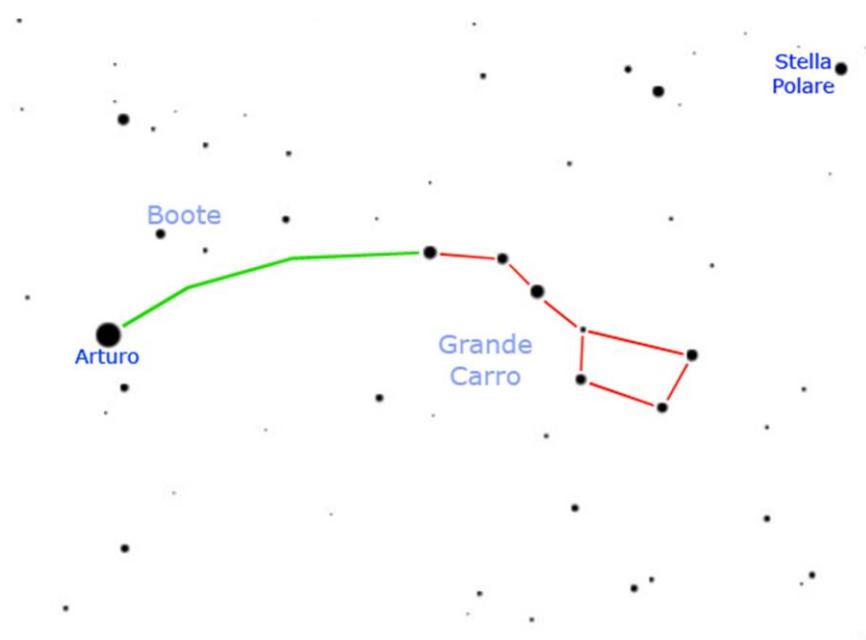


71

Con il sopraggiungere della primavera, la costellazione invernale dei **Gemelli** si trova bassa sull'orizzonte occidentale, prossima al tramonto. Rivolti verso sud e facendo scorrere lo sguardo indietro verso est, si possono individuare le cinque stelle, a forma di falce, del **Leone**, tra le quali vi è **Regolo** (Alfa del **Leone**), la più luminosa della costellazione.

Dirigendo lo sguardo verso oriente, ma in un punto più basso del cielo, si trova la luminosa stella **Spica**, Alfa della **Vergine**, mentre più in alto vi è l'appariscente **Arturo** (Alfa di **Bootes**), la più luminosa stella di **Bootes**, il **Bovaro**. Nelle sere di primavera, **Arturo** si alza presto ed è visibile per tutta la notte nel cielo meridionale. Ad est di **Bootes** si trova la **Corona Boreale**, una delle costellazioni più piccole dei cieli. Le sue stelle scintillanti formano un semicerchio, che raffigura la leggendaria corona di stelle di Arianna, la figlia di Minosse, re di Creta.

Volgendosi a nord verso i gruppi circumpolari, vi è ora, alta sopra la testa, l'**Orsa Maggiore**, completamente capovolta e forse non facile da rintracciare, a causa della sua estrema altezza. Tuttavia, fra il polo celeste e l'orizzonte settentrionale, è nettamente visibile la costellazione di **Cassiopea**, nella caratteristica forma di W deformata.

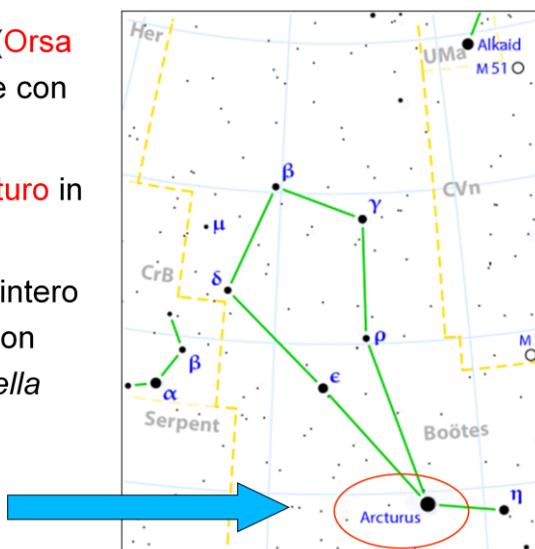


Il **Grande Carro** è un ottimo punto di riferimento per trovare alcune stelle importanti in direzione sud.

Utilizzando le tre stelle del timone come guida e prolungandone la direzione come indicato nella mappa, è possibile individuare, a circa due volte la lunghezza del timone, una stella molto luminosa di colore spiccatamente arancione, **Arturo**, uno dei vertici della figura a forma di rombo che rappresenta la costellazione di **Bootes**.

## Boo - Bootes - Bootes

- Arcade, figlio della ninfa Callisto (**Orsa Maggiore**) posto in cielo da Giove con la madre.
- Ha forma di rombo con la Alfa **Arturo** in un vertice.
- Beta è **Nakkar**, nome arabo per l'intero gruppo; Gamma è **Seginus**; Epsilon **Pulcherrima** e Eta **Muphrid**, la *Stella Solitaria*.



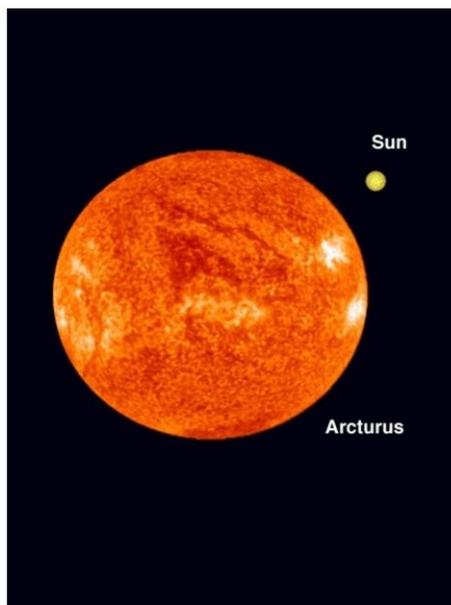
La leggendaria figura di **Bootes** viene generalmente descritta come un personaggio che impugna una mazza o una lancia. Qualche volta è raffigurato con due cani da caccia al guinzaglio (la costellazione dei **Cani da caccia**), intenti a dare la caccia all'**Orsa Maggiore** intorno al polo.

Vi sono svariate e contrastanti versioni circa le sue origini, identificate con Arcade, il figlio di Callisto; quando Callisto venne tramutata nell'**Orsa Maggiore**, Arcade, durante la caccia, non riconoscendola, era sul punto di ucciderla, ma Giove evitò la tragedia ponendo entrambi in cielo. Nell'opinione generale, tuttavia, la storia del figlio di Callisto è più collegata all'Orsa Minore: tramutati entrambi in orsi, madre e figlio sarebbero stati posti affiancati in cielo da Giove, proprio per difenderli dai cacciatori. Bootes è anche stato confuso con racconti che riguardano Auriga.

La principale stella di **Bootes** è la Alfa **Arcturus** o **Arturo**.

Le altre stelle di **Bootes** sono la Beta **Nakkar**, un nome arabo che si riferisce all'intero gruppo e segna la mano della figura; la Gamma **Seginus**; la Epsilon **Pulcherrima** e la Eta **Muphrid**, "la Stella Solitaria".

- La 4<sup>a</sup> stella più luminosa del cielo, la prima di quello settentrionale.
- Il suo nome deriva dal greco e vuol dire *sulla coda dell'Orsa*.
- Dista 37 a.l., ha magnitudine -0.1 ed è 115 volte più luminosa del Sole (circa 200 considerando la radiazione IR)
- È una stella gigante, con un diametro medio di circa 35 milioni di km (contro i circa 1.4 milioni di km del Sole), raggio 25 volte quello del Sole a massa circa pari a quella solare.

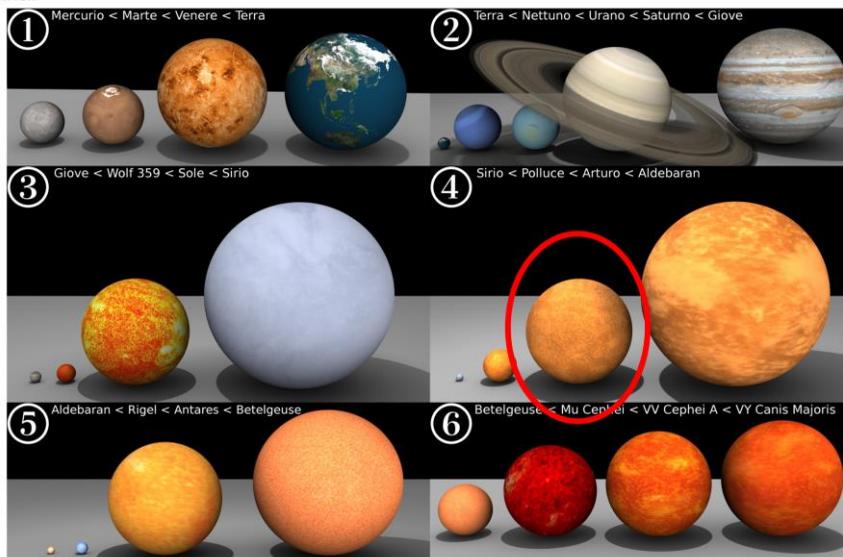


**Arturo** è la quarta stella più brillante del cielo notturno, la prima dell'emisfero boreale; veniva usata dai Greci come segno del calendario, in quanto il suo levare appena prima del sorgere del Sole indicava il tempo della vendemmia.

È una gigante rossa di magnitudine -0.1, a 37 anni-luce dal Sole, con una temperatura superficiale di 4200°C. È quindi più fredda del Sole, di cui è tuttavia più grande, con un diametro stimato di circa 35 milioni di chilometri (contro gli 1,4 milioni di chilometri della nostra stella); di conseguenza la sua luminosità è pari a 115 volte quella del Sole, ma la sua massa è circa pari a quella solare. Una volta però che si sia presa in considerazione la notevole quantità di radiazione emessa nell'infrarosso, **Arturo** risulta essere circa 200 volte più luminosa del Sole, il che ne fa l'astro più luminoso entro la distanza di 50 anni luce dal Sole.

**Arturo** si muove nello spazio con direzione esattamente perpendicolare alla nostra visuale e in direzione opposta rispetto al Sole; ciò comporta, da parte nostra, la possibilità di poter apprezzare al massimo gli spostamenti relativi di **Arturo** rispetto agli astri circostanti.

# Arturo



- È in avanzato stadio evolutivo e, trattandosi di una stella di massa solare, può fornire indicazioni sul futuro della nostra stella (ha un'età di circa 7,5 miliardi di anni contro i 5 del Sole)
- Ha terminato la fusione dell'H centrale e sta ora bruciando He
- Entro qualche centinaia di milioni di anni soffierà via i suoi strati più esterni, generando un intenso **vento stellare** che formerà un **nebulosa planetaria**
- Il nucleo collasserà diventando una **nana bianca** e iniziando un progressivo raffreddamento, che la porterà a spegnersi completamente in decine di miliardi di anni (**nana nera**)

Questo astro ha dunque una massa paragonabile a quella del Sole e quindi ci permette di immaginare l'aspetto che avrà il Sole nelle ultime fasi della sua esistenza.

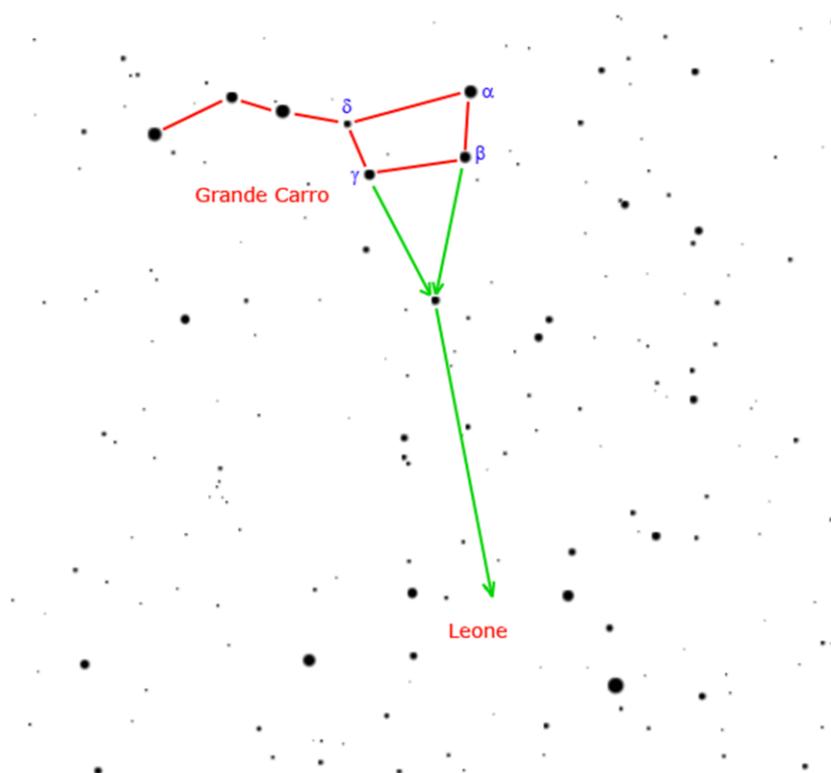
**Arturo** ha già cessato di fondere l'idrogeno all'interno del suo nucleo; la sua età è quindi di circa 7.5 miliardi di anni, contro i circa 5 del Sole.

Probabilmente sta già fondendo l'elio presente nel suo nucleo in carbonio e in ossigeno; sta inoltre fondendo idrogeno in elio negli strati immediatamente a ridosso del suo nucleo.

Entro alcune centinaia di milioni di anni **Arturo** perderà molta della sua massa tramite un intenso vento stellare, che alla fine allontanerà dal suo nucleo gli strati superficiali di idrogeno e elio, mischiati a minori quantità di carbonio e ossigeno.

Allontanandosi dal nucleo, questo involucro di gas formerà una *nebulosa planetaria*, mentre il nucleo stesso, non più sufficientemente sostenuto dalle reazioni nucleari collasserà su sé stesso per effetto della forza di gravità formando una *nana bianca* delle dimensioni della Terra, avente inizialmente una temperatura molto elevata, ma che mano a mano diminuirà a causa degli scambi termici con lo spazio circostante.

Il raffreddamento delle nane bianche è tuttavia un processo estremamente lento a causa della piccola superficie di questi astri, sicché Arturo diventerà una *nana nera* solo fra parecchie decine di miliardi di anni.

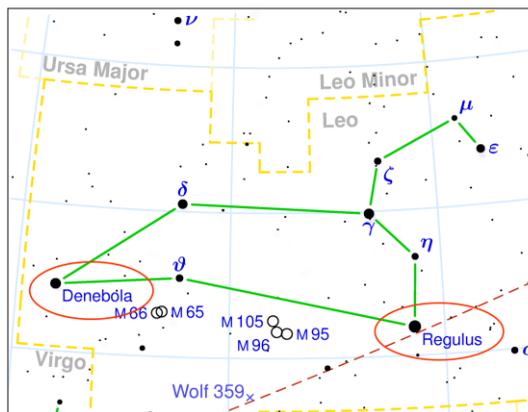


La costellazione del **Leone** è una figura che verso la fine dell'inverno si fa dominante, sostituendo gradualmente la figura dei **Gemelli** e di **Orione**; è formata da un gruppo di stelle brillanti, evidenziate anche dal fatto che l'area di cielo circostante non presenta altre stelle luminose.

Per evitare confusioni, si può rintracciare il **Leone** a partire dal **Grande Carro**: collegando le stelle  $\alpha$  e  $\beta$  e poi le stelle  $\delta$  e  $\gamma$ , si prosegue verso sud la linea indicata da queste coppie di stelle, stringendo un po' verso l'interno, in modo da farle incrociare. Infine si scende a sud prolungando di circa tre volte, fino a trovare un gruppo di stelle, le più luminose delle quali formano una sorta di grande trapezio.

La stella più brillante del Leone è **Regolo**, una delle stelle più appariscenti del cielo; si trova a solo mezzo grado dall'eclittica, e ciò fa sì che spesso venga occultata dalla Luna o si presenti accoppiata ai pianeti del nostro Sistema Solare.

- Quinto segno zodiacale, di facile identificazione grazie al *falcetto* con **Regolo** nel vertice inferiore.
- Il leone dalla pelle invulnerabile, che Ercole uccise, soffocandolo con la forza delle braccia
- **Regolo** (Alfa), il *Governatore degli Affari Celesti*, bianco-azzurra di magnitudine 1.4
- **Denebola** (Beta), la *Coda del Leone*, bianca di magnitudine 1.6



Il **Leone** è il quinto segno dello **Zodiaco** e una delle costellazioni più facili da riconoscere di tutto il cielo, in quanto costituito da due figure di facile individuazione: il famoso falcetto o punto interrogativo, con la stella di prima magnitudine **Regolo** (Alfa) nel vertice inferiore, e il triangolo, con la stella di seconda magnitudine **Denebola** (Beta) nel vertice orientale.

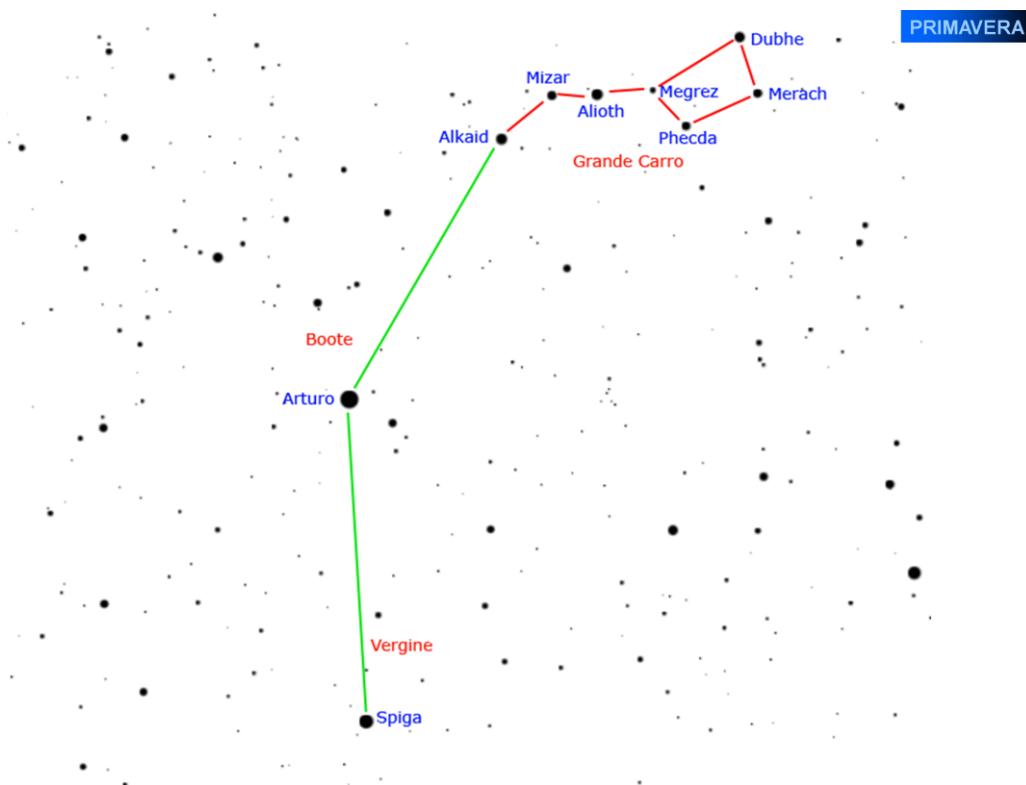
La costellazione rappresenta il leone che viveva in una caverna presso la città di Nemea, vicino a Corinto. Era una bestia feroce e invulnerabile, giacché la sua pelle non poteva essere trafitta da nessuna arma. Nella sua prima fatica, Ercole lo affrontò e lo uccise soffocandolo con la forza delle sue braccia, quindi usò gli artigli della belva per staccarne la pelle, che in seguito utilizzò come indumento.

**Regolo**, il *Governatore degli Affari Celesti*, è una stella bianco-azzurra di magnitudine 1.4; era, per gli antichi, la principale delle quattro stelle reali (**Regolo**, **Aldebaran**, **Antares**, **Fomalhaut**), che, a causa della loro approssimativa equidistanza, delimitavano i quattro quarti della sfera celeste.

Beta è **Denebola**, la *Coda del Leone*, bianca di magnitudine 1,6, fu considerata dagli astronomi del Medioevo una stella molto infausta, al contrario di **Regolo** che si pensava, invece, fosse di buon auspicio.

La stella Gamma è **Algieba**, che, sebbene letteralmente significhi *Sulla Fronte del Leone*, è in realtà posta sulla coda. Delta infine è **Zosma**, la *Cintura*, detta anche **Duhr**, la *Schiava del Leone*.

Il **Leone** conta un gran numero di galassie: tutte, però, sono di difficile osservazione con piccoli strumenti.



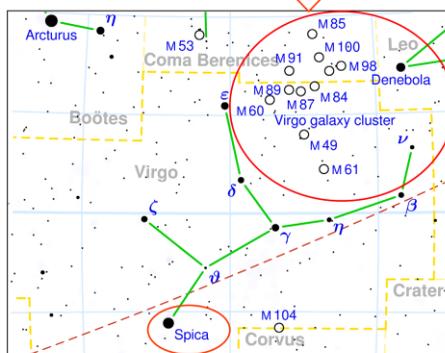
L'allineamento *Grande Carro-Arturo* è sfruttabile ulteriormente verso sud: proseguendo infatti nella stessa direzione si raggiunge una stella azzurra isolata, molto luminosa, nota come **Spica** (*Spiga*, in latino).

**Spica** è la stella più brillante della costellazione della **Vergine**, nonché la quindicesima stella più luminosa del cielo. **Spica** si trova nell'emisfero australe, ed è una delle stelle più meridionali della costellazione, che giace invece a cavallo dell'equatore.

## Vir - Virgo - Vergine

- Sesto segno dello Zodiaco, poco somigliante a forma umana, ma sempre associata a figura femminile (da Iside per gli Egizi fino a Maria per i cristiani).
- Alfa è **Spica**, di magnitudine 1.2, la 16ma del cielo per luminosità, che segna la spiga di grano nella mano della Vergine.
- Le altre stelle più luminose sono la Beta **Zavijava**, la Gamma **Porrima** e la Epsilon **Vindemiatrix** o **Almuredin**.

- L' **Ammasso della Vergine**: circa 1500 galassie, è il membro più massiccio del Superammasso Locale



È il sesto segno dello **Zodiaco** e senza dubbio una delle costellazioni più antiche e astrologicamente importanti, ma anche una delle più misteriose dei gruppi zodiacali, perché rassomiglia ben poco ad una forma umana; nelle raffigurazioni viene generalmente dipinta in posizione eretta o di fianco, con i piedi a est, mentre solleva un fascio di grano nel braccio destro, ove è posta la Alfa **Spica**. Per i Greci simboleggiava l'integrità della Terra, non ancora contaminata dalla decadenza, mentre gli Egizi vi ravvisarono la dea Iside e si racconta che ella avesse formato la **Via Lattea** lanciando in cielo milioni di chicchi di frumento. Nel Medioevo la **Vergine** venne identificata dai cristiani con Maria.

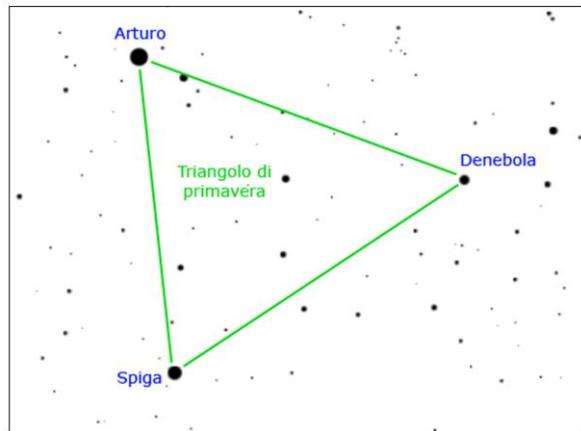
La stella Alfa è **Spica**, una stella di prima grandezza e la sedicesima del cielo per luminosità, che segna tradizionalmente la spiga di grano nella mano sinistra della Vergine. Gli Arabi la chiamarono la *Solitaria*, l'*Indifesa* o l'*Incustodita*, per la sua posizione isolata nel cielo.

Le altre stelle più luminose sono la Beta **Zavijava**, la Gamma **Porrima** e la Epsilon **Vindemiatrix** o **Almuredin**.

La **Vergine** contiene un enorme ammasso di galassie (**Ammasso della Vergine**), distante circa 65 milioni di anni luce, tra i quali alcune classificate come oggetti di Messier e visibili con piccoli telescopi. Si tratta di un tipico ricco ammasso di galassie, con circa 1500 membri ed è il membro più massiccio del **Superammasso Locale**; i suoi effetti gravitazionali si fanno sentire rallentando e attirando le galassie vicine. Per esempio, il nostro **Gruppo Locale** di galassie si sta avvicinando all'**Ammasso della Vergine** ad una velocità di 200 km/s.

## Il Triangolo di primavera

- **Spica** (Alfa della **Vergine**)  
forma con **Arturo** (Alfa di **Bootes**) e **Denebola** (Beta del **Leone**) un triangolo equilatero facilmente individuabile nel cielo primaverile, il **Triangolo di Primavera**.

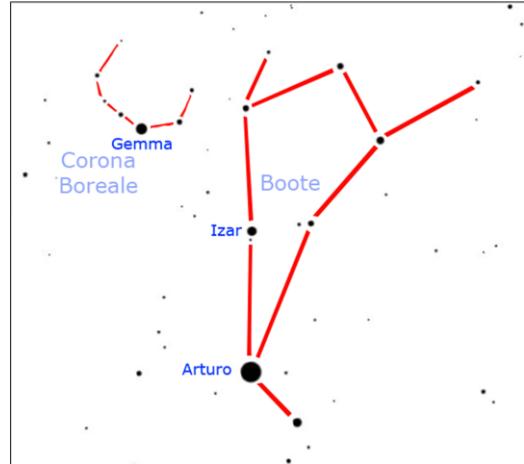


Sebbene il **Triangolo Invernale** sia ancora ben visibile, ad ovest, i cieli primaverili sono dominati da un altro grande triangolo, praticamente equilatero, il cosiddetto **Triangolo di Primavera**.

Il vertice più brillante è costituito dalla stella **Arturo** in **Bootes**. Il vertice meridionale invece coincide con **Spiga**, nella **Vergine**, mentre la stella meno luminosa del triangolo è invece **Denebola**, che costituisce la coda della costellazione del **Leone**.

## CrB - Corona Borealis - Corona Boreale

- Piccola costellazione di sei stelle disposte a semicerchio a nord-est di **Arturo**.
- La corona offerta da Bacco ad Arianna per consolarla dopo l'abbandono di Teseo. Ovidio racconta però che fu la stessa Arianna a essere posta in cielo come costellazione.
- La stella Alfa è **Gemma**, la *Perla della Corona*.



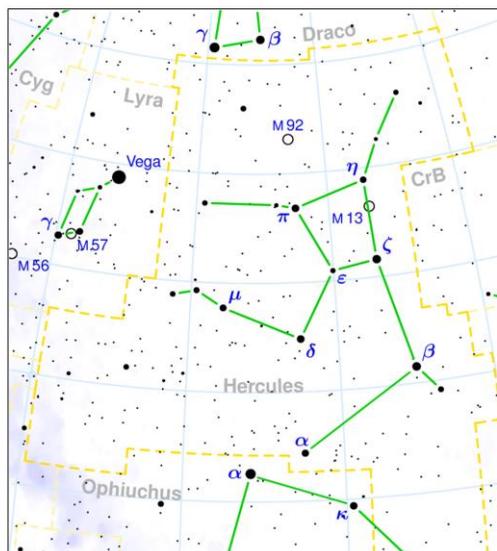
La **Corona Boreale** è una delle più piccole configurazioni dei cieli settentrionali ma, nonostante le sue proporzioni, può essere facilmente localizzata tracciando una linea a nord-est di **Arturo** (Alfa di **Bootes**) in direzione di **Vega** (Alfa della **Lira**). Ad 1/3 della distanza che intercorre fra di loro, l'occhio si arresterà su un netto semicerchio di sei stelle luminose, che formano la tradizionale corona o ghirlanda. Non vi può essere alcun dubbio che il nome di **Corona Boreale** fu suggerito dalla forma in cui sono disposte le sue stelle più brillanti.

Nella leggenda greca una storia racconta che era la corona di Arianna, figlia di Minosse re di Creta, offertale da Bacco per consolarla dell'abbandono dell'infedele Teseo. Dopo la sua morte la corona fu posta tra le stelle, anche se Ovidio racconta che fu la stessa Arianna ad essere trasformata in costellazione.

Se per i Greci la costellazione rappresentava una corona, per gli Arabi era un piatto rotto, ed infatti il nome della sua stella più brillante, la Alfa **Alphecca**, significa proprio la *Brillante del Piatto*. Essa viene però chiamata anche **Gemma** e soprannominata la *Perla della Corona* o semplicemente la *Perla*. La stella Beta è invece **Nusakan**.

## Her - Hercules - Ercole

- Sul prolungamento della linea da **Arturo** verso **Gemma** o a metà strada tra **Gemma** e Vega (Alfa **Lira**), rappresenta l'eroe figlio di Zeus, ben noto per le sue fatiche.
- Facile da riconoscere per la sua parte centrale (il *torace*), a forma di quadrilatero o di "vaso da fiori", è molto estesa ma non ha stelle più brillanti della terza magnitudine.
- La Alfa è **Ras Algethi**, la *Mano dell'Inginocchiato*.

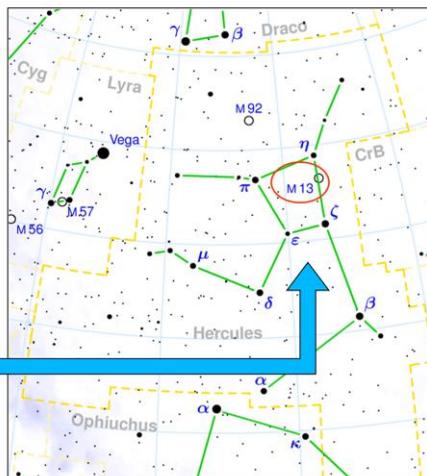


È un'importante costellazione del cielo primaverile ed estivo, ma, pur essendo anche una delle più grandi, sorprendentemente non contiene nessuna stella più luminosa della terza magnitudine. Può essere facilmente identificata tra la **Lira** e la **Corona Boreale** per la sua caratteristica configurazione "a vaso da fiori", composta da quattro delle sue stelle principali.

Le origini di **Ercole** si perdono nella notte dei tempi. Risulta che tutte le più antiche civiltà lo abbiano raffigurato come un gigante o un giovane inginocchiato e tale era descritto nei testi assiri già 3000 anni fa. Ogni cultura ha però assegnato un nome diverso a questa figura; secondo la mitologia greca egli è il figlio di Giove e di Alcmena, moglie di Anfitrione. Si riteneva che Ercole possedesse grande forza e coraggio e una delle sue faticose imprese fu l'uccisione del Drago che faceva la guardia nel giardino delle Esperidi e che ora giace in cielo ai suoi piedi.

La stella Alfa di **Ercole** è **Ras Algethi**, la *Mano dell'Inginocchiato*, la Beta è **Rutilico** o **Korneforos**, la *Rossa Dorata*.

- Più luminoso ammasso globulare del cielo nord; ha un'età di 14 miliardi di anni e un diametro di ca. 165 a.l.
- Magnitudine 5.8; alla distanza 25.000 a.l., la sua luminosità reale è 300.000 volte quella del Sole



Nella costellazione di **Ercole** si trova quello che è forse l'ammasso di stelle più bello del nostro cielo: **M13**, l'ammasso globulare più luminoso dell'emisfero boreale.

Per gli osservatori settentrionali, **M13** ha il vantaggio di passare quasi direttamente allo zenit e quindi di mostrarsi direttamente nelle migliori condizioni di visibilità. Dalle località sufficientemente buie è possibile vederlo con facilità anche ad occhio nudo, avendo una magnitudine apparente di 5.8.

**M13** ha un diametro di circa 165 anni luce e contiene diverse centinaia di migliaia di stelle. Attorno al suo nucleo, le stelle sono circa 500 volte più concentrate che nei dintorni del sistema solare.

L'età di **M 13** è stata stimata tra i 12 e i 14 miliardi di anni. La sua distanza dalla Terra è di circa 25.000 anni luce. Apparendo così luminoso ad una così grande distanza, la sua luminosità reale è elevatissima, oltre 300.000 volte quella del Sole.



Durante l'estate, l'osservatore delle latitudini settentrionali troverà, quasi sopra la testa, la luminosa stella bianca **Vega**, Alfa della costellazione della **Lira**.

A est della **Lira** si trova la costellazione del **Cigno**, alla quale generalmente ci si riferisce come alla "Croce del Nord", poiché cinque stelle disegnano un'evidente forma di croce. La stella **Deneb** (Alfa del **Cigno**) è una stella gigante, almeno 1000 volte più luminosa del nostro Sole.

Posta tra la **Lira** e **Bootes**, si trova la costellazione di **Ercole**, vasta e sparpagliata, con nessuna stella luminosa, ma facilmente identificabile rintracciando la figura "a vaso da fiori" che formano quattro delle sue stelle. Più a ovest, la **Corona Boreale** comincia calare in basso verso l'orizzonte.

Sotto al **Cigno** si trova un gruppo conosciuto come l'**Aquila**, con la sua componente più luminosa, **Altair** (Alfa dell'Aquila), una cospicua stella bianca.

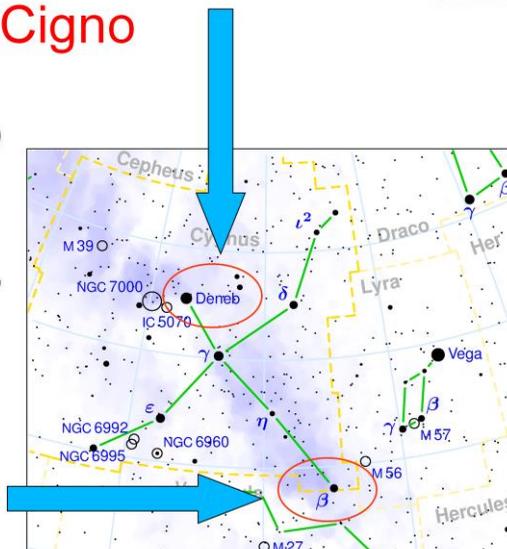
Le tarde ore d'estate sono le più adatte per cercare altre due costellazioni, scarsamente visibili nelle latitudini temperate settentrionali. La prima, lo **Scorpione**, è la più facile da identificare, poiché la sua stella Alfa, **Antares**, è una luminosa stella gigante rossa. A oriente di **Antares** si possono rintracciare le deboli stelle che formano la costellazione del **Sagittario**.

Rivolti verso nord, vedremo l'**Orsa Maggiore** nel cielo nord-occidentale con la coda rivolta in alto e la sagoma del distorto W di **Cassiopea** che comincia a salire nei cieli nord-orientali.

## Cyg - Cygnus - Cigno

ESTATE

- Le sue stelle luminose **Deneb** (Alfa) e **Albireo** (Beta) formano un'ampia croce, nota come **Croce del Nord**
- Nei suoi confini passa la **Via Lattea**, con ammassi di stelle (**Nube Stellare del Cigno**) e nebulose oscure (**Fenditura del Cigno**).
- Il cigno in cui si mutò Giove per sedurre Leda o in cui venne trasformato Orfeo, posto in cielo vicino alla sua lira.



86

www.ataonweb.it

marco.tadini@ataonweb.it

Il **Cigno** è una grande e importante costellazione estiva attraversata dalla **Via Lattea**, nelle cui stelle di sfondo la costellazione è praticamente immersa, tanto che questo tratto di **Via Lattea** viene indicato come **Nube Stellare del Cigno**. La **Via Lattea** presenta qui anche alcune interruzioni nella sua fascia centrale, dovute a un grande complesso di nebulose oscure, noto come **Fenditura del Cigno**.

La Alfa **Deneb** e la Beta **Albireo**, le stelle più luminose del **Cigno**, formano un'ampia croce, conosciuta da tutti come **Croce del Nord**; il **Cigno** viene raffigurato con le ali distese a formare il braccio orizzontale della croce, mentre vola verso sud lungo la **Via Lattea**. Il nome della costellazione è il risultato della somiglianza che avevano notato gli antichi con la figura dell'animale che vola. Per i Greci e i Romani fu conosciuto soltanto come l'"Uccello", mentre per gli Arabi era un'"Aquila Volante" o la "Chioccia".

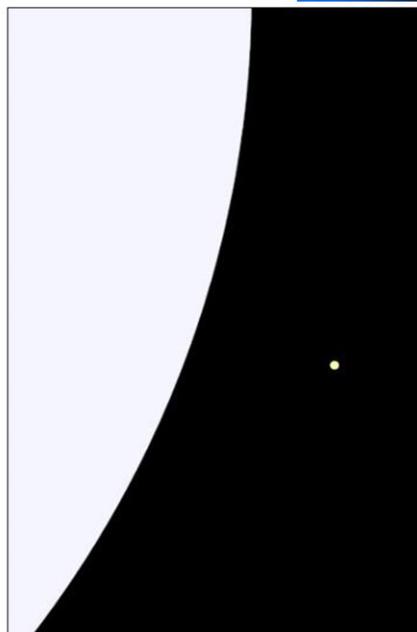
Una delle leggende più diffuse suggerisce che si tratti dell'immagine dell'uccello in cui Zeus si era trasformato per poter incontrare Leda, moglie del re di Sparta. Ma fu anche Orfeo, celebre musicista dell'antichità e uno degli Argonauti, che, ucciso dalle crudeli sacerdotesse di Bacco, dopo la morte fu trasformato in cigno e posto vicino alla sua lira. Nella successiva riforma cristiana delle figure delle costellazioni divenne la *Croce del Calvario*, la *Croce di Cristo* e la *Croce di S. Elena*.



## Deneb

ESTATE

- **Deneb**, la *Coda dell'Oca*, è la 19a stella più luminosa del cielo, ma quelle che la precedono sono spesso più vicine.
- **Deneb** e' intrinsecamente luminosa e una delle stelle più lontane (distanza stimata tra 1400 a 3200 a.l.) osservabili ad occhio nudo.
- È 60.000 volte più luminosa, 2-300 volte più grande e 25 volte più massiccia del Sole, che alla sua distanza sarebbe 800 volte più debole delle più deboli stelle visibili ad occhio nudo.



87

[www.ataonweb.it](http://www.ataonweb.it)

[marco.tadini@ataonweb.it](mailto:marco.tadini@ataonweb.it)

Alfa del Cigno è **Deneb**, la *Coda dell'Oca*, una stella supergigante bianca di prima grandezza, la diciannovesima stella del cielo quanto a magnitudine apparente (ma solo perché le stelle che la precedono sono spesso anche più vicine).

**Deneb** ha una luminosità intrinseca pari a 60 mila volte quella del Sole. mentre la massa darebbe luogo a 25 stelle equivalenti al Sole. La temperatura superficiale si aggira sui 9600°C, mentre il diametro è di 90 milioni di km.

La sua distanza è di 1600 anni luce (ma le più recenti stime oscillano tra 1400 e 3200 a.l.); tra le stelle più brillanti è comunque una delle più lontane che possiamo vedere. Se il Sole si trovasse al suo posto risulterebbe oltre 800 mila volte più debole delle più deboli stelle osservabili a occhio nudo.

È una delle maggiori supergiganti conosciute, con un diametro pari all'incirca all'orbita di Mercurio.

- **Albireo**, il *Becco della Chioccia*, indica la testa del mitico animale ed è forse la stella doppia più bella che ci sia possibile vedere.
- Le due componenti hanno colori giallo oro e blu, e offrono un contrasto già evidente con un piccolo telescopio.
- Le due stelle distano 430 a.l. e 400 a.l. e la loro separazione è di 650 miliardi di km (ca. 50 sistemi solari).
- Oggi si pensa costituiscano un sistema binario con periodo di circa 75.000 anni



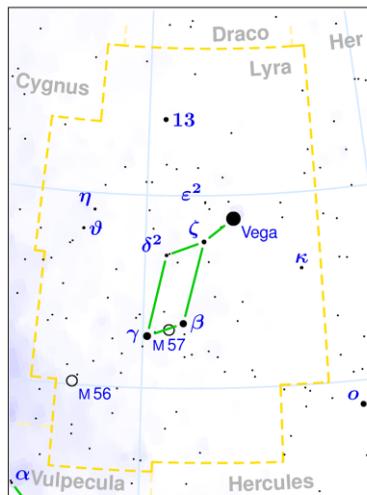
Beta è **Albireo**, il *Becco della Chioccia*, considerata una delle più belle stelle doppie del cielo, poiché è costituita da due stelle di colore contrastante: la principale di colore arancio, la secondaria di colore bianco-azzurro.

Anche se a occhio nudo appare essere una singola stella, un piccolo telescopio è sufficiente per apprezzarne la duplicità e il contrasto di colore tra la stella principale e la secondaria.

Le distanze delle due componenti di **Albireo** dal Sole sono state recentemente determinate attraverso l'analisi del satellite Hipparcos e sono rispettivamente di 434anni luce per la componente principale e di 400 anni luce per la componente secondaria. Le due stelle distano tra loro circa 650 miliardi di chilometri (50 volte la grandezza del sistema solare); data l'enorme distanza per lungo tempo si è pensato che fosse una doppia ottica, cioè senza un legame gravitazionale tra le due componenti. Comunque oggi si è portati a credere che sia un vero sistema binario con un periodo orbitale di molte migliaia di anni, forse 75.000 anni.

**Albireo** si sta avvicinando velocemente al sistema solare, e in un futuro lontano, tra oltre 5 milioni di anni, raggiungerà la minima distanza dalla Terra, a 23.2 anni luce di distanza, divenendo, per quell'epoca la stella più luminosa nel cielo terrestre.

- La **Lira** e' una piccola costellazione dalla caratteristica forma a parallelogramma.
- Rappresenta lo strumento del mitico Orfeo ed è una costellazione tipicamente estiva, alle nostre latitudini molto alta nel cielo nelle ore centrali della notte.
- La Alfa è **Vega**, stella di prima grandezza e quinta più luminosa del cielo. La Beta è **Sheliak**, una binaria ad eclisse dove la componente secondaria potrebbe essere un buco nero.



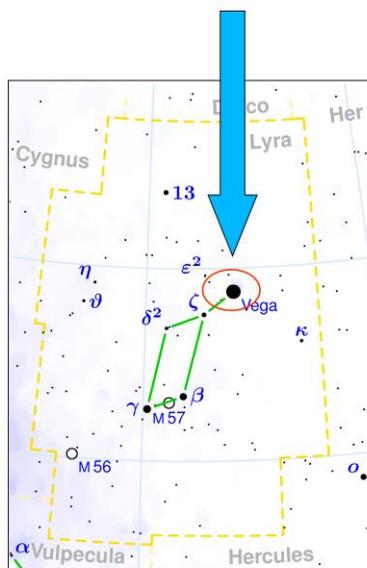
La **Lira** è una delle poche costellazioni che oggi assomiglino all'oggetto che si presuppone raffigurino; il disegno del suo parallelogramma annuncia l'avvento della primavera boreale in quanto, per gli osservatori settentrionali, sorge a nord-est alla fine dell'inverno.

La **Lira** è una costellazione di antiche origini, conosciuta sin da prima della civiltà greca, a cui era ben nota. Rappresenta il favoloso strumento inventato da Mercurio e offerto in dono al suo fratellastro Apollo che, a sua volta, lo diede a suo figlio Orfeo, il musico degli Argonauti. Una variante di questa leggenda afferma che essa è lo strumento con il quale Orfeo incantò la bella Euridice e gli stessi dei dell'Ade durante la sua discesa agli inferi.

In alcune carte celesti, la costellazione è raffigurata con un avvoltoio in aggiunta allo strumento, e fu noto come *l'Avvoltoio Planante* in contrapposizione all'*Avvoltoio Ascendente*, rappresentato dall'attigua costellazione dell'Aquila.

La Lira è dominata dalla brillante **Vega**, la quinta stella più luminosa del cielo, e dalla Beta **Sheliak**, una binaria ad eclisse che costituisce un interessante enigma astronomico. La primaria è una luminosa stella blu di massicce proporzioni, con un'altra stella, che non è stata ancora osservata direttamente, che orbita molto vicino, quasi a contatto con la primaria. Come risultato delle forze mareali, entrambe le stelle sono a forma di uovo e del gas caldo viene trasferito dalla primaria alla secondaria, che risulta avere una massa tre volte superiore. Il fatto che l'oggetto secondario non sia stato rilevato è stato utilizzato per avvalorare la teoria che si tratti di un buco nero.

- 5a stella più luminosa del cielo, la 2a del cielo settentrionale.
- Bianco-blu, 25 a.l. dal Sole, di cui è 58 volte più luminosa e 3 volte più grande.
- Per il fenomeno della **precessione degli equinozi**, è stata Stella Polare 12.000 anni fa e lo sarà ancora tra 13.700 anni.
- Ruota a 274 km/s, il 93% della velocità che causerebbe la sua distruzione, compiendo un giro completo in 12 ore e mezza.
- Prima stella ad essere fotografata nel 1850 (dagherrotipia).



**Vega**, la Alfa, è una brillante stella bianco-azzurra di magnitudine 0.1, la quinta per luminosità, la seconda del cielo settentrionale. È una stella piuttosto vicina, posta a soli 25 a.l. di distanza, la più luminosa in termini assoluti entro un raggio di 30 a.l. dal sistema solare; è 3 volte più grande e 58 volte più luminosa del Sole.

Il nome deriva dalla parola araba per *Aquila in picchiata* o *Aquila che attacca*, che era il nome con cui designarono la stella gli astronomi arabi dell'XI secolo, i quali videro nella **Lira** la forma di un'aquila (o un altro uccello rapace, probabilmente un avvoltoio) nell'atto di planare

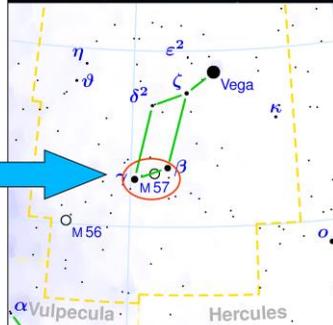
Per il fenomeno della **precessione degli equinozi**, fra circa 13.700 anni, quando l'epoca precessionale sarà opposta a quella attuale, l'asse di rotazione terrestre punterà a pochi gradi da **Vega**, che diventerà così la nuova indicatrice del polo nord celeste; per raggiungerla, l'asse si avvicinerà e attraverserà dapprima la costellazione di **Cefeo** e infine lambirà la parte nordoccidentale del **Cigno**. Anche 12 000 anni fa Vega era la stella polare (il periodo precessionale è di circa 25.700 anni), la più brillante tra le stelle che si sono alternate e si alterneranno nel ruolo di stella polare.

**Vega** ha la particolarità di possedere una velocità di rotazione all'equatore pari a 274 km/s, corrispondente al 91% della velocità limite che porterebbe la stella a disintegrarsi a causa della forza centrifuga; ad una simile velocità, la stella impiega appena 12.5 ore per compiere una rotazione sul proprio asse.

È stata la prima stella di cui si sia ottenuta un'immagine fotografica, esattamente il 16 luglio 1850, con il telescopio rifrattore di 36 cm del College di Harvard e un'esposizione di cento secondi.

## M57 – Nebulosa Anello

- E' detta "**Nebulosa Anello**" per via della sua forma, che la fa assomigliare a un anello di fumo prodotto dalla debole stella centrale.
- In realtà **M57** è una nebulosa planetaria.
- Quelli che si vedono sono gli strati esterni della stella centrale, espulsi nella parte finale della propria esistenza, lasciando esposto il piccolo nucleo caldissimo trasformatosi in **nana bianca**.
- I colori della nebulosa sono indicativi della diversa natura e temperatura dei gas espulsi.



La **Nebulosa Anello** (nota anche come **M 57**) è una nebulosa planetaria che dista circa 2000 a.l. dalla Terra e ha un diametro di circa 2 a.l.

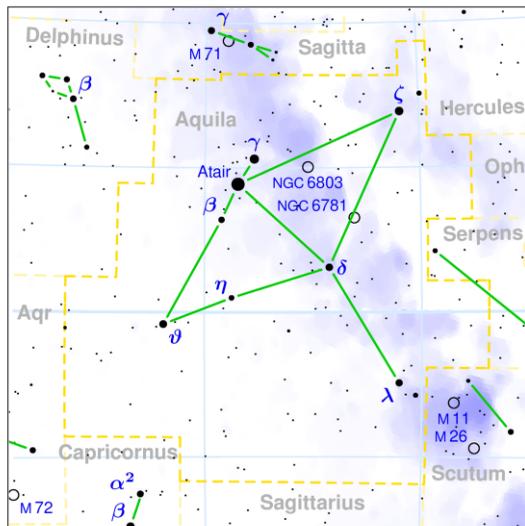
Le nebulose planetarie si formano quando delle stelle di piccola o media grandezza, come il Sole, esauriscono la loro riserva di idrogeno nel loro nucleo; in questa fase le strutture della stella cambiano per raggiungere un nuovo equilibrio in cui è possibile continuare ad avere le reazioni di fusione nucleare: gli strati esterni così si espandono e la stella diventa una gigante rossa. Quando la temperatura interna aumenta di instabilità, gli strati più esterni possono venir espulsi sia in maniera continua che tramite alcune violente pulsazioni. Questo involucro di gas in espansione forma la nebulosa sferica, illuminata dall'energia ultravioletta della stella centrale.

La stella centrale della **Nebulosa Anello** non può più produrre energia attraverso la fusione nucleare e in termini di evoluzione stellare si avvicina alla fase di conversione in una nana bianca compatta. Questa stella ora è formata soprattutto da carbonio e ossigeno, con una massa inferiore alla massa del Sole, ma con una temperatura superficiale di circa 125.000 K (contro i 6000 K del Sole). Attualmente la stella è 200 volte più luminosa del Sole, anche se la sua magnitudine apparente è di 15.75, cioè molto al di là dell'osservabilità ad occhio nudo.

Nella foto presa dal Telescopio Spaziale Hubble, i diversi colori della nebulosa mostrano le differenti temperature dei gas espulsi dalla stella morente, dal blu centrale dei gas caldi vicino alla nana bianca, ai più freddi gas rossi delle regioni periferiche. Ovviamente la resa con un piccolo telescopio amatoriale risulterà molto diversa, apparendo come un piccolo dischetto bianco.

## Aql - Aquila - Aquila

- Anche qui le stelle si adattano bene alla figura di un uccello.
- L'aquila che rapì Ganimede o quella che torturava Prometeo, uccisa poi da Ercole.
- La sua stella più luminosa è **Altair**, l'aquila che vola.
- La **Via Lattea**, provenendo dal **Cigno**, prosegue nel suo percorso verso lo **Scorpione** ed il **Sagittario**, ove è posto il centro ed il nucleo della nostra Galassia



L'**Aquila** è una cospicua costellazione che si vede nei cieli meridionali durante i mesi estivi e autunnali; giace a sud del **Cigno** e a nord del **Capricorno** e del **Sagittario**.

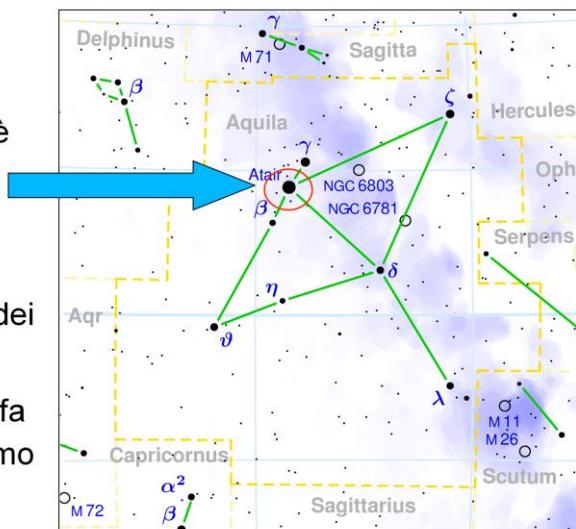
Nelle favole greche si dice che rappresenti l'animale che portò Ettore a Giove mentre stava nascosto in una caverna di Creta per sfuggire alle ire di Saturno, suo padre.

Secondo un'altra leggenda greca, il gruppo di stelle commemora il rapace che, per ordine di Giove, torturava il gigante Prometeo, incatenato ad una montagna come punizione per aver regalato il fuoco agli uomini senza il permesso del signore degli dei. Quando Ercole uccise l'aquila con una freccia, liberando il gigante imprigionato, Giove portò l'animale in cielo tra le stelle

Un'altra racconta che essa era l'uccello sacro a Giove, rappresentata mentre trasporta in cielo fra gli artigli un giovane chiamato Ganimede, che Giove voleva come coppiere.

La costellazione è dominata dalla Alfa **Altair**, una delle stelle più vicine (17 a.l.) e più brillanti (magnitudine 0.8), il cui nome significa proprio *l'aquila che vola*.

- 12a stella più brillante del cielo e una delle più vicine, 17 a.l.
- Grande il doppio del Sole, di cui è circa 10 volte più luminosa.
- Alta velocità di rotazione: compie un giro completo su se stessa in sole 6 ore e mezza (a paragone dei 25 giorni del Sole).
- Con **Vega** (Alfa Lira) e **Deneb** (Alfa Cigno), costituisce il noto asterismo del **Triangolo Estivo**.



**Altair** è una stella bianca di magnitudine 0.8, che si trova a una distanza di circa 17 a.l. dalla Terra. È la stella più luminosa della costellazione nonché la dodicesima stella più brillante del cielo notturno; è inoltre una delle più vicine alla Terra. Ha una massa pari a circa due volte quella del Sole, di cui è 10 volte più luminosa.

**Altair** possiede la particolarità di essere in rapida rotazione attorno al proprio asse, compiendo un giro in sole sei ore e mezza (per confronto, il Sole impiega circa 25 giorni per ruotare su sé stesso), cosicché la sua forma risulta decisamente schiacciata per effetto della forza centrifuga.

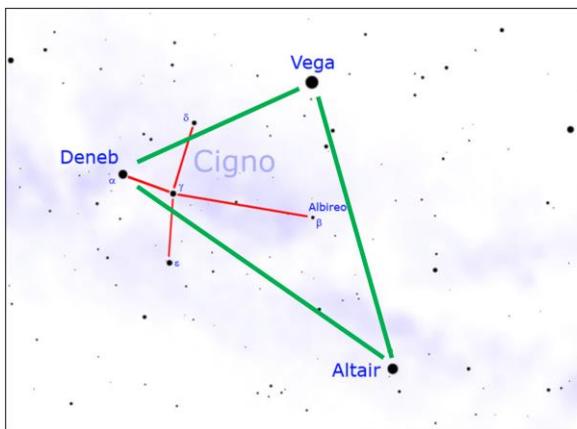
**Altair** rappresenta, insieme a **Vega** (Alfa della Lira) e **Deneb** (Alfa del Cigno), un vertice di un ben noto triangolo di stelle (il **Triangolo Estivo**).

**Altair** è facilmente identificabile per la presenza di due brillanti stelle vicine: **Alshin** (la Beta) e **Tarazed** (la Gamma), nomi che derivano dal termine persiano per l'intera costellazione, *Shaihin tara zed*, il falco che colpisce le stelle.

Nonostante si trovi in piena **Via Lattea**, la costellazione **dell'Aquila** non oggetti telescopici di particolare rilievo.

## Il Triangolo Estivo

- E' detto **Triangolo Estivo** una particolare disposizione celeste, che vede tre stelle molto luminose e facilmente riconoscibili ai vertici di un grande triangolo isoscele.
- Le tre stelle sono **Vega** nella **Lira**, **Deneb** nel **Cigno** ed **Altair** nell'**Aquila**.
- Giace sulla **Via Lattea** in corrispondenza delle nebulose oscure che costituiscono la **Fenditura del Cigno**.



Il **Triangolo Estivo** è un asterismo formato da 3 stelle molto brillanti che, nell'emisfero boreale, appaiono appena dopo il tramonto da giugno ai primi giorni di gennaio.

Le tre stelle sono:

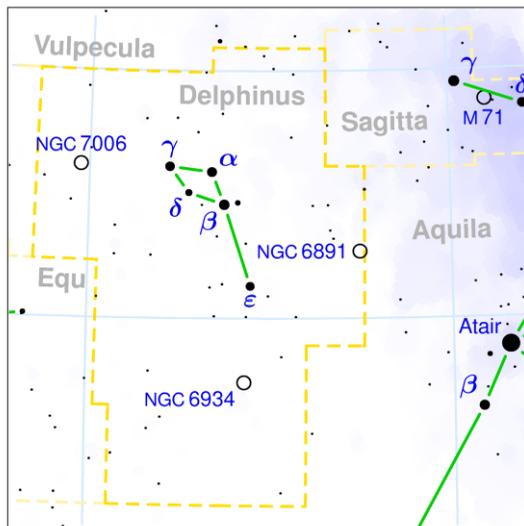
- **Altair** nella costellazione dell'**Aquila**
- **Deneb** nella costellazione del **Cigno**
- **Vega** nella costellazione della **Lira**

Il **Triangolo Estivo** giace sulla **Via Lattea** boreale, là dove un grande complesso di nebulose oscure, noto come **Fenditura del Cigno**, ne oscura la fascia centrale. L'astro più luminoso del triangolo è Vega, la quinta stella più luminosa del cielo, che dalle regioni poste attorno al 39° parallelo nord si presenta perfettamente allo zenit.

Sullo sfondo della Via Lattea, questo triangolo è facilmente identificabile e utilizzato come punto di partenza per individuare le costellazioni vicine o alcuni oggetti del profondo cielo.

## Del – Delphinus - Delfino

- A est dell'Aquila, riconoscibile per la forma a diamante delle stelle più luminose, ricorda il delfino che salvò Airone, tuffatosi in mare per salvarsi dai marinai che volevano derubarlo:
- Le stelle più luminose sono la Beta **Rotanev** e la Alfa **Sualocin**. I nomi, letti al contrario (*Nicolaus Venator*), danno la forma latinizzata di Niccolò Cacciatore, che fu assistente di Padre Piazzi presso l'Osservatorio di Palermo tra XVIII e XIX secolo.



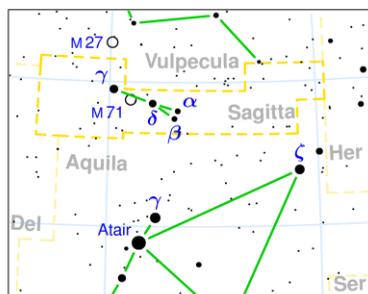
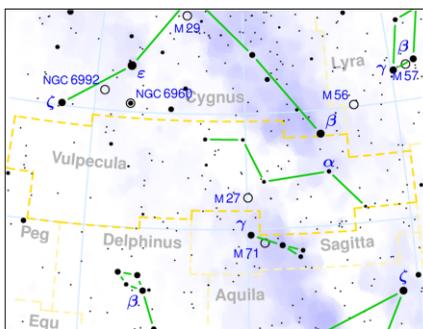
Una piccola ma molto caratteristica costellazione a oriente dell'**Aquila**, con le quattro stelle più luminose disposte a forma di diamante, ma che ricordano anche la sagoma di un delfino in fase di salto. Nonostante le sue piccole dimensioni, il **Delfino** è facilmente riconoscibile, grazie al fatto che le sue stelle sono molto ravvicinate fra loro; inoltre si trovano una decina di gradi a norddest di **Altair**. La brillante scia della **Via Lattea** estiva passa a circa 10° verso nordovest rispetto alla costellazione.

In Grecia il Delfino era considerato animale sacro. Fu il delfino a salvare la vita di Arione, poeta lirico e musicista di Lesbo. La leggenda racconta che Arione, dopo aver accumulato una grossa fortuna grazie al suo talento, aveva deciso di tornare con le sue ricchezze al suo paese natale. Durante il viaggio, i marinai della nave, saputo delle sue ricchezze, decisero di ucciderlo. Arione ottenne di poter suonare per l'ultima volta le sue melodie, tuffandosi improvvisamente in mare. Nel frattempo, un delfino, attirato verso dalla dolcezza della musica, gli nuotò incontro e lo fece salire in groppa, conducendolo sano e salvo a terra. Nettuno, per ricompensa, trasformò l'animale in costellazione, attribuendogli il significato di amico e protettore dell'uomo.

Le due stelle più luminose del **Delfino** sono, in ordine, la Beta **Rotanev** (magnitudine 3,6 a 97 a.l. di distanza) e la Alfa **Sualocin** (magnitudine 3,8 a 241 a.l. ). I nomi, letti al contrario, sono la forma latinizzata di Niccolò Cacciatore (*Nicolaus Venator*), assistente di Padre Giuseppe Piazzi presso l'Osservatorio di Palermo tra i secoli XVIII e XIX. I nomi furono assegnati nel 1814, ma non è chiaro se dal Piazzi o dallo stesso Cacciatore, che, nel caso, sarebbe l'unica persona ad aver dato il proprio nome a una stella senza essere stato scoperto.

## Sag/Vul – Sagitta/Vulpecula – Freccia/Volpetta

- Sono situate: la **Freccia** a sud del **Cigno**, a metà tra **Albireo** e **Altair**; la **Volpetta** a metà tra **Deneb** e **Altair**.
- Sono prive di stelle luminose e le stelle principali non hanno nome.



- Solo Alfa **Volpetta** è nota come **Anser**, l'Oca, gigante rossa di magnitudine 4.44 distante 297 a.l..
- Nel 1967 all'interno della Volpetta è stata scoperta, da Jocelyn Bell, la prima pulsar conosciuta.

La **Freccia** è un gruppo irrilevante di stelle a sud del **Cigno**, nella zona della **Via Lattea**, a metà strada tra **Albireo** (Beta del **Cigno**) e **Altair** (Alfa dell'**Aquila**), tuttavia già noto agli antichi, che la identificavano con una delle frecce con cui Ercole uccise l'aquila che torturava il fegato di Prometeo. Nella riforma cristiana delle costellazioni, divenne la **Lancia** (con riferimento all'arma che ferì il costato di Cristo crocifisso) o il **Chiodo della Crocifissione**.

Non ha stelle più luminose della quarta magnitudine e nessuna delle sue stelle ha nomi arabi riconosciuti.

Anche la **Volpetta**, individuabile a metà strada tra **Deneb** (Alfa del **Cigno**) e **Altair** (Alfa dell'**Aquila**), non ha particolare rilevanza come costellazione, avendo oltretutto origine più moderna, essendo stata creata da Hevelius nel XVII secolo, con stelle che gli antichi avevano lasciato fuori dai loro gruppi.

La sua stella Alfa, **Anser**, l'Oca, è un gigante rossa di magnitudine 4.44, distante 297 a.l., che deve il suo nome alla prima rappresentazione che Hevelius fece di questo gruppo di stelle, identificandovi in realtà due costellazioni, la **Volpe** e l'**Oca**, con quest'ultima che in seguito venne omessa.

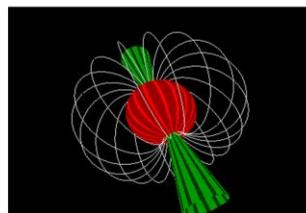
La **Volpetta** deve oggi la sua notorietà al fatto che al suo interno venne scoperta, nel 1967 da parte di Jocelyn Bell, allora studentessa dell'Osservatorio di Cambridge, la prima **pulsar** conosciuta.



## Little Green Men

ESTATE

- Nel 1967 la studentessa Jocelyn Bell scopre pulsazioni regolari con periodo  $P=1.337$  s, provenienti da un punto del cielo.
- La prova decisiva sulla natura delle **pulsar** venne con la scoperta della **Crab pulsar** nella **Nebulosa del Granchio**, che costituisce il resto della supernova del 1054 d.C. Oggi sono note circa 1500 pulsar, con periodi tra 0.002 e 4.3 s.
- Le **pulsar** sono stelle di neutroni in rotazione con forte campo magnetico, il cui asse non è allineato con l'asse di rotazione della stella; ciò porta al caratteristico "effetto faro".



97

[www.ataonweb.it](http://www.ataonweb.it)[marco.tadini@ataonweb.it](mailto:marco.tadini@ataonweb.it)

Verso al fine degli anni '60, Jocely Bell, una studentessa che lavorava con Antony Hewish al radiotelescopio di Cambridge, individuò una strana sorgente che emetteva un impulso ricorrente ogni 1,3370 s. La conferma di altri radiotelescopi permise di scartare l'ipotesi di un difetto dell'antenna e di confermarne l'origine celeste.

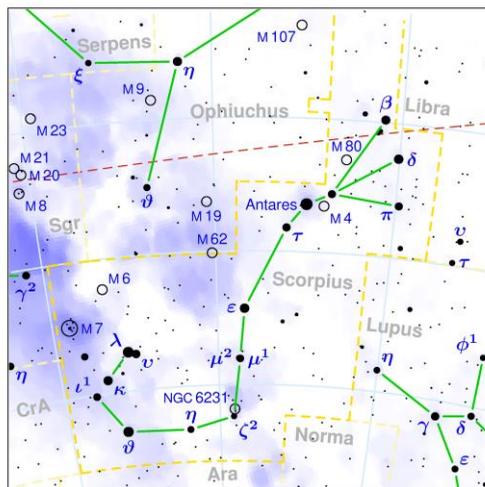
L'ipotesi che il segnale fosse artificiale (scherzosamente, il fenomeno venne inizialmente chiamato *little green men*, cioè "piccoli omini verdi") venne abbandonata quando si scoprirono altri segnali simili. Non poteva tuttavia provenire da alcun oggetto noto, perché la pulsazione era troppo veloce.

La risposta stava nell'intuizione dell'esistenza delle **stelle di neutroni** quale resto di **supernova** per stelle superiori alla 1.4 masse solari. Nel collasso finale della stella morente, gli elettroni si combinano con i nuclei, formando un gas di neutroni, la cui pressione si oppone al collasso medesimo. Ne risultano oggetti dove una massa pari a quella del Sole è compattata in una sfera di circa 10 km di raggio, con intensi campi magnetici, dovuti alla compressione del campo magnetico della stella originaria.

Per ruotare così velocemente, la **pulsar** (acronimo di *pulsating star*) di Bell doveva avere un diametro di una decina di chilometri, in linea con la teoria. La prova decisiva venne con la scoperta di una pulsar nella Nebulosa del Granchio, già nota come il resto di una supernova segnalata dagli astronomi cinesi nel 1054. Oggi, la spiegazione accettata è che energia emessa dalla **pulsar**, collimata dal forte campo magnetico, appare pulsare per "effetto faro", a causa della rapida rotazione della stella attorno al proprio asse. Quando la Terra si trova nella direzione del fascio, riceviamo la radiazione emessa; in caso contrario, non percepiamo affatto l'esistenza della stella.

## Sco – Scorpius - Scorpione

- Ottavo segno dello Zodiaco, è l'animale che uccise **Orione** per ordine di Giunone.
- Basso sull'orizzonte meridionale alle medie latitudini, a sud di **Orioco** e tra **Sagittario** e **Bilancia**, ma facile da identificare per la luminosità delle sue stelle principali.
- Si trova nella Via Lattea ed è quindi ricca di ammassi stellari
- La Alfa è **Antares** mentre la Beta è **Graffias**, un sistema triplo.

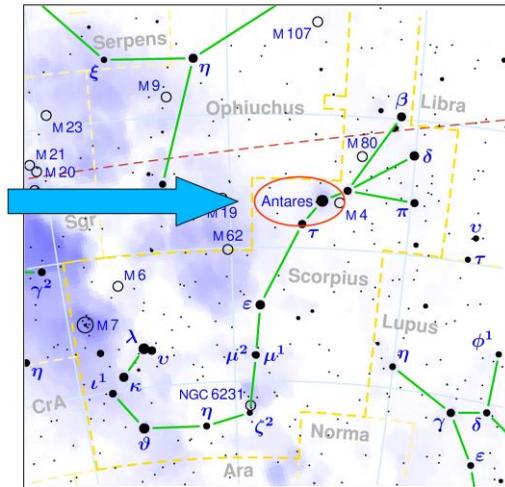


È l'ottavo segno dello **Zodiaco** e si può facilmente immaginare l'animale nella casuale disposizione delle sue stelle principali. Nelle latitudini temperate settentrionali, il gruppo è molto basso nei cieli meridionali ed una parte di esso si troverà al di sotto dell'orizzonte dell'osservatore. Giace in direzione sud di **Orioco** con il **Sagittario** e la **Bilancia** ad ognuno dei lati. Tuttavia, nonostante la sua bassa altitudine, è un gruppo rilevante e può essere facilmente individuato dai bagliori rossastri di **Antares**, la sua stella Alfa, che domina un gruppo compatto di stelle luminose.

In varie epoche della storia, questo segno è stato rappresentato con simboli differenti, come un serpente o un coccodrillo, ma più comunemente uno scorpione. Nella mitologia classica greca la costellazione è rappresentata dall'animale che uccise **Orione** per ordine di Giunone. Nella tradizione egizia, lo **Scorpione** era situato in quella parte dei cieli dove si trovava il Sole al tempo delle pestilenze e malattie annuali, per cui si deduceva che lo **Scorpione** fosse la causa di quei malanni. Al tempo dei Romani si credeva che l'apparizione di una grande cometa dentro la costellazione fosse presagio di un'infestazione di rettili, insetti o locuste.

La stella Alfa è la supergigante rossa **Antares**, Beta è **Graffias**, un brillante sistema triplo, mentre Gamma, che originariamente rappresentava le chele dell'animale, è ora parte della costellazione della **Bilancia**.

- Stella di prima magnitudine, è la 16° stella più brillante del cielo.
- Supergigante rossa, dista circa 600 anni luce, con raggio e luminosità pari a 850 e 9000 volte quelli solari.
- Il nome deriva dal greco *Di fronte ad Ares*, cioè "Rivale di Marte" per il suo colore rosso. In arabo veniva indicata come *Cuore dello Scorpione* o come *La Splendente*.
- Con una temperatura superficiale di oltre 2000 K inferiore al Sole, risulta molto luminosa per le dimensioni.



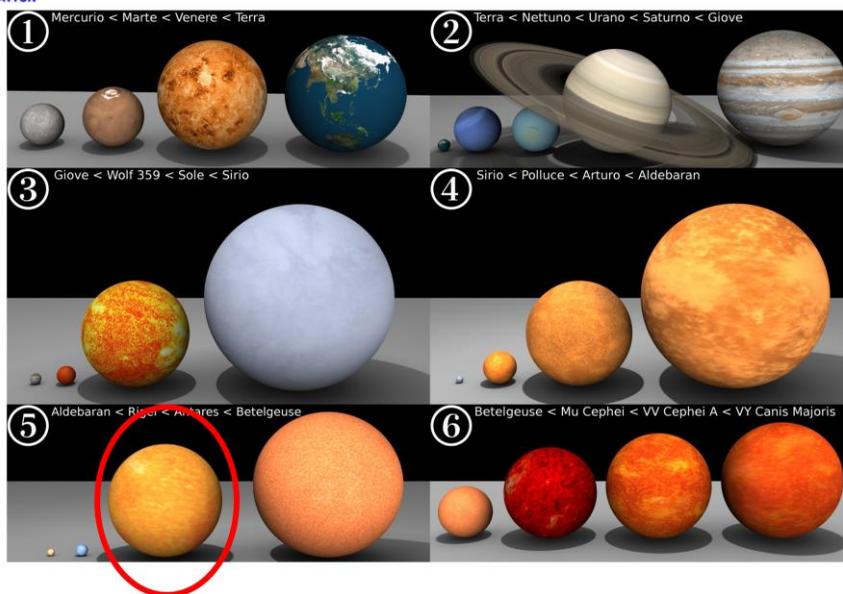
**Antares** è una stella di prima magnitudine, la più luminosa della costellazione dello **Scorpione** e la sedicesima stella più brillante dell'intera volta celeste. È facilmente individuabile al centro della costellazione; in particolare il suo colore rosso-arancio spicca fra le stelle luminose che la circondano, che sono quasi tutte di colore azzurro.

Essendo posta 26° sotto l'equatore celeste, **Antares** è una stella dell'emisfero australe. Le sue possibilità di osservazione nell'emisfero boreale sono tuttavia abbastanza ampie: essa è infatti osservabile fino al 64° parallelo N, cioè quasi fino al circolo polare artico.

Il nome **Antares** è di origine greca e significa *di fronte ad Ares*, cioè a Marte, a causa del suo colore rossastro simile al pianeta. In arabo il nome di **Antares** è *Qalb al-aqrab*, che vuol dire *Cuore dello Scorpione*, indice che anche nell'astronomia del periodo arabo venne mantenuta la raffigurazione celeste dell'animale. Ma vi è anche l'ipotesi che derivi da *antar*, che in arabo significa *La Splendente*.

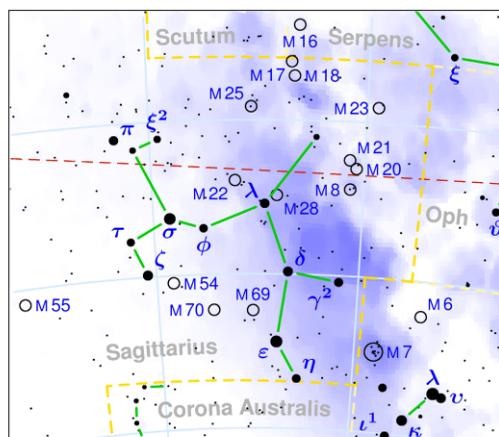
**Antares** è una supergigante rossa situata a circa 600 anni luce dal sistema solare, con una luminosità pari a circa 9000 volte quella del Sole. Avendo inoltre un raggio che è circa 850 volte quello del Sole, essa è una delle stelle più grandi conosciute. Ha una bassa temperatura superficiale (circa 3600 K, quindi oltre di 2000 K inferiore a quello del Sole), così che la sua luminosità è proprio diretta conseguenza delle enormi dimensioni.

# Antares



## Sgr – Sagittarius - Sagittario

- Nono segno dello Zodiaco, si trova basso sull'orizzonte prolungando la congiungente **Deneb** (Alfa **Cigno**) con **Altair** (Alfa **Aquila**).
- Attraversata dalla **Via Lattea**, contiene il centro galattico e molti oggetti di Messier osservabili.
- Rappresenta il centauro Chirone, figlio di Saturno, che insegnò agli uomini a cavalcare.
- La Alfa è **Rukbat**, il *Ginocchio dell'Arciere* una stella bianca invisibile a nord dei 50°N.



È la nona costellazione dello **Zodiaco**, che alle latitudini settentrionali appare visibile appena sopra l'orizzonte nelle notti trasparenti e sufficientemente buie; per localizzarla è sufficiente tracciare una linea da **Deneb** (Alfa **Cigno**) verso **Altair** (Alfa **Aquila**) e quindi proseguire sino a giungere al limite dell'orizzonte.

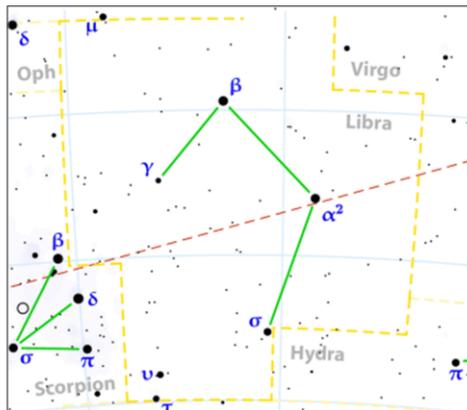
La caratteristica principale di questa costellazione è quella di trovarsi nella direzione del centro galattico (il centro galattico vero e proprio è difatti un punto sito in prossimità della cosiddetta **Grande Nube Stellare del Sagittario**) e di essere quindi attraversata dalla **Via Lattea**, che la arricchisce di molti oggetti visibili anche solo con binocoli.

Secondo la tradizione greca, il **Sagittario** rappresenta il centauro Chirone, il figlio di Saturno metà uomo e metà cavallo che insegnò agli uomini come cavalcare e che viene spesso rappresentato nell'atto di tendere una freccia verso il cuore del vicino **Scorpione**.

Alfa è **Rukbat**, il *Ginocchio dell'Arciere*, una stella bianca di quarta grandezza, visibile molto bassa sull'orizzonte meridionale degli osservatori settentrionali e invisibile per latitudini più a nord di 50°N. Lo stesso dicasi per Beta, **Arkab** o **Urkab**, la *Tendine che unisce il Polpaccio e il Tallone*, una stella doppia molto ampia, risolvibile ad occhio nudo in due componenti di quarta magnitudine circa.

## Lib - Libra - Bilancia

- Undicesimo segno dello Zodiaco (e unico oggetto inanimato), per i Romani era la bilancia di Astrea, dea della giustizia. Per Greci e Arabi le stelle erano rappresentava le chele del vicino **Scorpione**.
- In una regione povera di oggetti brillanti, si localizza tracciando una linea tra **Antares** (Alfa **Scorpione**) e **Arturo** (Alfa **Bootes**).
- La Alfa è **Kiffa Australis**, la *Chela Australe* dello Scorpione, una doppia al limite del potere risolutivo dell'occhio umano. La Beta è **Kiffa Borealis**, la *Chela Boreale*.



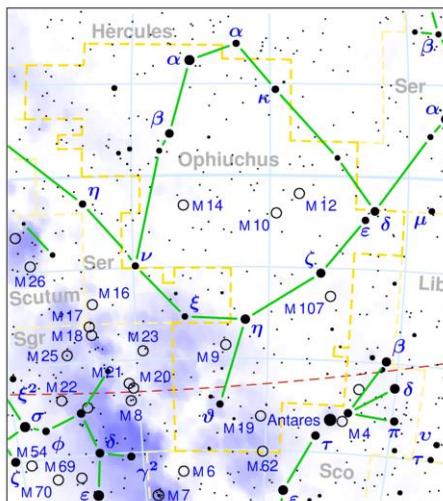
È l'undicesimo segno dello **Zodiaco** (l'unico associato ad un oggetto inanimato), che sembra sia stato introdotto al tempo dei Romani per indicare la bilancia di Astrea, dea della giustizia. Greci e Arabi la consideravano invece come parte della costellazione dello **Scorpione**, del quale rappresentava le chele. La costellazione si localizza tracciando una linea tra **Antares** (Alfa Scorpione) e **Arturo** (Alfa Bootes), ma occupa tuttavia una regione di cielo caratterizzata da pochi oggetti brillanti, mentre occorre un telescopio di medie dimensioni per poter apprezzare le molte galassie presenti.

La stella Alfa è **Zubenelgenubi** o **Kiffa Australis**, la *Chela Australe* (meridionale) dello **Scorpione**; è una stella doppia, al limite del potere risolutivo dell'occhio nudo, ma che già con binocolo appare costituita da una bella coppia di stelle bianche, di cui la principale possiede magnitudine terza, mentre la più debole quinta.

Beta, **Zubeneschamali** o **Kiffa Borealis**, la *Chela Boreale* (settentrionale), veniva descritta dagli antichi come caratterizzata da un insolito colore verde smeraldo, un effetto causato all'occhio umano dalla scintillazione della stella, molto bassa sull'orizzonte per gli osservatori delle nostre latitudini; in realtà è una stella blu bianca di terza magnitudine.

## Oph - Ophiucus - Ofiuco

- Si estende a cavallo dell'equatore celeste ed è attraversata dall'eclittica.
- Zodiacale, ma non corrisponde ad alcun segno astrologico.
- Localizzata prolungando una linea dalla **Corona Boreale** alla stella **Altair** (Alfa dell'**Aquila**); a circa metà percorso, e un po' più a sud, si trova la sua stella Alfa, **Rasalhague**.
- Nel 1604 vi apparve una supernova, studiata da Keplero, 32 anni dopo quella di Tycho Brahe in Cassiopea e ultima osservata sino al 1987.



La costellazione di **Ofiuco** si trova esattamente in mezzo al cielo, essendo situata a cavallo dell'equatore celeste, quindi metà strada tra il polo nord e il polo sud. Sebbene l'eclittica passi all'interno dei suoi confini meridionali, non è inclusa tra i tradizionali gruppi zodiacali astrologici. Nelle carte stellari più vecchie era unita all'attiguo **Serpente**; al giorno d'oggi esse sono riconosciute come costellazioni separate.

Benché la costellazione ricopra una vasta area del cielo, non risalta facilmente all'occhio. Può essere localizzata prolungando una linea dalla **Corona Boreale** alla stella **Altair** (Alfa dell'**Aquila**); a circa metà percorso, e un po' più a sud, si trova la sua stella Alfa, **Rasalhague**.

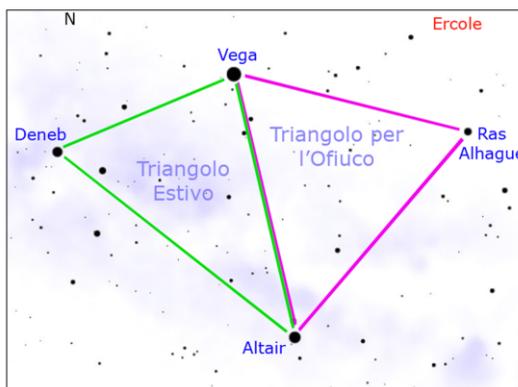
Nel 1604 comparve in Ofiuco una supernova, popolarmente conosciuta come la *Stella di Keplero*, una delle tre di cui si sa che siano comparse nella nostra Galassia. Divenne luminosa come Giove, poi regredì gradualmente fino alla completa oscurità. Galileo usò questa breve apparizione come prova contro il dogma aristotelico dell'immutabilità dei cieli.

Questa supernova comparve appena 32 anni dopo che un'altra era esplosa in Cassiopea, osservata da Tycho Brahe. L'ultima prima di allora era stata osservata nel 1054, e dopo Keplero nessun'altra fu osservata fino al 1987 (vedi Supernova 1987a).

La sonda Voyager 1 si sta dirigendo verso la costellazione dell'Ofiuco e approssimativamente tra 40.000 anni passerà ad una distanza di circa 1,6 anni luce da una sua stella.

## Oph - Ophiucus - Ofiuco

- **Ofiuco**, l' *Uomo che tiene il Serpente* o *Serpentario*, nel mito rappresenta il dio della medicina Asclepio o Esculapio.
- La Alfa è **Ras Alhague**, la *Testa dell'Incantatore del Serpente*, è una stella bianca e una delle più brillanti a noi vicine (47 a.l.).
- Si identifica ribaltando il **Triangolo Estivo** dalla parte opposta al **Cigno**.



La stessa stella è localizzabile anche ribaltando il **Triangolo Estivo** dalla parte opposta al **Cigno**.

Gli antichi astronomi, che denominarono il gruppo, immaginarono di vedere la figura di un gigante che afferrava con le mani un serpente e pertanto il nome *Ofiuco* è derivato da due parole greche che significano l' *Uomo che tiene il Serpente*. Gli antichi Romani lo conobbero con il nome di *Serpentarius*.

La leggenda tradizionale racconta che la figura rappresenta il celebre medico Esculapio, figlio di Apollo, che fu istruito nell'arte della medicina dal centauro Chirone; il serpente è sia l'emblema della prudenza e sagacità, sia il simbolo del suo talento nel guarire il morso del rettile. Presso i Persiani fu noto come "Eva e il Serpente".

**Rasalhague** o **Ras Alhague**, la *Testa dell'Incantatore del Serpente* è una delle più brillanti stelle bianche a noi vicine, distando solo 47 a.l.

**Ofiuco** è molto ricco di ammassi stellari globulari, sei dei quali sono oggetti di Messier: **M9**, **M10**, **M12**, **M14**, **M19** e **M62**. Sono relativamente luminosi, pur trovandosi a un'altitudine bassa per gli osservatori delle latitudini temperate settentrionali.



## Bibliografia



- Da web:
  - Wikipedia ([https://it.wikipedia.org/wiki/Pagina\\_principale](https://it.wikipedia.org/wiki/Pagina_principale))
  - Roberto Mura, *Osservare il cielo*, Wikibooks, ([https://it.wikibooks.org/wiki/Osservare\\_il\\_cielo](https://it.wikibooks.org/wiki/Osservare_il_cielo))
  - Heavens Above (<http://www.heavens-above.com/>)
- Gruppo Astrofili Galileo Alessandria, *Appunti di Astronomia*
- Richard Hinckley Allen, *Star names. Their lore and meaning*, Dover
- Peter Lancaster Brown, *Il libro delle stelle*, Mursia
- Luciano Cresci, *Le stelle celebri*, Hoepli
- S.A. Kaplan, *Fisica delle stelle*, Manuali Sansoni
- John Sanford, *Costellazioni. Guida all'osservazione del cielo*, Mondadori

### BIBLIOGRAFIA (immagini e testi)

- da web: Wikipedia ([https://it.wikipedia.org/wiki/Pagina\\_principale](https://it.wikipedia.org/wiki/Pagina_principale))
- da web: Roberto Mura, *Osservare il cielo*, Wikibooks, ([https://it.wikibooks.org/wiki/Osservare\\_il\\_cielo](https://it.wikibooks.org/wiki/Osservare_il_cielo))
- da web: Heavens Above (<http://www.heavens-above.com/>)
- Gruppo Astrofili Galileo Alessandria, *Appunti di Astronomia*
- Richard Hinckley Allen, *Star names. Their lore and meaning*, Dover
- Peter Lancaster Brown, *Il libro delle stelle*, Mursia
- Luciano Cresci, *Le stelle celebri*, Hoepli
- S.A. Kaplan, *Fisica delle stelle*, Manuali Sansoni
- John Sanford, *Costellazioni. Guida all'osservazione del cielo*, Mondadori

*Il presente manuale è stato realizzato senza fini di lucro, per finalità didattiche e divulgative interne all'Associazione Tuscolana di Astronomia "Livio Gratton". Se distribuito all'esterno dell'Associazione, il suo contenuto può essere usato liberamente, citandone la fonte e indicandola con il collegamento a <http://www.ataonweb.it>. Ne è invece rigorosamente vietato l'utilizzo e la diffusione a fini commerciali.*

*Il presente manuale non intende violare alcun copyright, nel rispetto della vigente legislazione. Eventuali marchi registrati sono di proprietà dei rispettivi titolari. Se, involontariamente, è stato pubblicato materiale soggetto a copyright o in violazione alla legge, si prega di comunicarlo all'indirizzo [marco.tadini@ataonweb.it](mailto:marco.tadini@ataonweb.it).*